

---

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

---

**ANA PAULA MARINHEIRO ZIMERER**

**APLICATIVO MOBILE DE CHAVE DE  
IDENTIFICAÇÃO DE INSETOS INTEGRADO A  
GLOSSÁRIO ILUSTRADO DE TERMINOLOGIAS**



Rio Claro - SP  
2022

ANA PAULA MARINHEIRO ZIMERER

**APLICATIVO *MOBILE* DE CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE INSETOS  
INTEGRADO A GLOSSÁRIO ILUSTRADO DE TERMINOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Biociências –  
Câmpus de Rio Claro, da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, para obtenção do grau de  
Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci

Rio Claro - SP

2022

Z71a

Zimerer, Ana Paula Marinheiro

Aplicativo mobile de chave de identificação de insetos  
integrado á glossário ilustrado de terminologias / Ana Paula  
Marinheiro Zimerer. -- Rio Claro, 2022

22 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências  
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto  
de Biociências, Rio Claro

Orientador: José Paulo Leite Guadanucci

1. Entomologia. 2. Aplicativos Móveis. 3. Morfologia. 4.  
Tecnologia Educacional. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do  
Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ANA PAULA ZIMERER

**APLICATIVO *MOBILE* DE CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE  
INSETOS INTEGRADO A GLOSSÁRIO ILUSTRADO DE  
TERMINOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Biociências –  
Câmpus de Rio Claro, da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, para obtenção do grau de  
Bacharela em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

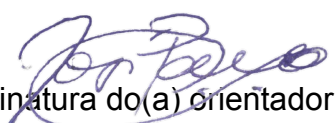
Prof. Dr. José Paulo Leite Guadanucci (orientador)

Prof. Dr. Cláudio José Von Zuben

Prof. Dr. Célio Fernando B. Haddad

Aprovado em: 09 de janeiro de 2022

*Ana Paula M. Zimerer*  
Assinatura do discente

  
Assinatura do(a) orientador(a)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus tios, Juçara e Márcio, por me criarem com todo amor, carinho e dedicação, sendo suporte para que eu pudesse realizar os meus sonhos e me tornar a pessoa que sou hoje.

À República Hakuna Matata, que me acompanhou desde os meus primeiros dias na cidade de Rio Claro e que foram de extrema importância para o meu amadurecimento dentro da universidade. Obrigada por todos os momentos especiais e por terem sido minha primeira família aqui.

Agradeço também aos meus amigos e companheiros de turma, Julia Marcelly, Bárbara Zaitun, Daniel Dovigo, Paloma Oliveira, Caroline Campagni e Denise Montan por viverem o início dessa jornada tão intensamente ao meu lado.

À República Cabeças, minha segunda casa, onde vivi momentos incríveis. Obrigada por sempre me apoiarem, acreditarem em mim e estarem ao meu lado. Sem vocês a finalização deste ciclo não seria possível.

Sou grata a bateria porcaria por tornar os dias mais leves e divertidos nos momentos difíceis.

Ao meu companheiro, Otávio Sanches, por ser uma pessoa incrível, parceira e por estar sempre disposto a me ajudar, principalmente em todas as fases da finalização deste ciclo. Agradeço também à sua família por todo apoio.

Agradeço ao meu orientador, José Paulo Leite Guadanucci, pela orientação e por ter acreditado e colaborado com minha ideia e também ao colega Ian Meirelles da Cunha por disponibilizar seu trabalho para o desenvolvimento deste projeto.

Encerro agradecendo ao universo por todas as experiências, aprendizados e também por todas as pessoas especiais que cruzaram meu caminho nestes anos de graduação, tenho a certeza de que cada um contribuiu de uma maneira única e significativa na minha vida.

“Cada um dos nossos pensamentos não é mais do que um instante de nossa vida. De que serviria a vida se não fosse para corrigir os erros, vencer nossos preconceitos e a cada dia, alargar nosso coração e nossos pensamentos? Nós utilizamos cada dia para alcançar um pouco mais de verdade...”

