

**TheBug – BD: tecnologia e pesquisa aliadas para a contribuição no processo de ensino e aprendizagem em artrópodes no IFTO –
Campus Araguatins**

OLIVEIRA, C. G. B.¹, GOVEIA, R. M.², SALES, G. A. G.³, SILVA JÚNIOR, E. A. S.⁴, CARVALHO, A. O. S.⁵, SILVA, J. C.⁶

¹Estudante do Curso Superior em Engenharia Agrônômica – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <gabrielcledyson@gmail.com>

²Estudante do Curso Superior em Engenharia Agrônômica – IFTO. e-mail: <rutemgoveia@gmail.com>

³Estudante do Curso Superior em Engenharia Mecânica – UFJF. e-mail: <alsamir.gabriel@gmail.com>

⁴Estudante do Curso Superior em Ciência da Computação – UFT. e-mail: <junior.edsonalmeida4@gmail.com>

⁵Técnica de Laboratório do IFTO – Campus Araguatins. e-mail: <andrea.carvalho@ifto.edu.br>

⁶Professora de biologia do IFTO - Campus Araguatins. e-mail: <janaina.silva@ifto.edu.br>

Resumo: As coleções entomológicas são constituídas de materiais biológicos (espécimes ou parte desses) devidamente tratados, conservados, organizados e sistematizados. Os dados contidos nessas coleções fornecem informações fundamentais para o desenvolvimento de inúmeros estudos estratégicos para a sistemática, ecologia, evolução, biogeografia e conservação, tais como padrões de distribuição, ciclos e interações biológicas, controle de pragas e mudanças ambientais. Sendo assim, criou-se um aplicativo para indexação de um banco de dados que permite catalogar o acervo do Laboratório de Artrópodes do IFTO – *Campus Araguatins*, bem como, o desenvolvimento e manutenção do mesmo. Ao fim, materializou-se o desenvolvimento do aplicativo com todas as suas funções, e comprovou-se seu êxito por meio de questionário aplicado aos usuários do aplicativo.

Palavras-chave: aplicativo, artrópodes, banco de dados, coleções entomológicas

1 INTRODUÇÃO

As coleções entomológicas são ferramentas inestimáveis tanto para taxonomistas quanto para aqueles que necessitam da identificação de espécimes (CAMARGO *et al.*, 2015). Os dados contidos em tais coleções fornecem informações fundamentais para o desenvolvimento de inúmeros estudos estratégicos para a sistemática, ecologia, evolução, biogeografia e conservação, tais como padrões de distribuição, ciclos e interações biológicas, controle de pragas e mudanças ambientais. No entanto, a catalogação de insetos em grande parte das coleções entomológicas geralmente é feita manualmente, em um livro de registros, o que muitas vezes acaba representando um risco para a integridade dos dados.

De acordo com Gray (2004), as arquiteturas de bases de dados têm se tornado veículos de integração essenciais para a organização e disseminação de informações no meio digital, ao possibilitar a proliferação de dados de maneira autogerenciável, atualizável e modelável para diversas plataformas. Assim, os bancos de dados mostram-se ferramentas imprescindíveis para lidar com grandes quantidades de dados produzidos por indivíduos e organizações.

Dessa forma, os bancos de imagens se mostram como uma ferramenta muito efetiva e prática para acelerar o processo taxonômico. Evidencia-se tal atividade ao analisar que o supracitado sistema permite a visualização das características morfológicas, classificações taxonômicas, chaves de

identificação, inclusão e revisão de distribuição geográfica de espécies e demais artifícios (BRAMUTH, FRANÇA e PAPROCK, 2017).

Sendo assim, o objetivo principal da pesquisa foi desenvolver um aplicativo para indexação de um banco de dados que permitisse catalogar o acervo do Laboratório de Artrópodes do IFTO – Campus Araguatins, promovendo o desenvolvimento e manutenção do mesmo. Dessa maneira, seria possível quantificar os espécimes disponíveis no acervo e suas respectivas ordens utilizando a tecnologia. Além, de auxiliar no trabalho prático de educadores para com a implementação de aulas, utilizando-se de um acervo de fácil acesso aos usuários.

2 METODOLOGIA

A metodologia de realização do projeto foi dividida em duas etapas, sendo essas, organização e manutenção do Laboratório de Artrópodes do IFTO-Campus Araguatins e posteriormente a construção do aplicativo para alocação de todos os espécimes do mesmo.

