

ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR PINHEIRO CAMPOS

**MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CONTROLE DE ESCORPIÕES
TITYUS SERRULATUS NA CIDADE DE OLIVEIRA-MG**

Oliveira-MG

2023



BRUNA MARIA DA SILVA
MARIA EDUARDA APARECIDA SOUSA
WANDERSON GABRIEL ALMEIDA DONIZETTI

KARLA TERESA RIBEIRO

**MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CONTROLE DE ESCORPIÕES
TITYUS SERRULATUS NA CIDADE DE OLIVEIRA-MG**

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Professora Karla Teresa Ribeiro.

Oliveira/MG

2023



RESUMO

O projeto "Modelagem Matemática Aplicada ao Controle de Escorpiões *Tityus serrulatus* na Cidade de Oliveira-MG" busca abordar o problema da incidência de escorpiões da espécie nas residências da área urbana do município, e propor soluções por meio da modelagem matemática. A pesquisa é conduzida por estudantes pesquisadores da Escola Estadual Professor Pinheiro Campos da área de Matemática e suas Tecnologias e está inserida no eixo temático de Territórios de Iniciação Científica (TIC) na interseção de Educação e Saúde do ICEB – Programa de Iniciação Científica da Educação Básica de Minas Gerais. A justificativa para o projeto é fundamentada na preocupação com a saúde pública da população de Oliveira, onde os escorpiões têm sido encontrados frequentemente em residências. Esta espécie é considerada perigosa para os seres humanos e responsável pela maioria dos envenenamentos por escorpiões no Brasil. Resultados parciais foram obtidos por meio de uma revisão bibliográfica detalhada e da compreensão mais profunda da problemática. A revisão de literatura permitiu uma análise abrangente sobre a biologia, ecologia e impactos à saúde humana causada pelos escorpiões *Tityus serrulatus*. Essa compreensão embasada proporcionou *insights* cruciais para a formulação de estratégias de controle eficazes. A partir desta ação, os estudantes pesquisadores do projeto propuseram a criação de uma cartilha informativa, tornando o conhecimento científico acessível à comunidade. Essa cartilha abrange desde a biologia dos escorpiões até práticas preventivas e ações em caso de picadas. Sua confecção envolveu a síntese e organização do conhecimento, visando empoderar os moradores com informações relevantes. A compreensão aprofundada da problemática, aliada à criação da cartilha, resultou em um passo concreto na disseminação de medidas de prevenção e manejo. Essa abordagem educativa contribui para a conscientização pública e reduz o risco de encontros prejudiciais com escorpiões.

Palavras-chave: Modelagem matemática; Iniciação científica.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	7
3 OBJETIVOS	9
4 METODOLOGIA	10
5 RESULTADOS PARCIAIS OBTIDOS	11
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

A problemática da incidência de escorpiões, em particular a espécie *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo), nas residências da área urbana do município de Oliveira/MG, é um desafio que demanda atenção e investigação aprofundada. Este projeto de pesquisa, inspirado por autores como Meyer (2011) e Bassanezi (2015), propõe abordar essa questão complexa por meio da modelagem matemática com o escopo de oferecer uma contribuição valiosa para a prevenção e controle dessa problemática, bem como promover o aprendizado significativo entre os estudantes.

A relevância desse estudo se fundamenta em vários aspectos. Primeiramente, a Escola Estadual Professor Pinheiro Campos, um estabelecimento com uma rica tradição e história em Oliveira, desempenha um papel fundamental na educação da comunidade, atendendo a população de todos os bairros, inclusive a zona rural. A frequente presença de escorpiões nas residências da área urbana representa uma ameaça à saúde pública e gera apreensão na comunidade. (BRASIL, 2023)

Nesse contexto, é essencial entender a dinâmica reprodutiva desses aracnídeos, suas condições biológicas e suas relações com o ambiente geográfico-humano (Meyer et al., 2011). Ao traduzir esse problema em termos matemáticos, busca-se contribuir para o desenvolvimento de soluções eficazes que minimizem a ocorrência desses animais nas residências (Bassanezi, 2015).

Além disso, o projeto envolve diretamente os estudantes do Ensino Médio, proporcionando-lhes a oportunidade de participar ativamente da produção de conhecimento e da aplicação prática de suas descobertas. Isso estreita a conexão entre a matemática acadêmica e a realidade vivida pelos estudantes, tornando o aprendizado mais relevante e significativo (LINS, 2012). A pesquisa também atende à Competência 2 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), promovendo a curiosidade intelectual e estimulando os estudantes a resolverem um problema que afeta diretamente a comunidade escolar.

