RESUMO - ENTOMOLOGIA E ACAROLOGIA

IMPORTÂNCIA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ESTUDO DA BIOLOGIA E DINÂMICA POPULACIONAL DE RHIPICEPHALUS MICROPLUS.

Marcelo Henrique Sousa Silva Junior (marcelo.hssj@discente.ufma.br)

Renan Rodrigues Veras (renanrodriguesveras01@gmail.com)

Jackson Rodrigues Mendes (jackson.mendes@discente.ufma.br)

Dauana Mesquita Sousa (dauana.mesquita@ufma.br)

Clarisse Neres Ferreira Barbosa (clarisse.neres@discente.ufma.br)

Eduardo Pires Macedo (Eduardo.Pires@boehringer-ingelheim.com)

Gustavo Sabatini (Gustavo.Sabatini@boehringer-ingelheim.com)

Jose Reck (jose.reck@gmail.com)

Livio Martins Costa Junior (livio.martins@ufma.br)

Holly Gaff (hgaff@odu.edu)

O carrapato Rhipicephalus microplus é um dos ectoparasitas de maior importância econômica para a bovinocultura em regiões tropicais e subtropicais, causando prejuízos associados à redução da produtividade animal, custos com tratamentos e transmissão de agentes etiológicos da tristeza parasitária bovina,

como Babesia bovis, B. bigemina e Anaplasma marginale. Em países tropicais, como o Brasil, as condições ambientais favorecem a manutenção das populações do parasito durante grande parte do ano, aumentando a complexidade das estratégias de controle e contribuindo para a ocorrência de padrões endêmicos de infestação. A dinâmica populacional de R. microplus é fortemente influenciada por variáveis climáticas e ambientais, especialmente temperatura, umidade relativa do ar e déficit de saturação, fatores que afetam diretamente parâmetros biológicos como oviposição, incubação dos ovos e sobrevivência das larvas na pastagem. Diante disso, o presente estudo é uma revisão bibliográfica com o objetivo de discutir a importância da modelagem matemática aplicada ao estudo da dinâmica populacional de R. microplus, destacando o papel de modelos determinísticos e estocásticos na previsão de períodos críticos de infestação. Modelos matemáticos têm sido amplamente utilizados para compreender a ecologia do carrapato e auxiliar no desenvolvimento de programas de controle estratégico mais sustentáveis. Modelos determinísticos utilizam relações matemáticas fixas entre variáveis biológicas e ambientais, permitindo prever sazonalidade, abundância populacional e períodos críticos de infestação. Por outro lado, modelos estocásticos incorporam componentes aleatórios capazes de simular variações ambientais e biológicas observadas em condições naturais, permitindo representar de forma mais realista as flutuações populacionais do parasito em ambientes tropicais heterogêneos. Essas abordagens apresentam elevada aplicabilidade operacional, especialmente no auxílio do plano de controle estratégico, o tornando mais preciso. Além da construção biológica dos modelos, a validação estatística constitui uma etapa fundamental para avaliar a confiabilidade das previsões geradas. Métricas como coeficiente de determinação (R^2), erro absoluto médio (MAE) e raiz do erro quadrático médio (RMSE) são utilizadas para comparar valores observados e simulados. Enquanto o R^2 indica o grau de associação entre dados reais e estimados, MAE e RMSE permitem quantificar a magnitude dos erros preditivos e avaliar o desempenho dos modelos sob diferentes cenários epidemiológicos. A integração entre modelos determinísticos e estocásticos, associada a métodos robustos de validação, representa uma abordagem promissora para aumentar a capacidade preditiva de sistemas ecológicos aplicados à parasitologia

veterinária. Dessa forma, modelos tornam-se ferramentas estratégicas para prever períodos críticos de infestação, otimizar o controle estratégico e contribuir para sistemas de produção mais sustentáveis na pecuária bovina.

Palavras-chave: modelos matemáticos; carrapato bovino; validação estatística; controle estratégico.