Primeiramente, foram realizadas atividades visando a organização total do acervo do laboratório de Artrópodes. Nesse sentido, anexou-se nos devidos armários etiquetas de identificação, ID's numéricos, que permitem a fácil localização dos espécimes no laboratório. Ademais, todas as gavetas foram totalmente desinfetadas com álcool 70% INPM.

Em seguida, foi realizada a triagem do acervo de via seca para verificar seu estado de conservação, descartando os espécimes danificados e desinfetando com álcool 70% os que foram constatados em bom estado, preservando suas antigas etiquetas com a finalidade de auxiliar no posterior processo de identificação por meio de chaves dicotômicas. Vale destacar que devido a pandemia do Covid-19 o Laboratório de Artrópodes passou por um período sem manutenção, o que condenou parte do acervo, destacando a importância da triagem inicial.

Em continuidade, iniciou-se a catalogação dos espécimes do acervo em geral. Nesse sentido, foram utilizadas chaves dicotômicas presentes em literaturas como auxílio, assim como, o meio de identificação por comparação com acervos virtuais. Todos os espécimes foram então identificados a nível de Ordem e Família, contudo, quando possível, define-se seu gênero e espécie. Para auxílio no processo de identificação utilizou-se o estereoscópio, o qual possibilita ver partes anatômicas muito pequenas.

Para mais, os espécimes que se encontravam alfinetados com alfinetes irregulares, como de costura, passaram por um protocolo de retirada e inserção de alfinetes entomológicos. O processo consiste em hidratar os espécimes em álcool 70%, retirar os alfinetes irregulares, inserir alfinetes entomológicos sem causar perdas ao acervo e aguardar a secagem. Logo após, foram inseridas as novas etiquetas, contendo um número de ID único para cada espécime, assim como o número de localização

do mesmo em nível de armário e gaveta ou caixa do laboratório, que são alfinetadas juntas com os espécimes, no caso dos constituintes do acervo seco, ou adicionadas ao líquido para os de meio úmido. Todas as etiquetas possuem informações de nome comum, filo, classe, ordem, família, gênero, espécie (quando possível), coletor, local e data.

Concluído o processo de organização do acervo, iniciou-se a coleta de dados para inserção no aplicativo. Dessa forma, a priori, foram retiradas fotografias de todo o acervo, essas foram então nomeadas de modo a referi-las ao espécime correspondente e armazenadas no OneDrive. Nesse processo, foram coletadas informações referentes à localização em acervo e dados gerais de cada espécime, e adicionados a uma planilha Excel, a qual ainda foi alimentada com informações adicionais a respeito de cada espécime constituinte do acervo, construindo assim o banco de dados do laboratório que será anexado ao aplicativo.

A respeito do desenvolvimento do *app* responsável por alocar todo o conteúdo do laboratório de Artrópodes do IFTO – Campus Araguatins, a aplicação é produzida usando o Ambiente de Desenvolvimento Android Studio. Para o plano do design gráfico do programa é utilizado o Adobe XD, e para estruturação do Banco de Dados (BD), o Sistema de Gerenciamento (SGBD) SQLite. Além disso, foi empregada a linguagem de programação Java, para as funções lógicas, e a linguagem de marcação XML para a estruturação da parte gráfica.

Inicialmente foi desenvolvido o design e definição das funcionalidades previstas para o aplicativo, dando ênfase às necessidades laboratoriais e didáticas do Campus. Nesse sentido, foi anexada uma paleta de cores com foco em um tema dark majoritariamente roxo e definido um *app* com 4 telas principais, menu lateral e funcionalidades como pesquisa por palavras chave, pesquisa taxonômica, imersão ao acervo e etc.

Com a construção estética do aplicativo finalizada, deu-se início a implementação das funções gerais do *app*, assim como, as necessárias para a introdução do banco de dados em SQLite. Dessa forma, iniciou-se o trabalho de programar a parte lógica que lidará com as pesquisas que serão feitas na base de dados do *App*. Em seguida, foi concluída a construção do banco de dados, utilizando ferramentas como XAMP Control Panel e MySQL For Excel, inserindo todas as informações contidas na planilha em um banco de dados SQL, bem como as fotos tiradas no laboratório convertidas para um padrão BLOB.