Os objetivos deste projeto abrangem desde a identificação das dimensões do problema de saúde pública gerado pelo crescimento populacional dos escorpiões até a criação de um modelo matemático de previsão e controle da dinâmica populacional do *Tityus serrulatus*. A pesquisa também visa desenvolver materiais educativos e



plataformas digitais para divulgar os resultados e contribuir eficazmente para a prevenção do escorpionismo em Oliveira e outras cidades com desafios semelhantes.

Para alcançar esses objetivos, a metodologia inclui revisão bibliográfica, estudo de caso, coleta de dados quantitativos e qualitativos, entrevistas com moradores, além da elaboração de um modelo matemático. Os resultados serão compartilhados com as autoridades locais e a comunidade, visando aprimorar as ações de controle e prevenção.

Em síntese, este projeto visa unir o conhecimento matemático à realidade local, proporcionando aos estudantes uma experiência prática de pesquisa e oferecendo soluções concretas para um problema que afeta diretamente a comunidade de Oliveira/MG. Além disso, ao aproximar a matemática acadêmica da matemática da rua, contribui para a redução do estranhamento entre teoria e prática, tornando a disciplina mais acessível e aplicável no cotidiano. (LINS, 2004)



2 JUSTIFICATIVA

A realização deste projeto de pesquisa, que aborda a modelagem matemática para prever a propagação do escorpião *Tityus serrulatus* e auxiliar no controle populacional desses animais, é motivada por uma série de fatores de relevância científica e prática. Em primeiro lugar, a pesquisa é fundamentada na necessidade de abordar um problema de saúde pública que afeta diretamente a comunidade.

O crescente aumento da incidência de escorpiões nas residências da área urbana de Oliveira/MG, em especial a espécie *Tityus serrulatus*, representa um desafio significativo. A importância reside no fato de que esses animais podem causar acidentes graves e fatais para os seres humanos. Portanto, a pesquisa busca contribuir para a melhoria das condições de vida da população ao desenvolver estratégias para o controle desses aracnídeos.

Figura 1 – Notícia sobre escorpião dentro de uma residência



No Bairro Pedra Negra, em Oliveira, uma moradora encontrou um escorpião grande na porta do quarto na noite dessa quarta-feira (30). No imóvel reside uma criança de 4 anos e um idoso de 76. Mesmo tomando todas as precauções, o aparecimento de escorpiões tem sido inevitável em várias casas do bairro, onde há o maior registro de casos da cidade. A moradora afirma que o quintal está limpo, porém é preciso que todos façam sua parte, e que os lotes sejam mantidos limpos.

Fonte: Diniz, 2023.

Além disso, a pesquisa é relevante porque combina conhecimentos de diferentes áreas, como matemática, biologia e geografia, para abordar um problema complexo e multifacetado. Essa abordagem interdisciplinar é essencial para compreender completamente a dinâmica da propagação dos escorpiões e desenvolver soluções



eficazes. Portanto, a importância da pesquisa está em sua capacidade de integrar conhecimentos e metodologias de diversas disciplinas em prol de um objetivo comum.

Ademais, a pesquisa contribui para a produção de conhecimento científico na área de modelagem matemática e sua aplicação em problemas do mundo real. Os modelos matemáticos desenvolvidos podem servir como referência para futuras pesquisas e intervenções em casos semelhantes, não apenas em Oliveira/MG, mas em outras regiões que enfrentam desafios semelhantes relacionados à fauna urbana.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Criar um modelo matemático que auxilie no desenvolvimento de uma possível solução para a incidência de escorpiões – e, por consequência, do escorpionismo – nas residências da área urbana do município de Oliveira (MG).

3.2 Objetivos específicos

- Identificar as dimensões do problema de saúde pública gerado pelo crescimento da população do escorpião *Tityus serrulatus* na cidade mineira de Oliveira e, ainda, as razões pelas quais tal problema vem se agravando ao longo dos anos;
 - Compreender a dinâmica reprodutiva do escorpião *Tityus serrulatus*.
 - Compreender a modelagem matemática como ferramenta para a pesquisa científica.
- Inserir os estudantes no mundo da pesquisa acadêmica e possibilitar o desenvolvimento de habilidades de investigação, análise crítica e produção de conhecimento.
- Desenvolver um modelo matemático de previsão e controle da dinâmica populacional do escorpião *Tityus serrulatus*.
- Elaborar um material e plataforma digital para divulgação do projeto e dos resultados alcançados para que estes possam contribuir efetivamente para a prevenção do escorpionismo em Oliveira e em outras cidades com características similares.



