



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS-TO
CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARIA ELAINE FARIAS SOUSA

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS
CIENTÍFICOS E POPULARES SOBRE SERPENTES DO TOCANTINS**

**ARAGUATINS-TO
2024**

MARIA ELAINE FARIAS SOUSA

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS
CIENTÍFICOS E POPULARES SOBRE SERPENTES DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciada do Curso de
Ciências Biológicas da unidade Araguatins do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Licenciado(a) em Ciências
biológicas.

Orientadora: Katia Paulino de Sousa
Coorientadora: Dra. Lunalva Aurélio Pedroso Sallet

**ARAGUATINS-TO
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S725d Sousa, Maria Elaine Fariass
 Desenvolvimento de aplicativo para difusão de conhecimentos
 científicos e populares sobre serpentes do Tocantins / Maria Elaine
 Fariass Sousa. – ARAGUATINS, TO, 2024.
 41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.

Orientadora: Dra. Kátia Paulino de Sousa
Coorientadora: Dra. Lunalva Aurélio Pedroso Sallet

1. Serpente. 2. Aplicativo. 3. Serpentes do Tocantins. I. Sousa,
Kátia Paulino de. II. Sallet, Lunalva Aurélio Pedroso. III. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

ANEXO XIII

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E POPULARES SOBRE SERPENTES DO TOCANTINS”

AUTOR (A): Maria Elaine Farias Sousa

ORIENTADOR (A): Dra. Katia Paulino de Sousa

COORDENADOR (A): Dra. Lunalva Aurélio Pedroso Sallet

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 21 de maio de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **JORLAN LIMA OLIVEIRA, Usuário Externo**, em 21/05/2024, às 17:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUNALVA AURÉLIO PEDROSO SALLET, Usuário Externo**, em 22/05/2024, às 08:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katia Paulino de Sousa, Servidora**, em 06/06/2024, às 13:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftoc.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2345435** e o código CRC **9DDC2F41**.

AGRADECIMENTOS

Aqui, agradeço a todos que de alguma forma contribuiu para que o meu trabalho chegasse até onde chegou. Agradeço minha família por todo apoio que foi me dado, aos amigos que de alguma forma me ajudaram nessa conquista, pois além de minha ela é nossa.

Agradeço os amigos de sala que foram especiais demais para que tudo fosse um pouco mais tranquilo.

Ao professor Me. Anselmo Frank por desenvolver o aplicativo junto com os alunos Dully e Eduardo de computação, vocês são demais.

Os orientadores que estiveram comigo, Dra. Katia paulino e Dra. Lunalva Sallet, obrigada por estarem presentes nessa jornada.

Aos professores que de alguma forma me ajudaram a superar obstáculos, vocês são especiais, espero ser tão bom quanto vocês

"Em seu movimento sinuoso, as serpentes nos lembram da fluidez da vida e da transformação constante."

RESUMO

As serpentes desempenham um papel importante nos ecossistemas, contribuindo para o equilíbrio ambiental e sendo fonte de compostos úteis na medicina. Contudo, o conhecimento sobre estes animais é muitas vezes baseado em crenças e mitos populares, o que pode levar à desflorestação e a acidentes. A estratégia objetifica propor a criação de um aplicativo para divulgação do conhecimento científico sobre serpentes, com o objetivo de conscientizar a população sobre sua importância e prevenir acidentes. Serão baseados na literatura publicada sobre serpentes na região do Tocantins, no que diz respeito à sua natureza, importância e cuidados. Espera-se que esta iniciativa reduza o número de mortes devido a picadas de serpentes e permita que as pessoas as reconheçam e tomem decisões informadas quando se deparam com estes animais.

Palavras-chave: Serpentes. Aplicativo. Serpentes do Tocantins.

ABSTRACT

Snakes play an important role in ecosystems, contributing to environmental balance and being a source of useful compounds in medicine. However, knowledge about these animals is often based on popular beliefs and myths, which can lead to deforestation and accidents. The project proposes the creation of an application to disseminate scientific knowledge about snakes, with the aim of raising awareness among the population about their importance and preventing accidents. They will be based on published literature on snakes in the Tocantins region, with regard to their nature, importance and care. This initiative is expected to reduce the number of deaths due to snake bites and allow people to recognize themselves and make informed decisions when parting with these animals.

Keywords: Snakes. Application. Tocantins snakes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Logo marca do aplicativo desenvolvido cujo nome é representado por SNAKE TOCANTINS onde referência as serpentes do Tocantins.

Figura 2 – Menu do aplicativo informando as opções de disponibilidade para o visitante no app.

Figura 3 – Menu “serpentes” com a representação dos animais peçonhentos e não peçonhentos com legenda do nome popularmente conhecido.

Figura 4 – Descrição da opção de perguntas frequentes para retirada de dúvidas a respeito das serpentes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Representação da distribuição de famílias e espécies de serpentes no estado do Tocantins.

LISTA DE ABREVIATURAS

App.	Aplicativo
------	------------

LISTA DE SIGLAS

SINAN	Sistema de Informação de Agravos
OMS	Organização Mundial de Saúde
FUNED	Fundação Ezequiel Dias
APM	Associação Paulista de Medicina
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto
CSS	Linguagem Cascading Style Sheet
IFTO	Instituto Federal do Tocantins

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3. REFERENCIAL TEÓRICO	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1 Tipo de pesquisa	22
4.2 Procedimento de desenvolvimento	24
4.3 Dados de pesquisa utilizados.....	21
4.4 Procedimentos do protótipo.....	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Tempo de criação e funcionamento do app.....	24
5.2 Famílias de serpentes no estado do Tocantins	28
5.3 Usabilidade do aplicativo nos cuidados e prevenção contra acidentes ..	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS.....	
APÊNDICES.....	
ANEXOS.....	

1 INTRODUÇÃO

Para compreender as interações humanas com o ambiente é importante conhecer como a população percebe a fauna local, auxiliando na criação de estratégias de conservação da biodiversidade (Lima et al.,2018). A diversidade brasileira é grande e dentre os diferentes grupos que compõem essa diversidade, as serpentes se destacam por naturalmente serem associadas de forma negativa e juntamente com a falta de conhecimento popular sobre sua biologia, isso pode levar a uma difícil relação entre elas e o homens, causando muitas vezes a morte desses animais, sem o prévio conhecimento sobre a espécie (Lourenço; Alfredo; Gomes, 2021).

Muitas vezes temidas e incompreendidas, as serpentes desempenham um papel central nos ecossistemas que são essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico e, paradoxalmente, são também fontes de potenciais benefícios medicinais. Porém, a convivência harmoniosa entre humanos e cobras é muitas vezes dificultada pela falta de informações precisas sobre esses animais. No estado do Tocantins, essa lacuna tem sido historicamente preenchida com uma combinação de conhecimentos populares transmitidos oralmente e percepções baseadas em lendas urbanas, muitas vezes resultando em interações negativas e até perigosas entre humanos e serpentes.

