

4 Conclusion

We can conclude that the two systems may be useful to this type of application, showing a softer vibration of the spray bar.

It is noteworthy, however, that the performance of fractional controller proved to be more efficient, achieving greater smoothing in fluctuations in the simulated bar when compared to the classic controller.

References:

- [1] GOLICH, H. Deposition and penetration of spray. To appear in Symposium on application and biology. *BCPC Monogram*, v.28, p.172-182, 1985.
- [2] RODRIGUES, G.J. et al. Eficiência de uma barra de pulverização para aplicação de herbicida em lavouras de café em formação. **Planta daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 459-465, Dec. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_text&pid=S0100-83582003000300015&lng=en&nrm=iso>. accesson 10 Aug. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582003000300015>.
- [3] PONTELLI, Cristiano O. et al. Comparação entre dois tipos de suspensão passiva de barra em condições simuladas de pista de prova normalizada. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p.761-775, 23 jul. 2010. Bimestral.
- [4] DAVID, S. A. ; Linares, J. L. ; Pallone, E. M. J. A. . “Fractional order calculus: historical apology, basic concepts and some applications” , *Revista Brasileira de Ensino de Física (Impresso)* ^{JCR}, v. 33, p. 4202, 2011.
- [5] PODLUBNY, I. Fractional-order systems and PI λ D μ - controllers, *IEEE Trans. Automatic Control*, vol.44, pp.208-214, 1999.
- [6] ESPINDOLA, J. J., PEREIRA, P., BAVASTRI, C. A., LOPES, E. M. Design of optimum system of viscoelastic vibration absorbers with a Frobenius normobjective function. *J. Braz. Soc. Mech. Sci. &Eng.* [online], vol.31, n.3, 2009.
- [7] DAVID, S. A., VALENTIM JR., C. A. “On Fractional Order of an Oscillatory System”, *AIP Conference Proceedings*, v. 1558, p. 2111-2114, 2013.
- [8] DAVID, S. A., BALTHAZAR, J. M., JULIO, B. H. S., OLIVEIRA, C. The fractional nonlinear robotic manipulator: Modeling and dynamic simulations. *AIP Conference Proceedings*, v. 1493, p. 298-305, 2012.
- [9] O’SULLIVAN, J.A. Simulation of the behavior of a spray boom with an active and passive pendulum suspension. *Journal of Agricultural Engineering Research*, London, v.35, p.157-173, 1986.
- [10] XUE, D., ZHAO, C., YANGQUAN, C. Fractional order PID control of a DC-motor with elastic shaft: A case study. *Proceedings of the 2006 American Control Conference* Minneapolis, Minnesota, USA, June 14-16, 2006.
- [11] SARTORI, S. 1985. Pulverizadores para aplicação terrestre tratorizada. In: *Simpósio brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas*. Jaboticabal: Funep, 1985, p. 47-79.
- [12] SPEELMAN, L.; JANSEN, J. W. The effect of spray-boom movement on the liquid distribution of field crops prayers. *Journal of Agricultural Engineering Research*, v. 19, p. 117-129, 1974.
- [13] PONTELLI, C. O.; MUCHERONI, M. F. Validação do modelo de uma suspensão de barra utilizada em pulverizadores tracionados. *Minerva - Pesquisa e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p.189-196, 2009.