**Romain Rolland, Jean Christophe**

## RESUMO

Consequente ao grande avanço da área tecnológica nos últimos anos, diversos setores vêm sendo reinventados para acompanhar tal progresso. Desta forma, o setor educacional também passou por atualizações, sendo essas ainda mais evidenciadas pelo contexto pandêmico, onde ferramentas digitais se tornaram grandes aliadas e viabilizadoras do ensino a distância. Tratando-se dos cursos de Ciências Biológicas, a utilização de sites e aplicativos como instrumentos didáticos é incomum, porém sabe-se que a utilização de tais ferramentas como mediadoras pedagógicas pode tornar o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos e interativos. Na Unesp Rio Claro, a disciplina Invertebrados II do curso de graduação em Ciências Biológicas é caracterizada principalmente pela proposta prática de desenvolvimento de uma coleção de insetos e configura diversos desafios por ser a primeira experiência de identificação dos ingressantes. Em virtude de tal observação, o presente trabalho busca somar os benefícios das aulas práticas com o dinamismo das novas tecnologias, desenvolvendo um aplicativo para telefone celular composto por chave de identificação das ordens Orthoptera, Mantodea, Blattodea e Isoptera, acompanhado de dicionário ilustrado de termos morfológicos. O desenvolvimento foi dividido três etapas: na primeira, desenvolveu-se a base de dados por meio da linguagem SQL na plataforma SQLSERVER; na segunda estruturou-se a interface de programação, por meio da linguagem JAVA no ambiente Eclipse, e a criação de telas e botões, empregando a linguagem React com a ferramenta Visual Code Studio; a última etapa de testes e correções. A publicação se deu em versão de demonstração, de forma gratuita, por meio da plataforma Surge.

**Palavras chave:** Entomologia; Aplicativos Móveis; Morfologia; M-learning.

## **ABSTRACT**

As a result of the great advances in the technological area in recent years, several sectors have been reinvented to keep up with such progress. Thus, the educational sector also underwent updates, which are even more evident in the pandemic context, where digital tools have become great allies and enablers of distance learning. Regarding of Biological Sciences courses, the use of websites and applications as teaching tools is uncommon, but it is known that the use of such tools as pedagogical mediators might make the teaching and learning process dynamic and interactive. At Unesp Rio Claro, the Invertebrates II course of the Biological Sciences undergraduate program is mainly characterized by the practical proposal of developing a collection of insects, posing several challenges as it is the first identification experience of the students. As a result of this observation, the present work seeks to fuse the benefits of practical classes with the dynamism of new technologies, developing an application for cell phones consisting of an identification key for the orders Orthoptera, Mantodea, Blattodea and Isoptera, accompanied by an illustrated dictionary of morphological terms. The development was divided in three stages: in the first, the database was developed through the SQL language on the SQLSERVER platform; in the second, the programming interface was structured, through the JAVA language in the Eclipse environment, and the creation screens and buttons, using the React language with the Visual Code Studio tool; last stage of tests and corrections. The publication took place in a free demo version, through the Surge platform.

**Keywords:** Entomology; Mobile Apps; Morphology; M-learning.

## SUMÁRIO

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO            | 9  |
| 2. OBJETIVO              | 11 |
| 3. EMBASAMENTO TEÓRICO   | 11 |
| 4. DESENVOLVIMENTO       | 11 |
| 4.1 Primeira etapa       | 12 |
| 4.2 Segunda etapa        | 12 |
| 4.3 Terceira etapa       | 14 |
| 4.4 Publicação           | 14 |
| 5. RESULTADO E DISCUSSÃO | 15 |
| 6. CONCLUSÃO             | 19 |
| 7. REFERÊNCIAS           | 21 |

## 1. Introdução

O avanço da tecnologia propiciou sua utilização em diversas áreas ao longo dos últimos anos. A capacidade de acessar informações em qualquer momento e local ressignificou relações e gerou, em países das mais diversificadas economias, a necessidade de inovar e se reinventar para acompanhar o rápido desenvolvimento do setor.