Para responder a esta questão crucial, propõe o desenvolvimento de um aplicativo inovador que visa disseminar tanto o conhecimento científico recente quanto uma compreensão pública relevante sobre as cobras no Tocantins. A iniciativa visa combinar o rico conhecimento tradicional com os avanços científicos modernos e fornecer uma plataforma acessível e educacional para o público compreender e apreciar a importância dessas serpentes na região e aprender a conviver com elas de forma segura e harmoniosa.

Este trabalho aborda os principais elementos que impulsionam o desenvolvimento de aplicativos, desde a necessidade urgente de conscientização até a metodologia usada para implementá-la. Enfatiza também os benefícios potenciais que tal ferramenta poderia trazer não só para a conservação das cobras e dos seus habitats naturais, mas também para a promoção da saúde pública e a mitigação dos riscos associados aos encontros entre humanos e cobras. Por fim, enfatiza a importância de uma abordagem holística e colaborativa que valorize tanto

o conhecimento científico quanto as perspectivas culturais locais para enfrentar este desafio complexo e multifacetado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo eficaz para a disseminação de conhecimentos científicos e populares sobre as serpentes do estado do Tocantins, visando promover a conscientização sobre sua importância e prevenir acidentes relacionados.

2.2 Objetivos específicos

- Coletar e revisar informações científicas relevantes sobre as espécies de serpentes encontradas no Tocantins, incluindo características, habitats e comportamentos.
- Integrar conhecimentos populares e práticas locais relacionadas às serpentes, considerando mitos, lendas e usos tradicionais, para enriquecer o conteúdo do aplicativo.
- Desenvolver uma interface intuitiva e acessível, adaptada para dispositivos móveis, que permita aos usuários navegar facilmente pelo conteúdo sobre as serpentes do Tocantins.
- Promover a divulgação do aplicativo por meio de campanhas de sensibilização e parcerias com instituições educacionais, órgãos governamentais e organizações não governamentais atuantes na conservação da biodiversidade.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Diversidade de serpentes

As serpentes são conhecidas pelas variadas histórias e mitos culturais que são adquiridos pelas gerações, sendo variadas de acordo com a localidade e pelos fatores sociais. Ainda que, a maioria das serpentes não sejam peçonhentas e perigosas, existe um senso comum de que elas representam perigo, e a principal atitude humana padrão ao encontrar uma serpente é matá-la, contribuindo para o declínio na diversidade do grupo ecológico, ocasionado um desequilíbrio (Dias; Limas; Andrade, 2018).

As serpentes são do Reino Animália, Filo Chordata, Subfilo Vertebrata, Classe Reptilia, Ordem Squamata, Subordem Ophidia. A Ordem é subdividida em várias famílias, que se subdividem em vários gêneros e estes em várias espécies (BORGES, 2001).

Estão distribuídas por todo o mundo, adaptando-se às mais diversas condições climáticas e o ecossistema, mas habitam principalmente em regiões com temperadas e tropicais (Dos Santos Et Al., 2017). A preservação ocorre a partir da formação dos conhecimentos, no qual recebe contribuições importantes dos saberes considerados tradicionais, o saber popular, que é o conhecimento diferente do científico (Guimarães, 2021).

No Brasil o nome cobra é bem difundido para todas as espécies de serpentes – Subordem da Classe dos répteis (Silva, 2017). De acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), o Brasil consta uma quantificação 795 espécies de répteis, e destas 405 são pertencentes ao grupo das serpentes. A variabilidade de espécies manifesta-se por meio de diferenças entre indivíduos e ocorre em vários níveis (gêneros, famílias, espécies) (De Oliveira et al., 2022). De acordo com Sitters et al. (2016), é necessário medir a variação, abundância e distribuição de características fisiológicas, morfológicas e comportamentais das espécies, sendo estas características conhecidas como atributos funcionais.

A fauna brasileira de serpentes é apontada como uma das mais ricas, onde são conhecidas 57 espécies de serpentes peçonhentas (Lima 2021). Ao todo, cerca de 3.709 espécies de serpentes estão distribuídas nas regiões tropicais e temperadas do planeta (Queirós, 2020). De Freitas (2003), afirma que no mundo as serpentes são encontradas em todos os continentes, exceto na Antártica.

3.2 Acidente por ofídios

A Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2017, estimou 2,7 milhões de acidentes ofídicos com humanos anualmente no mundo. No estado do Tocantins, foram notificados 3.871 acidentes ofídicos no período de 2015 a 2019. A incidência média estadual foi de 62,1/100 mil hab., variando de 52,2 a 78,4/100 mil hab. (Feitosa; Mise; Mota, 2020). As zonas rurais são as regiões com maior incidência de casos, sendo frequentemente associados às atividades laborais, sendo indivíduos do sexo masculino, com faixa etária entre 15 e 49 anos acometidos, em sua maior parte nos membros inferiores notificado pelo Sistema de Informação de Agravos (SINAN) (Bernardo, 2014; Câmara et al., 2020).

Além dos grandes números de acidentes ocasionados por serpentes, as mesmas ainda são significativamente importantes quando se trata da medicina. De acordo com a Fundação Ezequiel Dias (FUNED) (2020), as serpentes desenvolvem um papel crucial ajudando no controle ambiental e também na produção de fármacos.

Os acidentes por animais peçonhentos ocupam a segunda colocação em frequência, superados apenas pela intoxicação pelo uso de medicamentos (Pimenta *et al*, 2020). Essas peçonhas conseguem inocular o seu veneno junto a glândulas bilaterais que se situam uma de cada lado da cabeça, inferiormente e posteriormente aos olhos (Antunes et al., 2022). Em 2021, a OMS, afirmou que por ano, cerca de 4,5 a 5,4 milhões de pessoas são mordidas por serpentes ao redor do mundo. Por isso, histórias relatadas por meio de crenças, mitos e desconhecimento sobre tal acerca desses animais, são consideradas perigosas, o que gera uma alta taxa de morte desse grupo (Simões; Nobre, 2020).

O Norte possui maior incidência de acidentes por serpentes (Aguiar et al, 2021), no qual em sua maioria, essas ocorrências estão associadas ao local onde o indivíduo convive, sendo em sua grande parte em zonas rurais, onde geralmente o sistema de saúde possui menos eficiência (Andrade, 2022). A Associação Paulista de Medicina (APM), (2021) diz que ao todo, o Norte apresentou taxa de incidência de 55,16/100 mil habitantes, o que representa 3,8 vezes a mais da taxa de incidência das demais regiões, que totalizam 14,7 acidentes a cada 100 mil habitantes.

Para Ferreira *et al* (2021), o ofidismo no Tocantins, está associado à vulnerabilidade, e as características agropecuárias e demográficas municipais relacionadas com desigualdades sociais, impactos no modo de vida e novas necessidades de saúde dos trabalhadores rurais.

De acordo com o SINAN, acidentes por ofídios foram incluídos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), na lista de doenças tropicais negligenciadas que ocorrem na maioria dos casos, em população pobre e que vivem em zonas rurais. No Tocantins, foram registrados 4.404 acidentes por serpentes entre os anos de 2017 a 2021, assim diz o site Conexão Tocantins. Por isso, devido a uma grande frequência de pessoas que trabalham e/ou moram na zona rural, o encontro e acidente com esses animais (Araújo; Andrade, 2019).