Após este processo, foi elaborado um questionário mediante a disponibilização de um versão de teste, tendo como público alvo alunos e servidores do IFTO-Campus Araguatins, com o intuito de validar as funcionalidades do aplicativo, analisar na prática a necessidade e uso pelo público, assim como, fazer um levantamento dos *bugs* antes de lançamento. Tal questionário foi feito por meio virtual,

sendo disponibilizado dentro do *app*, a partir de um link que encaminha o usuário a um Formulário Google.

Por fim, após a pesquisa com acadêmicos e servidores do campus, realizou-se a análise dos dados coletados para a correção de problemas e implementação de novas ideias, utilizando-os para aprimorar o desempenho do aplicativo e gerar melhorias em futuras atualizações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao concluir o projeto, na parte laboratorial, alcançou-se o objetivo de catalogar e organizar todos os espécimes presentes no laboratório de Artrópodes, colaborando para a construção do banco de dados, o qual foi utilizado para a criação do aplicativo.

Para mais, concluiu-se todo o processo de idealização do *app* e sua materialização, desde a formação do *design* até toda lógica presente no mesmo, assim como todas as funções para sua utilização. Outrossim, houve a elaboração de uma tabela, como documento principal para o levantamento de todas as espécies existentes no laboratório, já catalogadas até o nível principal de família.

3.1 Do aplicativo

O *software* tem como seu principal propósito ser uma base para a alocação das informações dos espécimes do laboratório de Artrópodes. Considerando como a área foi organizada, o programa conta com diversas formas para se consultar os dados, tal como pesquisa por ordem, família, acesso ao acervo e por palavras chave. Inicialmente, o aplicativo dispõe ao usuário uma tela com 3 (três) opções de consulta: subfilo, família e a pesquisa por palavra-chave, representada por uma lupa no canto superior direito. Além disso, a interface possui um menu lateral, que leva o utilizador para espaços educativos, que são: imersão e acervo, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1: Home de acesso ao acervo e pesquisa por palavras chave.



Fonte: Autoria própria

Posteriormente, os dois métodos de pesquisa mais relevantes, denominados ordem e família, possuem sequências de etapas parecidas para a obtenção de resultados. Primeiramente, ao clicar no botão de ordem, o usuário é direcionado a uma tela que aloca todas as ordens dos espécimes presentes no programa. Logo após a seleção da ordem desejada, a aplicação encaminha para a relação de famílias existentes naquela ordem, e finalmente, lista-se todos os espécimes incluídos nessa família. Já a opção de família no início do aplicativo, guia o utilizador para listagem de todas as famílias dos exemplares alocados no software, que da mesma forma que na seleção de ordem, mostra-se os exemplares presentes na mesma. O procedimento de pesquisa por palavra-chave leva à mesma conclusão, contudo, ele retorna os espécimes que englobam alguma característica digitada pelo utilizador no começo da aplicação, conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2: Tela de resultados obtidos a partir de pesquisa por palavras chaves ou pela listagem dos espécimes.



Fonte: Autoria própria

Por último, ao escolher o exemplar requerido, o *software* leva o usuário para a interface de informações a respeito do espécime, na qual compreende dados em relação à localização dele no acervo físico, conhecimentos científicos acerca da espécie, tal como sua ordem e família, uma elucidação simples de informações adicionais, bem como, o nome do coletor do espécime, data e local da coleta, conforme ilustrado na figura 3. Todos esses dados foram apanhados na tabela construída e usada como base de dados principal do acervo.

Figura 3: Tela de informações adicionais, mostrando Id numérico, armário, gaveta e informações taxonômicas do espécime.