Inevitavelmente a rápida incorporação da tecnologia também se deu no ambiente escolar, evidenciado pelo contexto pandêmico atual, com um intenso período de mudanças e adaptações nos mais diversos níveis de ensino. Os ambientes virtuais de aprendizagem, acessados por aparelho de telefone celular e computador, possibilitaram o contato virtual entre alunos e professores, induzindo uma adequação dos métodos didáticos à nova realidade. Por consequência, o uso de ferramentas tecnológicas se estabeleceu e atualmente são reconhecidas como importantes mediadoras no processo educativo, tendendo a permanecer nas salas de aula mesmo após o retorno do ensino presencial.

Sabe-se que a utilização de sites e aplicativos nos processos didáticos tornam as aulas mais dinâmicas e interessantes, propiciando formas diferenciadas de aprendizagem. Contudo, nota-se que o ensino de Ciências Biológicas permanece majoritariamente atrelado a aulas expositivas, abrindo mão de recursos didáticos audiovisuais e ferramentas computacionais, colaborando para uma dissociação do trabalho escolar com o cotidiano dos alunos, e assim, dificultando a educação científica. (KRASILCHIK, 2004)

Souza (2007, p.111) classifica recurso didático como todo material utilizado pelo professor no auxílio do processo de ensino e aprendizagem. Observa-se então que a utilização de tais recursos promove uma aprendizagem mais significativa, tornando a aula mais dinâmica, contextualizada e interativa, potencializando o desenvolvimento da criatividade e da coordenação dos alunos.

[...] utilizar recursos didáticos no processo de ensino aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (SOUZA, 2007, p. 112-113)

A utilização de nomenclaturas complexas referentes às Ciências Biológicas frequentemente acrescentam alguns obstáculos aos processos de aprendizagem, principalmente á alunos em anos iniciais. Além disso sua estrutura curricular frequentemente não é composta por ferramentas digitais, fato também verificado em diversas disciplinas do curso de Ciências Biológicas oferecido pela Unesp Rio Claro, no qual observamos a aplicação de outros recursos interativos, como aulas práticas, demonstrações e atividades em laboratórios. Tais atividades trazem ganhos igualmente significativos para o processo de ensino e aprendizagem, além de aproximar o aluno das futuras vivências profissionais e quando somadas às ferramentas digitais, são capazes de promover uma transposição didática que torne o processo educativo mais dinâmico e atrativo.

Tratando-se das disciplinas de zoologia, as abordagens práticas sempre estão presentes e são muito valorizadas pelos professores e alunos. Em muitos momentos no decorrer do conteúdo são apresentados temas complexos em que a interação teórico-prática é essencial para facilitar a compreensão e correlação dos conceitos com o mundo real.

Ao decorrer do primeiro ano de graduação é ofertada a disciplina Invertebrados II, caracterizada principalmente pelo primeiro contato da maior parte dos alunos com a identificação de insetos (no nível taxonômico de família). As práticas entomológicas em geral costumam apresentar alguns aspectos desafiadores, pois tratam de um grupo com enorme variedade de espécies, arquiteturas corporais e vasta terminologia, além do fato de muitos insetos possuírem estruturas morfológicas reduzidas que dificultam sua visualização e reconhecimento.

Em virtude do exposto, este trabalho propõe facilitar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina Invertebrados II, relacionando as vantagens das aulas práticas citadas anteriormente com o dinamismo e interatividade do uso de

tecnologias em sala de aula, tornando a identificação de insetos mais dinâmica e acessível, beneficiando de forma geral todos os praticantes da entomologia como pesquisadores, agricultores, geneticistas e pecuaristas, bem como o público leigo.

## **2. Objetivo**

Desenvolver um aplicativo para smartphones e tablets que atue como mediador na prática pedagógica da disciplina Invertebrados II do curso de Ciências Biológicas da UNESP, Campus Rio Claro, auxiliando na identificação de insetos, composto por chaves de identificação entomológicas integradas a um dicionário pictórico de terminologias e fotografias de alta qualidade das estruturas corporais de relevância sistemática, contemplando os principais representantes das ordens Orthoptera, Mantodea, Blattodea e Isoptera encontrados no município de Rio Claro, São Paulo.