Araújo e Andrade (2019), diz que algumas ações seriam importantes para a diminuição de acidentes causados por serpentes, enfatizando as medidas preventivas como uso de EPIs (Equipamentos de proteção individual) por parte dos agricultores e outras pessoas em contato direto com o habitat natural desses animais. Santin, Trainoti e Silva (2020), ainda concorda com a divulgação de informações ligadas à saúde pública e meio ambiente, são de grande relevância para a sociedade, sendo úteis para orientar, esclarecer e trabalhar temáticas que diretamente ou indiretamente afetam a todos.

3.3 Características das serpentes

Os órgãos internos das cobras são muito parecidos com os de outros vertebrados, mas sofreram modificações anatômicas para se ajustarem ao formato cilíndrico e alongado de seu corpo (Fraga et al., 2013). Guimarães (2024), diz que o reconhecimento e identificação das serpentes é realizado facilmente, visto que todas as serpentes possuem como características básicas, pois sua pele é coberta por escamas, que oferecem proteção e ajudam na movimentação. De acordo com Fraga et al., (2013), as serpentes possuem uma estrutura corporal que permite suportar as costelas e músculos, que juntamente com a pele e as escamas facilitando a movimentação. Algumas serpentes, por possuírem corpos mais cobustos, se movimentam por meio das ondulações corporais (Fraga et al., 2023).

A língua é bifurcada, e tem a função de capturar o cheiro das presas, por apresentar recetores químicos que captam as partículas presentes no ar envolvente, fazendo-as transportar para um órgão especial que possuem no topo da boca, denominado de órgão de Jacobson (Ceríaco; Marques, 2021). De acordo com Ceríaco e Marques (2021), diz que esses animais são definidos por 3 tipos de dentições, sendo as aquelas que não apresentam presas injetores de veneno (Aglifas); as que apresentam presas injetoras de veneno na parte traseira (posterior) da boca (Opistóglifas); e as que apresentam presas injetoras de veneno na parte frontal (anterior) da boca (Proteroglifas e Solenoglifas).

De entre as Opistóglifas determinadas espécies (género *Atractaspis*) apresentam uma modificação que lhes permite rodar as presas injetoras de veneno, fazendo com que estas se estendam para fora da boca em diferentes ângulos, mesmo que o animal tenha a boca fechada, o que torna impossível manusear estas espécies de forma segura (Ceríaco; Marques, 2021).

É por meio da dentição especializadas que as serpentes são capazes de injetar o veneno para a sua autodefesa. Além disso, a dentição é frequentemente utilizada para identificação de serpentes peçonhentas e as não peçonhentas. A peçonha de serpentes é constituída de uma mistura de 20 a mais de 100 componentes, cuja maioria são peptídeos e proteínas e possui uma grande relevância para descoberta de novos fármacos, uma vez que diversas moléculas extraídas possuem aplicação clínica (Oliveira, 2022).

A presença de toxinas no organismo das serpentes é identificada como proteínas letais ao ser humano, e os componentes encontrados no veneno vem sendo alvo de isolamento pelas indústrias farmacêuticas, para entender como os efeitos toxicológicos são produzidos no organismo desse animal (Santos et al.; 2017). No entanto, o veneno e serpentes resulta em um sério problema toxicológico para a de saúde pública em todo o mundo, sendo importante conhecer e diferenciar as peçonhas venenosas para pesquisa e desenvolver clinicamente drogas para soroterapia capaz de inibir o envenenamento (Queiroz et al.; 2016).

Sendo assim, pensando na prevenção e cuidados que possam ser implementados ao se deparar com algum tipo de serpente, o tcc visa oferecer um aplicativo ressaltando as espécies de serpentes que pertencem vivem no estado do Tocantins, além de apontar a sua importância.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com o intuito de promover um aplicativo facilitador que promovesse conhecimento sobre a quantidade de serpentes do Tocantins, sua importância médica e ecológica dentro do ambiente no qual estão inseridos o animal e a população, tendo uma contribuição benéfica na diminuição de acidentes e morte desses animais e dos povos que fazem o uso medicinal das serpentes.

Sendo assim, trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa com análise descritiva-exploratória, utilizando a pesquisa bibliográfica como apoio de base para o processo de análise e preferência por informações.

A busca qualitativa é definida por analisar, observar, descrever e realizar práticas interpretativas de um fenômeno a fim de compreender seu significado. Já a quantitativa, pode ser empregada para quantificar números, como perfis populacionais (Rodrigues; De Oliveira; Dos Santos, 2021).

Trata-se de um estudo exploratório com coleta de dados realizado a partir de fontes secundárias, por meio de levantamento da literatura. Na primeira etapa, estabeleceu-se a seguinte pergunta norteadora: Como podemos desenvolver um aplicativo que integre conhecimentos científicos atualizados e percepções populares relevantes sobre as serpentes encontradas no Tocantins, visando promover a conscientização sobre sua importância e contribuir para a prevenção de acidentes e para a preservação desses animais? Na segunda etapa, foi realizada a busca científica por meio das bases de dados. O objetivo do estudo foi desenvolver um aplicativo que funcionasse como ferramenta facilitadora na divulgação de informações sobre as serpentes que vivem no Tocantins, considerando sua importância médica e ecológica no ecossistema e sua interação com a população local.

4.1.1 Amostragem

Artigos científicos sobre o assunto foram acessados nas bases de dados, Scielo, Google Acadêmico, periódicos da Capes, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) publicado nos últimos anos, utilizando os seguintes descritores e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “Serpentes” “Aplicativo” “Serpentes do Tocantins”, , os quais foram agrupados utilizando o descritor booleano AND

4.2 Procedimento de desenvolvimento

A metodologia utilizada na execução ocorreu de forma coletiva, tendo participação exclusiva de alguns estudantes do curso de Licenciatura em Computação em parceria com o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no desenvolvimento e aprimoramento do app.

Já o uso de dados utilizados a respeito das serpentes informados dentro do app se deu pela busca em livros e artigos publicados, onde havia presença dos detalhes específicos das serpentes. Esse processo foi organizado pelo grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

4.3 Dados de pesquisa utilizados

Os dados utilizados dentro dessa pesquisa tiveram como função compreender as famílias e espécies de serpentes que vivem no Tocantins, além de promover assistências informativa sobre cuidados. Sendo assim, esses dados se deram a partir do uso de livros, como serpentes no Tocantins: Guia ilustrativo de Raiany Cristiane C. Da Silva; Marco Antônio de Freitas; Sávio Stefanini Santanna; Carla S. Seibert. O livro Serpentes Brasileiras e Marco Antonio de Freitas. Além do PubMed e o SciELO com as palavras chaves Serpentes, Serpentes do Tocantins, Cobras peçonhentas, Espécies de serpentes, aplicativo de serpentes, aplicativos de cuidados, acidentes por serpentes, serpentes no ecossistema, ofídico, peçonhentas, não peçonhentas, cuidados médicos.

