

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Análise do modelo populacional de plantas daninhas

Jéssica de Paula Silva¹
Elenice W. Stiegelmeier²

Departamento Acadêmico de Matemática, UTFPR, Cornélio Procópio, PR

1 Introdução

As plantas daninhas estão presentes nos mais diversos solos agrícolas e são caracterizadas por seu crescimento espontâneo, sendo conhecidas por sua competitividade e por sua vasta produção e longevidade das sementes. Segundo a Embrapa Soja [1], na última safra 2016/2017, a quantidade de plantas daninhas cresceu significativamente devido ao uso inadequado de herbicidas, levando o produtor a buscar novas estratégias de manejo a fim de reduzir o custo da produção agrícola.

Neste trabalho será estudado um modelo dinâmico do crescimento de plantas daninhas, considerando o controle pela função dose-resposta. As simulações numéricas descrevem a dinâmica populacional das plantas daninhas, a fim de melhor compreender a sua evolução e auxiliar na tomada de decisão no campo. Resultados numéricos ilustram a estratégia de manejo empregada para o controle de plantas daninhas baseado no sistema convencional de controle na cultura da soja.

2 Modelo populacional de plantas daninhas

Seja x_t o banco de sementes e y_t a densidade de plantas que germinaram no ciclo de produção t . O modelo populacional de plantas daninhas é dado por [2]:

$$y_t = x_t^g \delta x_t, \quad x_{t_0} = x_0 \quad (1)$$

$$y_t^a = (1 - \rho(u_t)) y_t \quad (2)$$

$$x_t^r = \exp[\gamma \ln y_t^a / (\mu + \varepsilon \ln y_t^a)] \quad (3)$$

$$x_t^n = \kappa x_t^r - \eta + \xi \quad (4)$$

$$x_{t+1} = x_t^n + (1 - \Psi)(1 - \delta)x_t, \quad (5)$$

com x_t densidade do banco de sementes no início do ciclo t (m^{-2}), y_t plantas jovens no ciclo t (m^{-2}), y_t^a densidade de plantas que chegaram a fase adulta (m^{-2}), x_t^r sementes resultantes da reprodução das plantas daninhas (m^{-2}), x_t^n novas sementes adicionadas ao

¹jessicasilva@alunos.utfpr.edu.br

²elenicew@utfpr.edu.br

banco de sementes (m^{-2}), x^g porcentagem de sementes germinadas que emergiram, δ taxa anual de germinação das sementes, u_t dose de herbicida aplicado (litros ha^{-1}), ρ taxa de mortalidade induzida pelo herbicida, γ, μ, ε coeficientes de regressão do modelo, κ taxa de sobrevivência de novas sementes, η retida de sementes na colheita (m^{-2}), ξ taxa de importação de sementes (m^{-2}) e Ψ taxa de mortalidade das sementes dormentes.

A estrutura do modelo (1)-(5) é baseado no ciclo de vida das plantas daninhas. Neste modelo não será considerado a competição das plantas daninhas com a cultura e a variável de controle, u_t , será determinada pela estratégia de manejo empregada.

O modelo dose-resposta usado para quantificar a sensibilidade da planta daninha ao herbicida é dada por [3]:

$$\rho(u) = c + \frac{d - c}{1 + \exp[b(\ln(u) - \ln(GR_{50}))]}, \quad (6)$$

em que c é o limite inferior da curva que corresponde às respostas médias com doses altas de herbicidas, d é o limite superior da curva que corresponde à resposta média da planta testemunha, b é a declividade da curva em torno de GR_{50} e GR_{50} representa a dose do herbicida necessária para reduzir 50% do crescimento de uma população de plantas.

3 Conclusões

Portanto, no presente trabalho é apresentado o modelo populacional de plantas daninhas considerando como forma de controle a função dose-resposta. Resultados numéricos descrevem a dinâmica populacional em um cenário de aplicação na cultura da soja. Como continuidade do trabalho, pretende-se estudar e aplicar a teoria de controle ótimo, a fim de buscar estratégias de manejo de plantas daninhas mais eficientes.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento Acadêmico de Matemática da UTFPR - CP e a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática pelo apoio concedido.

Referências

- [1] A. Dall'Agnol, Safra de soja 2016/2017: o que aprendemos com ela. Embrapa Soja, 2017. Disponível em: <http://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2017/03/14/safra-de-soja-201617-o-que-aprendemos-com-ela/>. Acesso em: 28 março 2017.
- [2] R. Jones, O. J. Cacho, A dynamic optimization model of weed control, *44th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics*, Sydney, Australia, 1–17, 2000.
- [3] S. S. Seefeldt, J. E. Jensen, E. P. Fuerst, Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships, *Weed Technology*, 9 (1), 218–227, 1995.