## **3. Embasamento Teórico**

Para o desenvolvimento deste trabalho, os códigos nomenclaturais morfológicos empregados nas chaves de identificação foram extraídos do livro didático “Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia” (RAFAEL et al, 2012), conteúdo bibliográfico da disciplina Invertebrados II, bem como as fotografias das estruturas corporais do “Guia Ilustrado De Morfologia Externa De Insetos Das Superordens Dyciopera E Orthopterida (Arthropoda, Insecta)” (CUNHA, 2020).

## **4. Desenvolvimento**

O desenvolvimento da aplicação se deu em três etapas, onde a primeira contempla a criação de um banco de dados contendo as informações das chaves de identificação e as fotografias, a segunda corresponde à estruturação da interface de programação e à criação de telas e botões e por fim a realização de testes e correções durante a terceira etapa, seguida pela publicação do aplicativo.

#### 4.1 Primeira Etapa

O ponto de partida da criação do aplicativo foi a criação de um banco de dados, definido como uma coleção de dados relacionados, contendo as informações das chaves de identificação entomológicas, as terminologias e definições do dicionário pictórico e as respectivas imagens.

Tal criação se deu por meio da linguagem de programação SQL (*“Structured Query Language”*) no ambiente de desenvolvimento SQLSERVER (sistema de gerenciamento de banco de dados), escolhidos por serem ferramentas relevantes na manipulação de dados por conta da padronização e do rápido acesso aos registros, permitindo a criação, inserção, exclusão, atualização e consulta dos dados, além de estar familiarizada com seu uso.

Tanto o cadastro quanto o armazenamento das informações referentes às chaves de cada ordem foram separado em tabelas de ordem, nós, ramos e termos. A maior dificuldade na criação do banco de dados consistiu na compreensão do fluxo dos dados, uma vez que há diversas maneiras distintas de relacioná-los, como por exemplo na ligação entre dois nós, onde é necessário especificar a ordem sequencial dos nós relacionando também seus respectivos dados.

#### 4.2 Segunda Etapa

Uma vez concluída a criação do banco de dados, a próxima etapa consiste na estruturação e desenvolvimento da API (*“Application Programming Interface”*), que corresponde à sequência de rotinas, padrões e protocolos responsáveis por adquirir dados do banco de dados e apresentá-los de maneira organizada conforme a requisição.

A linguagem JAVA foi utilizada na criação da API por meio do ambiente de desenvolvimento Eclipse, uma vez que seu caráter versátil e simples, orientado para objetos cujos elementos inseridos interagem entre si é frequentemente empregado na criação de jogos e aplicativos, podendo ser utilizada em múltiplas plataformas.

Neste ponto é iniciada a criação da interface, telas e botões do aplicativo por meio da linguagem React empregada pela ferramenta Visual Studio Code altamente personalizável com o auxílio do editor gráfico Canvas utilizado no design gráfico dos elementos. Adotou-se um estilo informal de fonte e paleta de cores na criação das telas e botões a fim de obter uma interface gráfica que apresente maior conforto visual para os usuários. A cor verde não foi utilizada uma vez que suas variações estão presentes na maioria das aplicações e mídias visuais relacionadas a insetos.

**ABCDEFGHIJKLM  
NOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklm  
nopqrstuvwxyz  
0123456789!/?#**

Figura 1. Apresentação da fonte Peace Sans utilizada no aplicativo.