4.4 Procedimentos do protótipo

O desenvolvimento do protótipo foi realizado a partir de modelos e criações vistos em outros app. Foi utilizado a linguagem Javascript, inserindo a Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) e linguagem Cascading Style Sheet (CSS) para o melhoramento.

5. RESULTADOS

5.1 Tempo de criação e funcionamento do app

O protótipo foi desenvolvido em um período de 7 meses entre os meses de fevereiro de agosto do ano de 2023. O desenvolvimento contou juntamente com a logo marca do produto promovendo a identidade visual de abordagem do produto. Vale ressaltar que, as dificuldades enfrentadas ao decorrer do desenvolvimento se deram pela busca de dados para serem adicionadas ao aplicativo.

O tipo de linguagem utilizada nessa produção é definido como Javascript onde tem como função uma programação amplamente utilizada no mundo atual (Macedo, 2022). Sendo utilizado no monitoramento de uso na internet. No início, a coloração e o formato da estrutura foi se adequando ficando proporcional.

Esse tipo de linguagem funciona como um script do lado do cliente, e atualmente, está presente em diversas aplicações e plataformas dentro e fora da web, atuando em navegadores, servidores, aplicativos desktops e mobile (Macedo, 2022). Além disso, foi preciso inserir o HTML e CSS para compor o app compreendendo a localização de cada dado.

Figura 1: Logo marca do aplicativo desenvolvido cujo nome é representado por SNAKE TOCANTINS onde referência as serpentes do Tocantins.



Fonte: Sousa, 2023

Na parte externa do produto, ou seja, a visual, foi desenvolvido a logo de cobra com cores vibrantes assim como mostra a figura 1. Dentro app há duas guias informativas, onde possui as informações necessárias das serpentes seguidas de imagens. Já na segunda guia, há perguntas frequentes que são para a retirada de dúvidas.

Figura 2: Menu do aplicativo informando as opções de disponibilidade para o visitante no app.

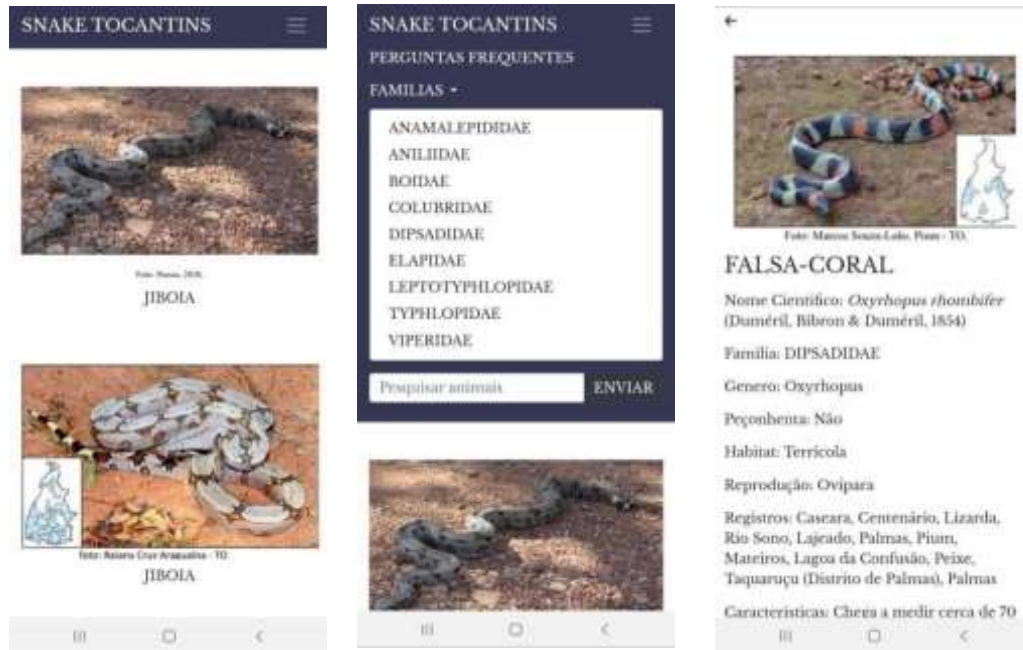
Fonte: Sousa, 2023



Na imagem representada (figura 2) há a logo e o menu de opções que o aplicativo fornece onde contém as informações das serpentes em “serpentes” e algumas informações importantes para os cuidados contra acidente e o que se deve fazer ao ser abordado por um animal peçonhento ou não.

Ao clicar na primeira opção, o indivíduo seguirá para uma página onde há as famílias e espécies de serpentes. Nessa aba (Figura 3) contém uma grande variedade representado pela foto, nome popular e a fonte do autor que fotografou o animal.

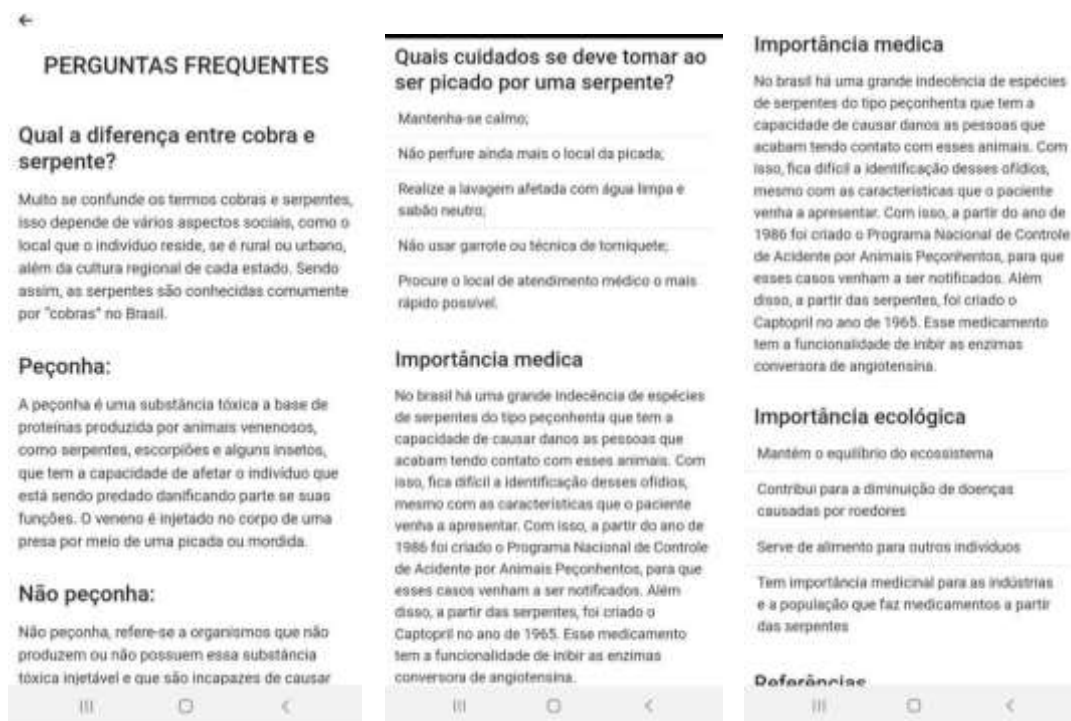
Figura 3: Menu “serpentes” com a representação dos animais peçonhentos e não peçonhentos com legenda do nome popularmente conhecido.