4 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do escorpião *Tityus serrulatus*, visando compreender como a espécie do aracnídeo se reproduz e qual é a razão pela qual o seu crescimento é considerado um problema de saúde pública, que vem se agravando ao longo dos anos.

A partir dessa revisão, estamos empreendendo um estudo de caso sobre as ocorrências do escorpião no município de Oliveira, em função de suas regiões geográficas e das notificações de ocorrências do escorpionismo em tais regiões. Após será realizada uma coleta de dados que serão analisados de forma quantitativa e qualitativa por meio de uma pesquisa de campo que será feita em duas frentes: uma junto a diretoria de vigilância sanitária e epidemiológica vinculada a secretaria de saúde do município de Oliveira-MG através de questionário buscando identificar os locais de incidência do escorpião e as ações de controle populacional já realizadas pelo município.

Outra por meio de entrevistas com moradores dos locais de maior incidência do escorpionismo. Os dados serão tabulados e analisados de forma quantitativa mapeando os locais de maior incidência e qualitativa buscando identificar quais medidas de prevenção e controle populacional são mais adequadas, bem como se há fatores locais que contribuem para o aparecimento dos escorpiões no ambiente doméstico.

Além disso, será realizado um estudo concernente à elaboração de um modelo matemático para previsão do crescimento populacional da espécie. O resultado dessa pesquisa será compartilhado com a vigilância sanitária do município para que possa servir de referencial na elaboração de ações que visem a redução do problema.

Durante toda a duração do projeto, serão promovidos debates sobre a temática, visando definir os pontos pertinentes, os aprendizados e todas as informações que julgarmos importantes constar na produção final. Também serão realizados estudos orientados sobre pesquisa científica, normas da ABNT e conteúdos matemáticos/científicos relevantes ao desenvolvimento do projeto, além de seminários envolvendo a temática da pesquisa, como contribuições de professores-pesquisadores de várias áreas relacionadas aos objetivos e temáticas desta pesquisa.