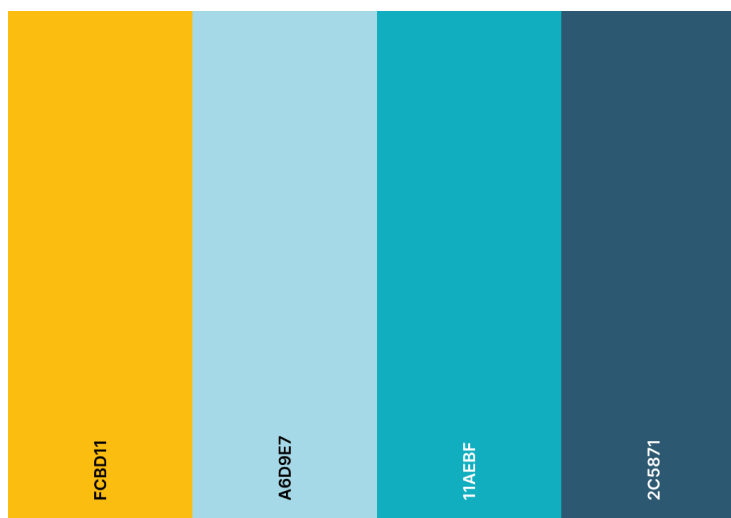


Figura 2. Paleta de cores utilizada com as respectivas identificações em formato HEX.

### **4.3 Terceira Etapa**

Uma vez feita a implementação e conexão entre o banco de dados, a interface de programação e as telas e botões, é iniciada uma extensa fase de testes a fim de verificar a integridade do processo, identificando e corrigindo possíveis erros.

Pela estrutura do aplicativo temos quatro botões na tela inicial, correspondentes às ordens Blattodea, Isoptera, Mantodea e Orthoptera, que ao serem acionados iniciam um processo de busca onde a API recebe o endereço fornecido pelo botão, buscando as respectivas informações no banco de dados e retornando-as de forma organizada, dando continuidade para as seguintes possibilidades de ramificações. Ao longo da experiência, alguns dos termos morfológicos poderão ser selecionados e darão acesso a exibição de um esquema pictórico acompanhado da descrição específica do termo.

### **4.4 Publicação**

Ao contrário do proposto no início do desenvolvimento deste trabalho, optou-se pela publicação do aplicativo em versão de demonstração por meio da plataforma Surge ao invés da Google Play Store e da Apple App Store, uma vez que a publicação do aplicativo em ambas as plataformas é gratuita, mas para tal é necessário possuir uma conta de desenvolvedor/publicador cuja obtenção depende da aprovação das respectivas plataformas e envolve custos anuais.

A publicação do aplicativo em versão de demonstração permite sua disponibilidade gratuita, podendo ser acessado por meio de um site, tanto em computadores quanto em dispositivos móveis, não comprometendo sua funcionalidade e seu propósito de auxiliar a identificação de insetos durante a disciplina Invertebrados II ou para um uso entomológico geral.

## 5. Resultado e Discussão

O aplicativo pode ser acessado gratuitamente tanto por dispositivos móveis quanto por computadores por meio do domínio <http://meuinsetario.surge.sh/>. A fim de demonstrar sua execução optou-se por simular o processo de identificação de um espécime da família Acanthopidae, exposto a seguir.



Figura 3. Tela de carregamento do aplicativo à esquerda e tela inicial à direita.

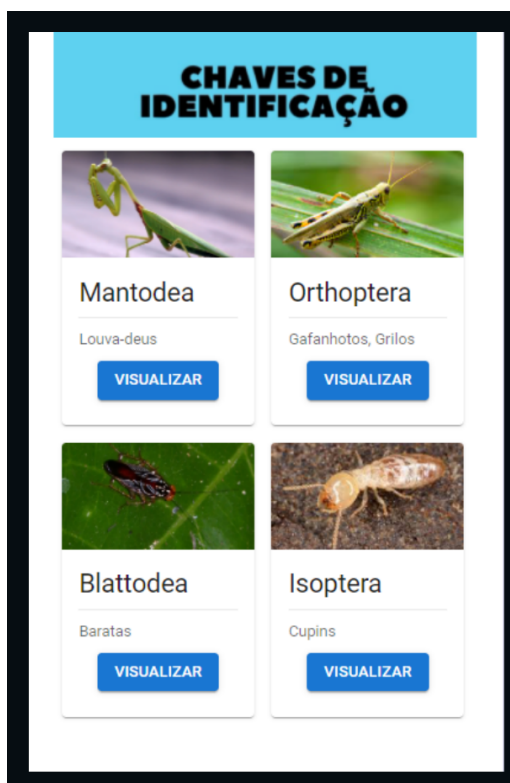


Figura 4. Tela de chaves de identificação exibindo as quatro ordens disponíveis.