Fonte: Sousa, 2023

O informativo descrito ao clicar na figura da serpente, é definido por uma série de informações básicas que são capazes de identificar o animal pelo qual o indivíduo esta frente a frente pode ser peçonhento ou não.

Figura 4: Descrição da opção de perguntas frequentes para retirada de dúvidas a respeito das



serpentes.

Fonte: Sousa, 2023

Nessa opção dada pelo aplicativo, o usuário tem como objetivo tirar dúvidas sobre “cobra” e/ou “serpentes”. O conceito de peçonhento refere-se a animais que possuem, além do veneno, um mecanismo que possibilita a inoculação da peçonha em outro organismo (Alves, 2020). Já as serpentes não peçonhentas são consideradas seres inofensivos por não apresentarem glândulas venenosas. Além disso, aborda conceito de cuidados preventivos e a importância das serpentes em uma linguagem simples e direta, onde o usuário terá mais facilidade em compreender o enunciado.

5.2 Famílias de serpentes no estado do Tocantins

O estado do Tocantins está localizado na região Norte do país e ocupa uma área de 278.420,7 km² (Queirós, 2020). O mesmo se encontra presente no bioma do Cerrado brasileiro que abrange uma enorme área de território. De acordo com Silva (2017), o estado abriga uma diversidade de espécies de serpentes, compreendendo a sua distribuição geográfica e ecológica frente a esses animais.

A escassez de qualificação para identificar se a serpente é ou não venenosa, contribui também para a ausência de proteção (Pereira; Moreira; Chiesse, 2022). Por isso, histórias relatadas por meio de crenças, mitos e desconhecimento sobre tal acerca desses animais, são consideradas perigosas, o que gera uma alta taxa de morte desse grupo (Simões; Nobre, 2020).

Cabe ressaltar a importância das serpentes no ecossistema, uma vez que atuam no controle biológico de roedores - apenas um exemplo de sua cadeia alimentar, mas que pode representar tanto um impacto econômico nas lavouras quanto na saúde pública por serem agentes transmissores de doenças (Dos Santos Silva; Andrade; Nunes, 2024).

O estado do Tocantins é composto por 96 espécies distribuídas em 9 famílias, sendo Anomalepididae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae, Aniliidae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae e Viperidae. A única família da fauna brasileira de serpentes sem representação foi Tropidophiidae (Silva, 2017). Essas serpentes apresentam adaptações morfológicas a condições específicas que coincidem com o cerrado brasileiro devido às altas temperaturas e o tipo de vegetação que se apresenta.

Tabela 1: Representação da distribuição de famílias e espécies de serpentes no estado do Tocantins.

Família/espécies	Nome popular	Distribuição no To.
Anomalepididae <i>Liotyphlops ternetzii</i> (Boulenger, 1896)	Cobra-cega	2
Leptotyphlopidae <i>Siagonodon acutirostris</i> Pinto & Curcio, 2011 <i>Siagonodon cupinensis</i> (Bailey & Carvalho, 1946) <i>Trilepida brasiliensis</i> (Laurent, 1949) <i>Trilepida fuliginosa</i> (Passos, Caramaschi & Pinto, 2006) <i>Trilepida koppesi</i> (Amaral, 1955) <i>Trilepida macrolepis</i> (Peters, 1857)	Cobra-cega Cobra-cega Cobra-cega Cobra-cega Cobra-cega Cobra-cega	1 1 4 3 17 1
Typhlopidae <i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	Cobra-cega	21
Aniliidae <i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	22
Boidae <i>Boa constrictor amarali</i> (Stull, 1932) <i>Boa constrictor constrictor</i> Linnaeus, 1758 <i>Corallus batesii</i> (Gray, 1860) <i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Epicrates assisi</i> Machado, 1945 <i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758) <i>Epicrates crassus</i> Cope, 1862 <i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia Jiboia Cobra-papagaio Suaçuboia Salamanta Salamanta Salamanta Sucuri	5 41 1 20 4 13 24 41
Colubridae <i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó Cobra-cipó	12 14

<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan, 1863)	Cobra-cipó	22
<i>Chironius multiventris</i> Schmidt & Walker, 1943		1
<i>Chironius quadricarinatus</i> (Boie, 1827)	Cobra-cipó	19
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler in Spix, 1824)	Cobra-cipó	11
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	Papa pinto	28
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	Cobra-cipó	1
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	27
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararacuçu-do-brejo	30
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	Jararacuçu-do-brejo	15
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler in Spix, 1824)	Jararacuçu-do-brejo	24
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)		8
<i>Phrynonax poecilonotus</i> (Peters, 1867)	Cobra-bicuda	1
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-bicuda	40
<i>Spilotes sulphureus</i> (Wagler in Spix, 1824)	Caninana	3
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra da terra	25
Dipsadidae		
<i>Apostolepis ammodites</i> Ferrarezzi, Barbo & Albuquerque, 2005	Falsa-coral	9
<i>Apostolepis cearensis</i> Gomes, 1915	Falsa-coral	9
<i>Apostolepis flavotorquata</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral	3
<i>Apostolepis longicaudata</i> (Gomes in Amaral, 1921)		5
<i>Apostolepis nelsonjorgei</i> Lema & Renner, 2004		2
<i>Apostolepis polylepis</i> Amaral, 1922		10
<i>Atractus pantostictus</i> Fernandes & Puerto, 1994	Cobra da terra	19
<i>Boiruna sertaneja</i> Zaher, 1996	Muçaruana	4
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820)	Muçaruana	21
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	Falsa-coral	1
<i>Drepanoides anomalus</i> (Jan, 1863)	Falsa-coral	1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Falsa-coral	12
<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler in Spix, 1824)		27
<i>Erythrolamprus cobella</i> (Linnaeus, 1758)		1
<i>Erythrolamprus longiventris</i>		1
<i>Erythrolamprus maryellenae</i> (Dixon, 1985)		1
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Schlegel, 1837)	Parelheira	22
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Amaral, 1935)	Parelheira	30
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra d' -água	27
<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)	Cobra d' -água	8
<i>Helicops polylepis</i> (Günther, 1861)	Cobra d' -água	1
<i>Helicops trivittatus</i> (Gray, 1849)	Cobra d' -água	2
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)	Cobra d' -água	2
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra d' -água	9
<i>Hydrops triangularis</i> (Wagler in Spix, 1824)	Cobra d' -água	3
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	Dormideira	11
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	Jararaquinha	33
<i>Lygophis meridionalis</i> (Schenkel, 1901)		9
<i>Lygophis paucidens</i> (Hoge, 1953)		9
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	Falsa-coral	16
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	Falsa-coral	4
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Reuss, 1834)	Falsa-coral	3
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa-coral	10
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Falsa-coral	41
<i>Phalotris labiomaculatus</i> Lema, 2002		5
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870		33
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)		28
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	Corre campo	20
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	2
<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-cipó	29
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801	Cobra-cipó	5
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-nariguda	4
	Falsa-coral	17