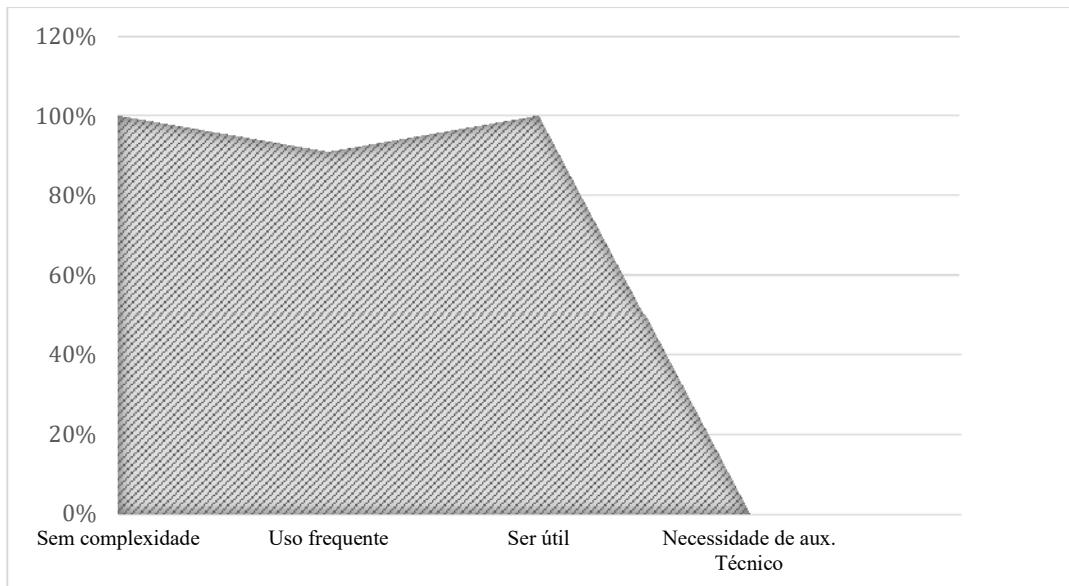
Fonte: Autoria própria

3.2 Resultados qualitativos

Foi efetuado um teste de usabilidade com 11 candidatos, o qual proporcionou um levantamento de dados tanto qualitativos como quantitativos. Como resultado dos testes disponibilizados ao público, 100% dos utilizadores discordaram com relação à necessidade de auxílio técnico na sua utilização, exibindo assim, o quão prático se torna a utilização do aplicativo

No que se refere à sua complexidade, a aplicação apresentou um feedback positivo de 100%, apontando que não se encontra complexidade excessiva no sistema. Do número total de usuários, 90,9% admitem que utilizariam o sistema com frequência. As informações obtidas indicam que 100% dos utilizadores concordam que o aplicativo se mostra como um aparato útil e que pode auxiliar nas aulas práticas administradas no laboratório de artrópodes. Dessa maneira, confirmou-se que o propósito principal foi concretizado, conforme ilustrado pelo gráfico apresentado na figura 4.

Figura 4: Gráfico apontando principais resultados obtidos com o teste de usabilidade.



Fonte: Autoria própria

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Materializou-se o desenvolvimento do aplicativo com todas as suas funções, e comprovou-se seu êxito de acordo com o intuito inicial previsto. Além disso, houve a formulação de um banco de dados, digital e em arquivo Excel, onde está contido todo o levantamento dos espécimes presentes no laboratório, separados conforme suas respectivas ordens. Tal documento apresenta-se como um impulsionador para a manutenção da organização laboratorial no *campus*, o qual poderá ser atualizado pelos responsáveis a cada modificação ou inserção de novos espécimes no laboratório.

Houve a introdução de um novo meio tecnológico digital no *campus*, que permite auxiliar tanto os estudantes quanto professores de disciplinas nas quais se utilize informações voltadas para artrópodes. Nesse aspecto, acrescenta-se um fortalecimento e incentivo ao incremento de aulas práticas, e novos projetos na instituição, agregando dessa forma, maior credibilidade ao laboratório.

Aos futuros trabalhos voltados para a organização e criação de aplicativos de indexação de informações, o estudo aprofundado e constante de toda metodologia pode resultar em menores taxas de erros e propiciar melhor aproveitamento do tempo de execução. Logo, vale salientar que deve-se atentar para algumas informações que podem ser cruciais na criação de aplicativos para esses fins, como a capacidade de conteúdo que será suportada por conta do tamanho do banco de dados e o tipo de programação, sendo preferível uma mais simples e modular, como Dart associada a uma biblioteca Flutter, com o intuito de trazer maior acessibilidade a vários dispositivos

REFERÊNCIAS

BRAMUTH, A.; FRANÇA, D. & PAPROCKI, H. **Criação de banco de imagens de insetos aquáticos e sua eficácia comparada a outros instrumentos de identificação taxonômica.** Sinapse Múltipla, v. 6, n. 2, p. 126-138, 2017.

CAMARGO, A. J. A. *et al.* **Coleções Entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 118 p.

GRAY, Jim. **The revolution in database architecture.** 2004. Disponível em:
<http://research.microsoft.com/~Gray>. Acesso em: 20/07/2020.