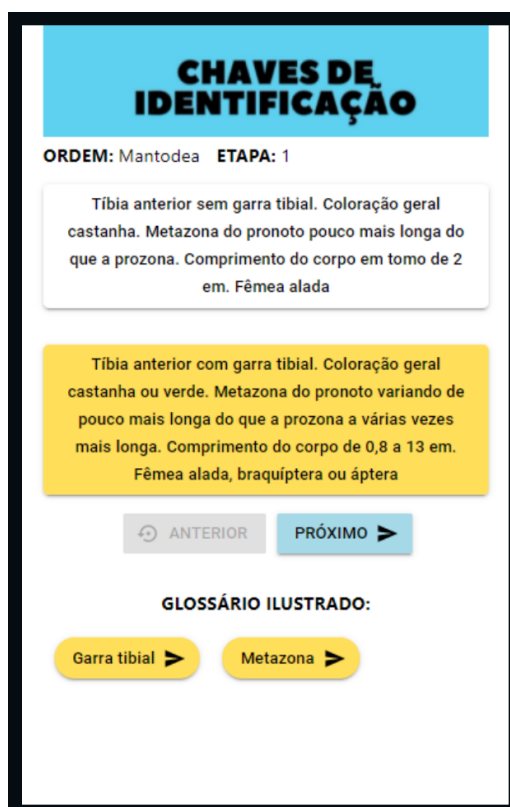


Figura 5. Primeira tela após a seleção da ordem Mantodea, o destaque em amarelo da caixa de texto indica a opção selecionada pelo usuário.

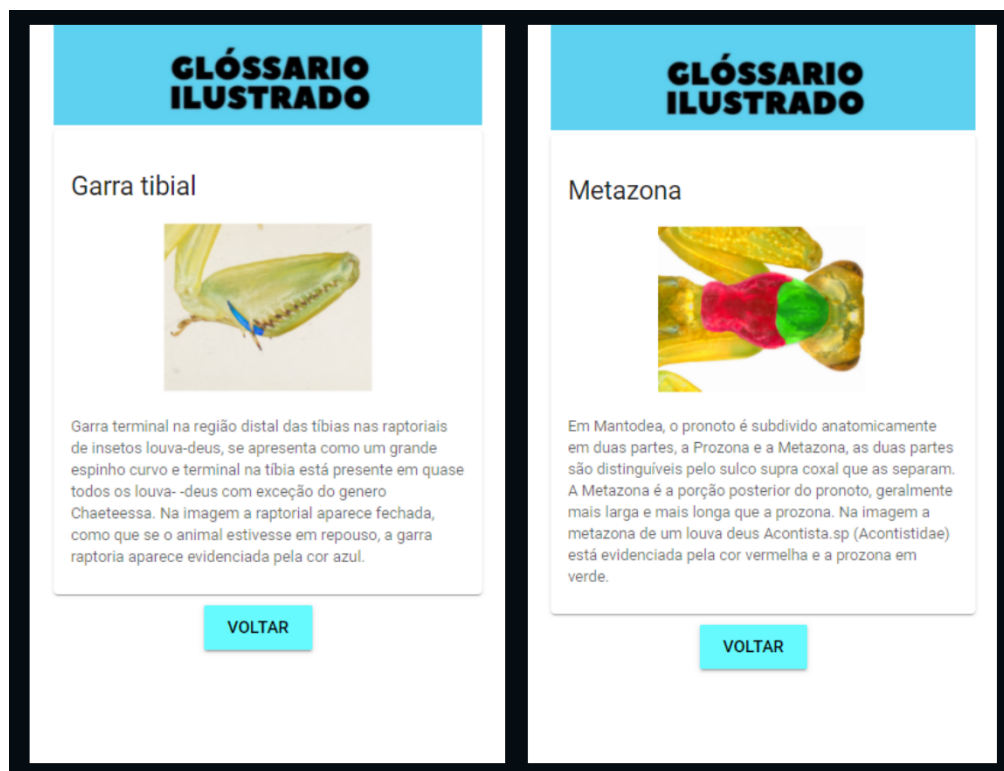


Figura 6. Tela de apresentação do glossário ilustrado caso o usuário selecione a opção Garra Tibial, à esquerda, ou Metazona, à direita.