<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Falsa-coral	23
<i>Psomophis joberti</i> (Sauvage, 1884)	Muçurana	2
<i>Rodriguesophis iglesi</i> (Gomes, 1915)	Cobra	29
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)		13
<i>Taeniophallus</i> sp	Dormidira	29
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	Cobra	13
<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)	Jararaca-falsa	33
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	Corredeira	2
<i>Xenodon nattereri</i> (Steindachner, 1867)	Boipeva	2
<i>Xenodon rhabdocephalus</i> (Wied, 1824)	Cobra	9
<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)		
Elapidae		
<i>Micrurus brasiliensis</i> Roze, 1967	Coral	12
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	Coral	9
<i>Micrurus spixii martiusi</i> Schmidt, 1953	Coral	1
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)	Coral	10
Viperidae		
<i>Bothrops lutzi</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)	Jararaca	2
<i>Bothrops marmoratus</i> Silva & Rodrigues, 2008	Jararaca-pintada	1
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge 1966	Jararaca	37
<i>Crotalus durissus</i> Amaral, 1926	Cascavel	35
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	Surucucu	1

Silva, 2017; Silva et al, 2019; Freitas, 2003

De acordo com o autor, Silva (2017), com o levantamento de dados foi possível registrar a ocorrência de serpentes, até o momento, em 63 municípios dos 139 que formam o Tocantins, onde a família com maior número de serpentes e registro foi representado pela Dipsididae.

A distribuição de serpentes pelo estado é composta desde animais não peçonhentos a peçonhentos capazes de injetar o veneno na presa, sendo influenciadas por fatores, como o clima, vegetação e atividade humanas. O envenenamento causado pela inoculação das toxinas das serpentes, através das presas de serpentes (aparelho inoculador), pode determinar alterações locais (na região da picada) e sistêmicas (De Oliveira; Araújo; Gonçalves, 2022). A *Crotalus durissus* Amaral (1926) é uma das serpentes peçonhentas existentes no estado do Tocantins.

Além disso, vale compor que, de acordo com a obra do autor Silva (2017), a presença de serpentes que variam entre os biomas da Amazônia, Caatinga e Cerrado o que permite a variação de espécies devido a sua distribuição entre as diferentes matas do país e do estado.

5.3 Usabilidade do aplicativo nos cuidados e prevenção contra acidentes serpentes

As serpentes são consideradas animais fascinantes, mas o conhecimento popular aborda muitas questões relacionadas aos perigos que esse animal pode

trazer, isso porque de acordo com as diferentes comunidades, existem contos, mitos e/ou crenças que podem levar a distorção de imagem desses indivíduos e devido a isso, falta de informação que coloca a vida desses animais em risco podendo causar sua extinção e o desequilíbrio ecológico (Guimarães, 2021). Com isso, ações antrópicas têm causado grande impacto nos ambientes naturais, isso interfere no ecossistema de tal forma que a disponibilidade de recursos e os nichos para o desenvolvimento das espécies de serpentes se tornam limitados (Freitas; Junior, 2021).

Atualmente, dada as novas mudanças das ferramentas tecnológicas que tem se inserido cada vez mais no meio social, vê-se a necessidade da informação simplificada facilitando a comunicação com o usuário promovendo os cuidados para a saúde e educação. As tecnologias móveis evoluem constantemente abarcando uma grande diversidade de suportes, entre eles, smartphones, tablets, leitores de livros digitais, aparelhos portáteis de áudio e consoles manuais de videogames (de Oliveira; de Menezes Alencar, 2017).

Nos últimos anos, a Internet tem sido um exemplo de evolução e adaptação em tecnologia avançada (Santos; Campos, 2022). Com isso, a busca por informações em rede aberta pode ser um causador de intrigas, isso devido as grandes *Fake News* que contribuem para o decaimento informativo da população. Sendo assim, o aplicativo desenvolvido conta com uma rede informativa baseada em livros, artigos e pesquisas de sites da rede de saúde para promover um conteúdo verídico.

De acordo com o site Agência Brasil, oito em cada dez brasileiros já deram credibilidade a *fake news*. Além disso, 62% confiam na própria capacidade de diferenciar informações falsas e verdadeiras em um conteúdo (Mello, 2024). Sendo assim, em vista da falta de acessibilidade aos conhecimentos das serpentes do estado Tocantins, além dos cuidados prévios, o app conta com algumas informações básicas, veja a figura:

Segundo o site Portal do Butantan, O envenenamento por picada de cobra coloca em risco 5,8 bilhões de pessoas, acomete quase 3 milhões e mata pelo menos 138 mil todos os anos no mundo, além de causar prejuízos econômicos incalculáveis, segundo a Organização Mundial da Saúde.

Com isso, uns dos efeitos colaterais para a diminuição desses acidentes é a distribuição de informação promovida de forma eficaz, sendo fundamental manter

medidas de prevenção, como evitar contato com serpentes, usar equipamentos de proteção ao trabalhar em áreas de risco, manter os terrenos limpos e iluminados e estar sempre alerta em áreas naturais (Guimarães, 2024).

Dada essas informações, a Secretária do Estado do Paraná publicou algumas informações importantes a respeito das prevenções contra acidentes, o que fazer em caso de acidentes, o que não fazer e os sintomas que podem ocorrer caso a pessoa seja picada. Segue a sequência:

1. Cuidados preventivos

- Uso de botas cano alto, botina, sapatos fechados;
- Usar luvas de couro pra manipular folhas secas, lixos e lenhas;
- Evitar locais com entulhos;
- Não deixar lixo acumulado;
- Fechar buracos, etc.

2. O que não fazer

- Utilizar torniquete ou garrote;
- Beber bebidas alcoólicas;
- Colocar folhas ou café.

3. Sintomas

- Dor;
- Edema;
- Equimose;
- Bolhas;
- Necrose;
- Visão turva;
- Coagulação;
- Insuficiência renal.

Com tudo, vale ressaltar, que além dos cuidados prévios é importante validar a importância que as serpentes possuem no meio terrestre. Deste modo, no aplicativo foi ressaltado dois pontos importante, sendo a importância médica e a importância ecológica desses animais. As serpentes são seres vivos de grande importância para o meio ambiente, desempenhando papéis fundamentais para o equilíbrio ecológico, porém, por ser vítima de inúmeros tipos de discriminação devido ao desconhecimento da importância ecológica, econômica e social desses animais (Gomes de Oliveira; Luguinho Leite; Freire Pinto, 2022).

Algumas contribuições significativas que as serpentes promovem é de serviços biológicos, econômicos e medicinais, possuem papel fundamental no controle biológico de diversos animais que afetam a vida da humanidade, como os

ratos (Queirós, 2020). Diferente de como ocorre com os diversos animais de produção, tradicionalmente criados para alimentação, transporte, criação doméstica e necessidades cotidianas, as serpentes são retratadas com animais perigosos e “traíçoeiros” (Andrade, 2022).

