

Cálculo em escalas temporais com aplicação em Engenharia Ambiental

Janaina Oliveira da Silva
Engenharia Ambiental – UNESP
janainaoliveiradasilva@ymail.com

Profa. Dra. Patricia Hilario Tacuri Córdova
Departamento de Matemática – UNESP
ptacuri@fct.unesp.br

Palavras-chave: Cálculo em escalas temporais, *Magicicada septendecim*, ciclo de vida.

Resumo:

Para visualizar a evolução de uma determinada situação real, como o crescimento de uma população de insetos, por exemplo a *Magicicada septendecim*, que é uma espécie de cigarra que vive na forma de larva sob o solo por 17 anos, sugando a seiva das árvores através das raízes, e como adulta por aproximadamente 1 semana, para o acasalamento, é necessário, muitas vezes, realizar uma série de cálculos para se provar um único resultado. Em outras palavras, seria necessário fazer uso de Cálculo diferencial (contínuo) e Cálculo de diferenças (discreto) para realizar a modelagem, o que implicaria em provar o mesmo resultado duas vezes de forma que essa tornasse-se mais próxima do real.

Para problemas da vida cotidiana, com diversas mudanças entre o contínuo e o discreto, seria interessante optar por uma ferramenta matemática que proporcionasse a resposta que buscamos sem ter que realizar estes cálculos, muitas vezes repetitivos.

Esta ferramenta existe e foi desenvolvida pelo matemático alemão Stefan Hilger, sob a orientação de Bernard Aulbach em 1988, em sua tese de doutorado, de maneira a unificar diferentes métodos de cálculos aplicados a situações distintas em apenas um único método: o Cálculo de Equações Dinâmicas em Escalas Temporais. Esta ferramenta mostra-se mais vantajosa as Equações Dinâmicas é a responsável por unificar as Equações Diferenciais Ordinárias e Equações de Diferenças, ou seja, unifica o caso contínuo e o discreto, respectivamente, em uma única equação.

Neste estudo foi desenvolvido os conceitos básicos de ferramentas do cálculo em escalas temporais, delta-diferenciação, delta-integração, equações diferenciais e equações lineares, para que assim fosse possível iniciar a aplicação na área de engenharia ambiental. Sendo a cigarra um inseto tido como indicador de estresse ambiental, estudar seu ciclo de vida e os estresses ambientais de origem antrópica auxiliaria a indicar locais do ciclo que podem ser interrompido devido ao estresse logo, o Cálculo em Escalas Temporais mostra-se mais eficiente para esta investigação.

Referências:

BEASLEY, A. E. **Insects as indicators of environmental stress**. 139 f. Tese (Doutorado em Filosofia em Ciências Biológicas) – Departamento de Artes e Ciências, Universidade da Carolina do Sul, - , 2013.

BOHNER, M.; PETERSON, A. **Dynamic equations on time scales: an introduction with applications**. BOSTON-BASEL-BERLIN: Birkhäuser, 2001.

BOHNER, M.; PETERSON, A. **Advances in dynamic equations on time scales**. BOSTON-BASEL-BERLIN: Birkhäuser, 2003.

CRUZ, A.M.C.B.; RODRIGUES, H.S.; TORRES, D.F.M. **Escalas Temporais e Mathematica**. Disponível em:< http://arquivoescolar.org/bitstream/arquivo-e/85/1/%5B178%5DboletimSPM_time_scales.pdf>. Publicado em: maio 2010. Acesso em: 28 ago. 2016.

GILBERT, H. **Théorèmes d'existence pour des systèmes d'équations différentielles et d'équations aux échelles de temps**. Tese de Doutorado em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade de Montreal, Canadá, 2009.