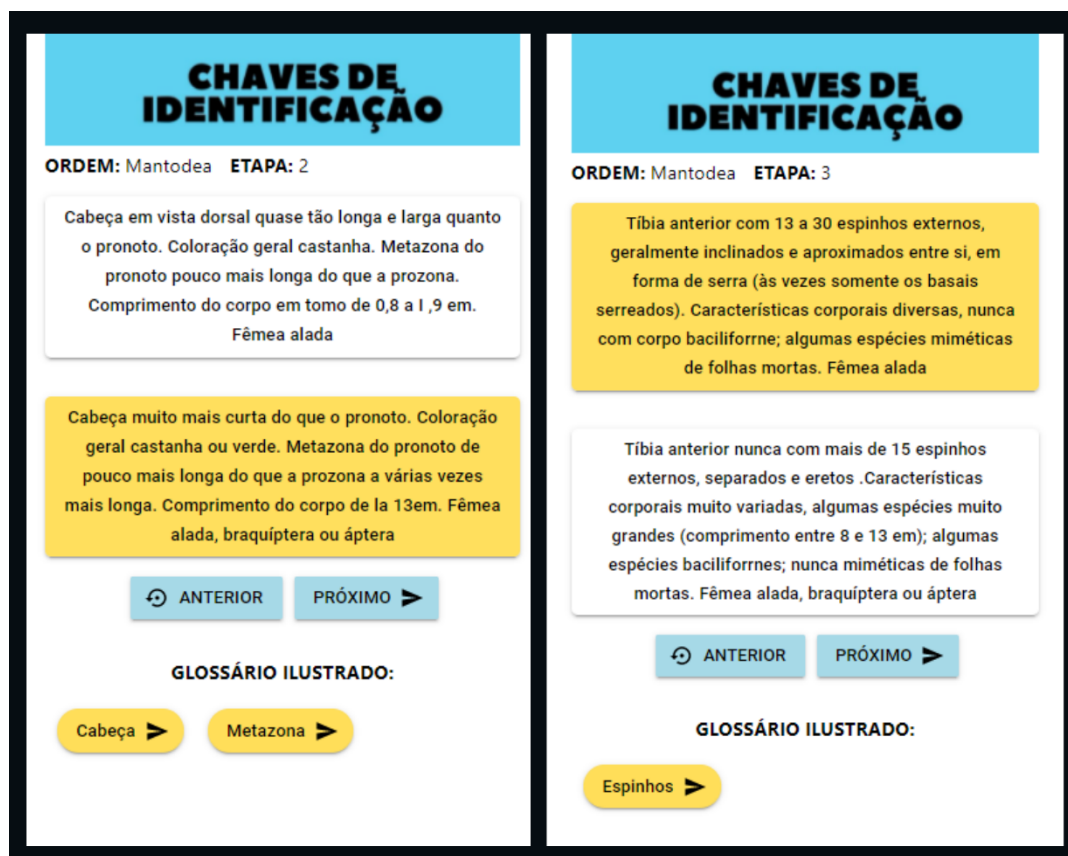


Figura 7. Telas subsequentes da identificação, sendo possível avançar ou retornar para as demais telas.



Figura 8. Tela final do processo de identificação, apontando que a espécie pertence à família Acanthopidae.

O maior desafio durante o desenvolvimento da aplicação se deu por conta da grande quantidade de termos adicionados no banco de dados, dificultando a compreensão do fluxo dos dados ao relacioná-los. A fim de contornar tal dificuldade somente a ordem Mantodea foi cadastrada inicialmente, servindo de base para a adição e o relacionamento das tabelas das demais ordens uma vez que estivesse pronta e devidamente testada. Foi desenvolvido também um programa à parte para auxiliar no trabalho com o grande número de dados, responsável por adicionar no banco de dados todos os termos, textos e imagens das chaves de identificação e do guia morfológico, realizando também uma busca textual que identificasse termos e os relacionasse com os textos de uma nova tabela.