A relação entre homens e serpentes se demonstra estreita desde os tempos mais antigos, e devido às crenças atribuídas a esse grupo ela se tornou conflituosa e, na maioria das vezes, resulta na supressão desses animais na natureza (Lima et al, 2018). Sendo, portanto, alvo de perseguições e matanças devido a impregnação de mitos difundidos dentro da sociedade. O ser humano sempre interage com a natureza, então torna-se essencial que este convívio seja moldado nas bases da educação ambiental (Pereira; Moreira; Chiesse, 2022).

Compreender os vises da extinção na Biologia é fundamental para compreensão das da conservação, além de analisar a importância da propensão à extinção que se forneça uma base para a conservação, além do tamanho da população. Sendo desta forma, é indiscutível que, somente os aspectos biológicos não são, capazes de responder às questões ecológicas das espécies de maneira completa, a integração ecológica e evolutiva, torna-se uma discussão promissora para dirigir planos de conservação futuros (Medeiros, 2022; Gaiarsa *et al.*, 2015).

O desconhecimento na identificação de cobras peçonhentas e dos sintomas decorrentes de um acidente contribui para a ocorrência de falhas na terapia, causando mortalidade ou sequelas na vítima (Mól, 2018). Essas implicações ocorrem devido à falta de estudos voltados para as áreas de pesquisas relacionadas às serpentes e suas beneficiárias dentro do meio medicinal.

Os povos antigos, assim como os curandeiros, médicos e cientistas buscavam conhecer sobre o veneno de serpentes para tentar doenças daquela época. O estudo realizado por meio de compostos farmacologicamente ativos presentes na peçonha tem servido de desenho de protótipos para o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos (Rangel; Bernardes, 2021).

A presença de bioativos presentes nesses compostos apresenta uma mistura complexa de proteínas e peptídeos (Dematei, 2022). Porém, com o pouco conhecimento e estudos da população a respeito desses animais, torna sua identificação dificultada em casos de acidentes, quando se faz necessário a classificação para a aplicação do soro antiofídico correto (Machiaveli; Marciano; Dos Santos, 2021).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste aplicativo para difundir o conhecimento científico e popular sobre as serpentes do Tocantins é um marco importante na busca pela convivência harmoniosa entre pessoas e animais tão importantes para o seu ecossistema local. Durante foi possível compreender a importância tanto do conhecimento científico atualizado como do conhecimento popular transmitido através de gerações, e reconhecer a combinação destes dois aspectos para uma abordagem mais holística e eficaz.

Espera-se que a aplicação desenvolvida não só forneça um recurso educativo acessível ao público, mas também promova uma mudança de paradigma na percepção das serpentes, destacando a sua importância ecológica e os potenciais benefícios que podem proporcionar, de acordo com o equilíbrio médico e ambiental. Além disso, o programa visa reduzir acidentes com cobras, fornecendo informações precisas sobre como se comportar ao se deparar com esses animais e como evitar conflitos desnecessários.

É importante sublinhar que o sucesso depende não só da sua implementação técnica, mas também do empenho e participação ativa da comunidade. Por isso, é importante que a aplicação seja constantemente atualizada e melhorada com base no *feedback* dos utilizadores, garantindo a sua relevância e utilidade a longo prazo.

Por fim, o desenvolvimento deste aplicativo é um passo importante para avaliar a biodiversidade do Tocantins e promover uma convivência pacífica e sustentável entre humanos e serpentes. Que esta iniciativa inspire esforços semelhantes no futuro para preservar e conhecer as espécies comuns do nosso planeta.

REFERÊNCIAS

ALVES, Á. E. F. **Sistema para detecção de peçonha ofídica a partir de um sensor de ressonância de plasma de superfície**. 2020. 100p. Ed. Universidade Federal, da Paraíba. 2020.

AGUIAR, T. K. P. P. *et al.* **Treinamento no protocolo sobre acidentes ofídicos na região Amazônica na Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado: um relato de experiência**. Revista Em Extensão. Universidade Federal de Uberlândia. 151-163, 2021.

ANDRADE, K. S. D. **Criação e manejo de serpentes para extração de veneno**. Ed. Instituto Federal Goiano. 2022. 23p. Instituto Federal goiano, Campus Ceres. p. 2022.

ANTUNES, P. D. A. F. *et al.* **Incidência de acidentes com serpentes peçonhentas na região Sudeste brasileira: incidence of accidents with venomous snakes in the Southeast region of Brazil**. Brazilian Journal of Health Review, v. 5, n. 5, p. 19830-19837, 2022.

ARAÚJO, S. C. M.; DE ANDRADE, E. B. **Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos no estado do Piauí, Nordeste do Brasil, entre os anos de 2003 e 2017**. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza. v. 3, n. 2, p. 154, 2019.

APM. **Brasil registra mais de 250 mil acidentes por animais peçonhentos, em 2020**. Associação Paulista de Medicina, 2021. Disponível em: <https://www.apm.org.br/ultimasnoticias/brasil-registra-mais-de-250-mil-acidentes-por-animais-peconhentos-em-2020/>. Acesso em: 25/05/2023.

BERNARDO, P. S. **Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil**. São Paulo: Anolis Books. p. 224-225, 2014.

BORGES, R.C. **Serpentes peçonhentas brasileiras: manual de identificação, prevenção e procedimentos em casos de acidentes**. São Paulo, SP. Ed. Atheneu. p. 148, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Vigilância Epidemiológica**. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Portarias/Manual_Normas_e_Rotinas.pdf . Acesso em: 09/04/2024

CÂMARA, O. F. *et al.* **Envenenamentos ofídicos em uma região da Amazônia Ocidental brasileira**. Journal of Human Growth and Development, v. 30, n. 11, p. 120-128, 2020.

CERÍACO, L. M. P; MARQUES, M. P. **Serpentes venenosas e acidentes ofídicos**. Revista de Ciência Elementar, v. 9, n. 4, 2021.

DE FREITAS, M. A. **Serpentes Brasileiras. Bahia, Lauro de Freitas**, v. 1, p.16. 2003.

DEMATEI, A. **Caracterização de peptídeos bioativos das serpentes Bothrops atrox E B. moojeni com avaliação das atividades antimicrobianas e antioxidante**, 2022.

DE OLIVEIRA, A. R. F.; DE MENEZES ALENCAR, M. S. **O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 15, n.1, 2017. 234-245 p.

DE OLIVEIRA, M. R., DE OLIVEIRA ARAÚJO, R., & GONÇALVES, J. A. G. **Acidentes ofídicos e suas complicações clínicas: um estudo epidemiológico no Tocantins nos anos de 2015-2019**. Facit Business and Technology Journal, v. 1, n. 38, 2022.

DE OLIVEIRA, I. C. D.S. *et al.* **Biodiversidade de serpentes: Ferramentas educativas para a conservação das espécies**. Research, Society and Development , v. 11, n. 13, 2022.

DIAS, M. A. S. *et al.* **Análise do conhecimento etnoherpetológico dos estudantes no município de Salinas, Minas Gerais, Brasil**. ACTABiomedica Brasiliensia, v. 9, n. 1, 2018.

DOS SANTOS, A. A. *et al.* **Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes vítimas de acidentes ofídicos no município de Cacoal, Rondônia, Brasil, no período de 2009 a 2013**. Journal of Health & Biological Sciences, v. 5, n. 3, p. 221-227, 2017.