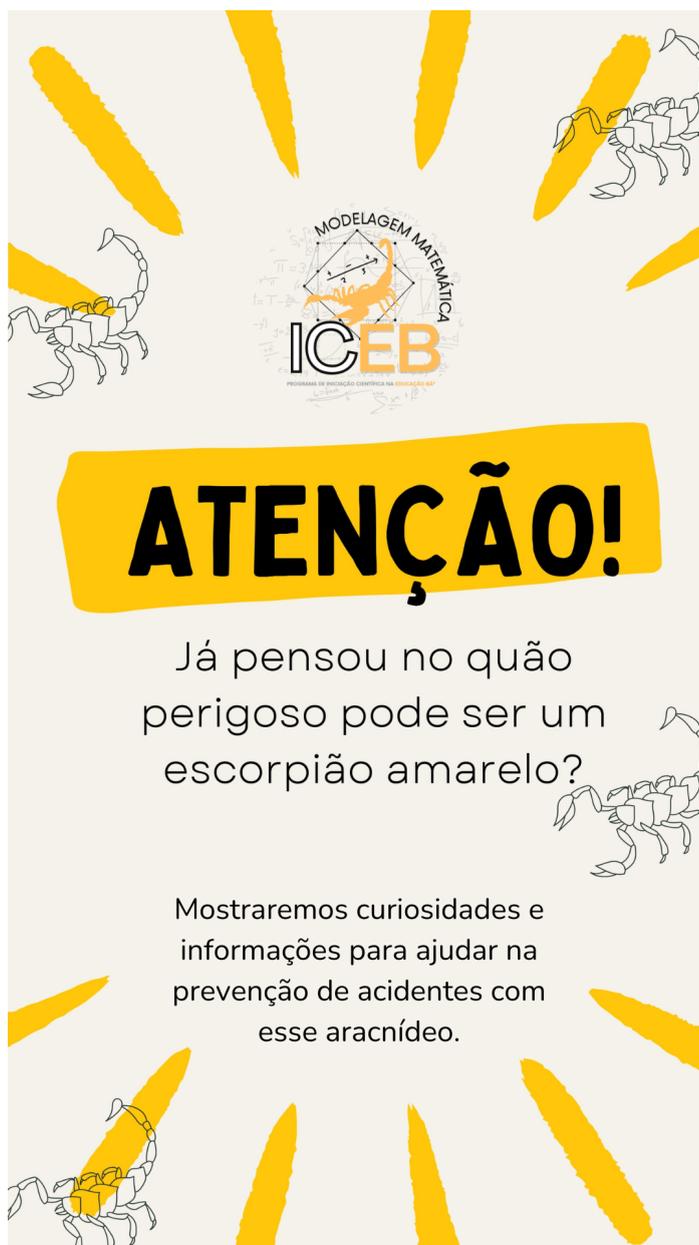


5 RESULTADOS PARCIAIS OBTIDOS

Tendo em vista que se trata de um projeto em andamento, e que se encontra na fase de coleta de dados alcançamos apenas objetivos parciais, dentre eles:

- Elaboração de uma cartilha educativa.

Figura 2 – Cartilha Informativa



Fonte: Os autores.



- Criação de uma plataforma on-line no Instagram para divulgação de informações do projeto e compartilhamento de informações para a comunidade local..

Figura 3 – Perfil no Instagram



Fonte: Os autores.



- Divulgação do projeto para a comunidade escolar.

Figura 4 – Fotos das apresentações para a comunidade escolar



Fonte: Os autores.

Todos os resultados parciais com o objetivo de promover a divulgação sobre os cuidados que a população deve ter com a prevenção do escorpionismo e o manejo seguro do escorpião, bem como as ações que devem ser tomadas em caso de picada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante notar que o projeto está em andamento, e a coleta de dados está prestes a ser iniciada. Portanto, não estamos em posição de apresentar conclusões finais ou considerações definitivas neste momento. No entanto, podemos destacar algumas considerações preliminares e direcionamentos para as próximas etapas da pesquisa.

Até agora, identificamos a importância do problema relacionado à incidência de escorpiões, especialmente o *Tityus serrulatus*, nas residências da área urbana de Oliveira/MG. Reconhecemos que este é um problema significativo de saúde pública que requer atenção.

Além disso, estabelecemos uma estrutura metodológica sólida, que inclui revisão bibliográfica, estudo de caso, coleta de dados quantitativos e qualitativos, entrevistas com moradores e a elaboração de um modelo matemático. Essa estrutura nos permitirá progredir nas próximas etapas do projeto e coletar informações essenciais para a análise e desenvolvimento de soluções.

A participação ativa dos estudantes do Ensino Médio é um elemento fundamental deste projeto, fortalecendo a conexão entre a teoria e a prática, promovendo um aprendizado significativo. À medida que avançamos com a coleta de dados, estamos cientes da complexidade do desafio e das nuances envolvidas na interação entre os escorpiões e o ambiente humano. Portanto, nas próximas etapas, realizaremos uma análise mais aprofundada dos dados e desenvolveremos estratégias de controle populacional baseadas em evidências.

As considerações finais deste projeto serão formuladas após a análise dos dados coletados e a conclusão da modelagem matemática. Nesse ponto, poderemos oferecer *insights* mais sólidos e recomendações específicas para a prevenção e o controle da propagação dos escorpiões *Tityus serrulatus* na área urbana de Oliveira/MG.

Portanto, embora ainda estejamos nas fases iniciais do projeto, estamos comprometidos em avançar com determinação e rigor científico. As próximas etapas nos permitirão formular conclusões mais robustas e direcionamentos claros para mitigar esse desafio de saúde pública em nossa comunidade.



REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem matemática: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2015.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. Departamento de Vigilância epidemiológica. Manual de controle de escorpiões. Brasília: Ministério da saúde, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-contudo/publicacoes/publicacoes-svs/animais-peconhentos/manual_controle_escorpioes.pdf/view>. Acesso em: 11 mar. 2023.

DINIZ, Sérgio Henrique. Escorpiões dentro de Casa, Escorpiões na Sapatilha, Escorpião no Pedra Negra. WhatsApp: [ZAP News]. Posts de WhatsApp. Jan 2021- Out 2023.

LINS, R. C. (2004). Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: Bicudo, M.A.V. (Ed.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo, Brasil: EDUNESP. p. 92-120.

LINS, R. C. (2012). O modelo dos campos semânticos: Estabelecimentos e notas de teorizações. In. C. Angelo, et al. (Orgs.), Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história. (pp. 11-30). São Paulo: Midiograf.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A.; MALHEIROS, A.P. S.. Modelagem em Educação Matemática. Autêntica, 2011.