Há espaço para diversas melhorias futuras na aplicação como: aumentar o número de ordens de insetos contempladas; permitir que o usuário faça anotações; sugerir dicas para a preparação dos espécimes como coleta, armazenamento e manuseio tanto dos insetos quanto dos materiais; implementar um sistema que possibilite o usuário criar um perfil e registrar um catálogo com os insetos que identificou, adicionando suas próprias fotografias e interagindo com as coleções de insetos de demais usuários; adicionar um texto diagnóstico e fotografias dos exemplares da família encontrada na última etapa do processo de identificação, a fim de auxiliar o usuário na confirmação de sua identificação.

## **6. Conclusão**

O presente trabalho propiciou o desenvolvimento do aplicativo móvel “Meu Insetário”, voltado para a identificação de insetos das ordens Orthoptera, Mantodea, Blattodea e Isoptera, por meio de ferramentas de programação amplamente utilizadas na construção de softwares em geral, de forma que a versão final apresenta uma interface fluída e leve, com ótima usabilidade, cumprindo com a proposta de mediar a prática pedagógica da disciplina Invertebrados II e auxiliar demais praticantes da entomologia.

Anseia que este trabalho se torne referência e motivação para o desenvolvimento de futuras aplicações que contribuam para o ensino de biologia nos diversos níveis de ensino, ampliando a acessibilidade do conhecimento a todos.

## 7. Referências

- AWS. **Amazon Web Services**. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/>> Acesso em: 10 nov. 2021.
- CUNHA, Ian Meireles da. **Guia Ilustrado De Morfologia Externa De Insetos Das Superordens Dyciopera e Orthopterida (Arthropoda, Insecta)**, Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Biociências da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2020 .
- DE PAULA, A. C.; VERGARA, L. **Softwares Educacionais Para O Ensino De Física, Química E Biologia**. Revista Ciências & Ideias. Volume 5, nº 1, 2014.
- ECLIPSE. **Eclipse IDE (Integrated Development Environment)** Disponível em: <<https://www.eclipse.org/>> . Acesso em: 10 nov. 2021
- FUMIS, J. et al. **O Processo de Ensino e Aprendizagem em Ciências na Perspectiva Interdisciplinar: uma experiência no Ensino Fundamental através da construção de insetários**, 2014.
- GASPAR, A; MONTEIRO, I, C, C. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria Vygotsky**. Investigações em Ensino de Ciências. Volume 10, nº 2, 2005.
- JAVA . **Java Enterprise Edition 5.0**. Disponível em: <<https://www.oracle.com/java/technologies/>> . Acesso em: 10 nov. 2021.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- MVS SALES, ET. AL. **Ead de Material Didático: Reflexões Sobre Mediação Pedagógica**. Universidade do Estado da Bahia/Instituto Anísio Teixeira, 2007.
- OLIVEIRA, M. B. et al. **O ensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19** .Brazilian Journal of Development, Curitiba, Volume 7, nº 1, p. 918-932, 2021.
- RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012.
- REACT. **React Documentation**. Disponível em: <<https://reactjs.org>>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- SANTOS, ELCI A. A. et al. **Formação de Professores para a Integração das TIC no Ensino de Matemática: Um Estudo na Região Autónoma da Madeira**. Simpósio Internacional de Informática Educativa. 6. Coimbra: Center for Computational Physics, 2004. p. 337-345.

SOARES, R. M.; BAIOTTO C. R. **Aulas Práticas De Biologia: Suas Aplicações e o Contraponto Desta Prática Soares**. Revista Di@Logus. Volume 4, nº 2, 2015.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, Anais... Maringá: UEM, 2007.

SURGE. **Static Web Publishing for Front-End Developers**. Disponível em: <<https://surge.sh/>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

VSCODE. **Visual Studio Code**. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/>>. Acesso em: 10 nov. 2021.