DOS SANTOS SILVA, A. V.; ANDRADE, R. D.; NUNES, J. F. **Atitudes e políticas ambientais para a conservação das serpentes e prevenção de acidentes ofídicos: Uma revisão integrativa**. Research, Society and Development, v. 13, n. 4, 2024. 9-10 p.

BUTANTAN. **Entenda por que a OMS quer reduzir pela metade os casos de envenenamento por picada de cobra até 2030**. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/noticias/entenda-por-que-a-oms-quer-reduzir-pela-metade-os-casos-de-envenenamento-por-picada-de-cobra-ate-2030>>. Acesso em 21/03/2023.

FEITOSA, S.B. *et al.* **Ofidismo no Tocantins: análise ecológica de determinantes e áreas de risco, 2007-2015**. Epidemiologia do Serviço de Saúde, v. 29, n. 4, 2020.

FERREIRA, T. S. B.; *et al.* **Perfil Epidemiológico Dos Acidentes Por Picadas De Cobras No Tocantins Entre 2010-2019**. Revista De Patologia Do Tocantins, 8(1), p. 58-63, 2021.

FUNED. Fundação Ezequiel Dias. **Dia da Cobra e Popularização da Ciência: conheça os trabalhos que a Funed desenvolve.** 2020. Disponível em: <http://www.funed.mg.gov.br/2020/07/geral/dia-da-cobra-e-popularizacao-daciencia-conheca-os-trabalhos-que-a-funed-desenvolve/>. Acesso em: 24 abril. 2023.

GAIARSA, M. P. *et al.* **Setting conservation priorities within monophyletic groups: an integrative approach.** Journal for Nature Conservation. 24, p. 49-55, 2015.

GOMES DE OLIVEIRA, F. L.; LUNGUINHO LEITE, R.; FREIRE PINTO, M. **Conhecimentos e percepções dos estudantes do ensino médio sobre serpentes.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 21, n. 2, 2022.

GUIMARÃES, L. **SERPENTES PEÇONHENTAS DO CERRADO BRASILEIRO: Características, métodos de prevenção e tratamento de acidentes ofídicos.** 2024. 14-25p.

GUIMARÃES, S. **Educação Ambiental com Serpentes: Estudantes como mediadores visando mudança de percepção.** 2021.

LOURENÇO, F. H; ALFREDO, R; GOMES, C. C. **Educação ambiental sobre serpentes para trabalhadores da zona rural no município de Garça – SP.** Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal da FAEF, v.38, n.1, p. 28-48, 2021.

LIMA, B. S.; DE SOUZA, M. M.; SOUTO, N. L.; BARROS, A. B. **Investigando o conhecimento etnoherpetológico dos cafeicultores sobre as serpentes do município de Inconfidentes, Minas Gerais.** Ethnoscience-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology, 3, 2018.

LIMA, F. P. de S. **Acidentes ofídicos de importância militar.** p. 11-13, 2021.

MACHIAVELI, E. A.; MARCIANO, J. M. V.; DOS SANTOS, F. G.; **Snake Classifier: Aplicativo mobile para classificação de serpentes peçonhentas.** In: **Anais do XII Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais.** SBC, p. 147-156, 2021.

MEDEIROS, J. DA S. **Definindo espécies prioritárias à conservação em serpentes: Aspectos ecológicos e evolutivos como base.** p. 20, 2022.

MELLO, D. **“Quase 90% Dos Brasileiros Admitem Ter Acreditado Em Fake News.”** São Paulo: Agência Brasil. 2024. Disponível em: <agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-04/quase-90-dos-brasileiros-admitem-ter-acreditado-em-fake-news>. Acesso em: 15/04/2024.

MÓL, L. P. E. **Estudo epidemiológico dos acidentes por serpentes associados aos usos da terra em Manhuaçu-MG, de 2007 a 2015.** Dissertação de mestrado. Minas Gerais, p. 13-15, 018.

OLIVEIRA, A. L. et al. **The chemistry of snake venom and its medicinal potential.** NatureReviews Chemistry. v.6, n. 7, p. 451-469, 2022.

OMS, Organização Mundial de Saúde. **Snakebite under spotlight in Oxford.** 2017.

PEREIRA, A. M. G.; MOREIRA, M. M.; CHIESSE, A. **A Preservação Das Serpentes Pela Educação Ambiental Na Educação Básica: Como os Professores Abordam a Questão.** Episteme Transversalis, v. 13, n. 3, p. 2, 2022.

PIMENTA, L. O. S. *et al.* **Acidentes Com Serpentes Em Montes Claros, Mg, Entre 2008 E 2017: Accidents With Snakes In Montes Claros, Mg, Between 2008 And 2017.** Revista Remecs Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, v. 5, n. 9, p. 35-41, 2020.

QUEIRÓS, D. C. O. **Acidente Botrópico no Tocantins: perfil epidemiológico dos acidentados, fatores ambientais facilitadores dos acidentes, toxicidade e neutralização do veneno.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Tocantins, Palmas, p. 18, 2020.

QUEIROZ, M. E.; DOS-SANTOS, A. C. M. C. A. **Casos de envenenamento humano causados por *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* (serpentes: Colubridae).** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 30, p. 517-519, 2016.

RANGEL, R. R., & BERNARDES, N. R. **As serpentes e a indústria farmacêutica: medicamentos e soro antiofídico.** Cadernos Camilliani e-ISSN: 2594-9640, v. 17, n. 2, p.1981-1996, 2021.

RODRIGUES, T. D. D. F. F.; DE OLIVEIRA, G. S.; DOS SANTOS, J. A. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação.** Revista Prisma, v. 2, n.1, p.154-174, 2021.

SANTIN, L. F.; TRAINOTI, V. M.; SILVA, L. M. **Animais peçonhentos: como identificar, prevenir e agir em caso de acidente?.** Revista Viver. Rio Grande do Sul, v. 8, n. 8, p.2, 2020.

SANTOS, G. *et al.* **Avaliação bioquímica e biológica da gioxina isolada do veneno de *Crotalus durissus terrificus*.** v. 26, n. 10, p. 953-960, 2017.

SBH. **Site Da Sociedade Brasileira de Herpetologia, Brazilian Reptiles List of species. 2020.** Disponível em: URL. <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em 14 de maio de 2023.

SEP, Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. (s.d.). **Acidentes por Serpentes. Paraná.** Disponível em: <<https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Acidentes-por-Serpentes>>. Acesso em: 15/04/2024.

SILVA, R. C. da C. **O ambiente e a diversidade das serpentes no estado do Tocantins– Brasil.** Universidade Federal do Tocantins, Palmas. p. 17-19, 2017.

SIMÕES, L. A. R.; NOBRE, S. B. **Estudo das representações sociais sobre a Herpetofauna no ensino fundamental a partir do teste de evocação livre**

(EVOC). Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias, v. 15, n. 3, p. 493-500, 2020.

SITTERS, H. *et al.* **Opposing responses of bird functional diversity to vegetation structural diversity in wet and dryforest.** Plos One, v. 14, n. 11, p. 1–18, 2016.

