

models (“white box”) - a set of laws and mathematics equations, and empirical models and (“black box”) - where training process is crucial for the application. Helping to improve the application of public resources in maintenance and investment in the stations where the impact is more substantial in the forecast. Outcomes of an uncertainty propagation of a linear equation model  $y = ax + b$  using uniform and triangular distributions for the variable  $x$  and parameters  $a$  and  $b$  will be presented.

**Palavras-chave/Keywords:** uncertainty propagation, modelling, random events, deterministic models, stochastic models, disaster prevention

---

### **ANÁLISE DE ESTABILIDADE DE UM SISTEMA DINÂMICO NÃO-AUTÔNOMO: PRIMEIROS PASSOS**

Felipe Kawahama (Universidade Federal de São Paulo/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)

Leonardo Santos (Centro Nacional de Monitoramento e Proteção de Desastres Naturais)

Elbert Macau (Universidade Federal de São Paulo/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)

Patricia Cirilo (Universidade Federal de São Paulo)

Este trabalho, que teve em início em agosto de 2017, tem como objetivo modelar um processo de propagação de informação, com um estudo de caso em epidemiologia. A componente inovadora da análise está em considerar dependência temporal para os parâmetros, ou seja, um modelo não-autônomo. Estruturalmente, o modelo é composto por um Sistema de Equações Diferenciais Ordinárias (EDO), que representam a dinâmica populacional de mosquitos do gênero *Aedes*, transmissores de doenças como Dengue, Zika, Chicungunha e Febre Amarela. Foram formulados dois modelos diferentes, em cada um deles a população dos transmissores foi dividida em quatro compartimentos: a população dos ovos, das larvas, das pupas e dos mosquitos (fase adulta), com a diferença entre eles sendo a consideração da capacidade de suporte do ambiente em relação ao crescimento da população adulta dos mosquitos no segundo modelo. No primeiro modelo, resolvendo-o analiticamente, foi encontrado o ponto fixo trivial e sua estabilidade que depende dos parâmetros de entrada (taxa de oviposição) e saída (taxa de mortalidade) do sistema. No segundo modelo, temos um sistema não-linear devido ao parâmetro da capacidade do suporte, o que já confere ao sistema uma maior factibilidade. Foram encontrados dois pontos fixos, um trivial e outro não trivial, e foi verificado que novamente, dependendo dos parâmetros de entrada e saída, temos diferentes comportamentos das soluções: caso a mortalidade dos

mosquitos seja maior que a taxa de oviposição, então a população dos transmissores tende a 0; caso contrário, a população tende ao ponto fixo não trivial eventualmente. O segundo modelo foi escolhido para prosseguir à próxima etapa do projeto, que é incluir parâmetros que variam com o tempo no sistema, pois de fato a chuva e a temperatura afetam a dinâmica da espécie. Simulações dos sistemas efetuadas pelo software Berkeley Madonna encorajam a análise de bifurcações.

**Palavras-chave/Keywords:** modelagem computacional, epidemiologia, estabilidade

---

### **PLANTAI: APLICATIVO DE CLASSIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE PLANTAS EM EXTINÇÃO NA MATA ATLÂNTICA**

Felipe Souza (INPE)

Giuliano Bertoti (Fatec São José dos Campos)

Rafael Santos (INPE)

Identificar espécies vegetais em extinção sem a devida formação é uma tarefa complexa. Para facilitar o acesso da população ao conjunto de plantas que se encontram nesse estado foi criada a lista vermelha, que contém informações sobre espécies ameaçadas por estados brasileiros. No entanto, a dificuldade de distingui-las para cidadãos comuns ainda existe, pelo fato da diversidade e a similaridade contida nos biomas brasileiros. O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis capaz de classificar plantas ameaçadas de extinção na mata atlântica e mapeá-las. Com o uso de redes neurais artificiais foi realizado o treinamento e validação do aprendizado utilizando duas espécies de angiospermas. A obtenção do rótulo da planta foi dada por fotos capturadas utilizando-se a câmera de um smartphone. Logo após a identificação, o usuário tem a opção de compartilhar sua localização e adicionar a planta classificada em uma mapa colaborativo. Na fase de testes o aplicativo alcançou 100% de precisão no reconhecimento da fruta e das folhas de uma pitangueira pertencente a família Myrtaceae, que corre o risco de extinção. Outro teste foi feito com a espécie arbórea araucária, que está em extinção, e os resultados mostraram novamente a precisão de 100%.

**Palavras-chave/Keywords:** plantas em extinção, redes neurais, preservação da mata atlântica, ciência cidadã

---