

# Projeto de um gerador de atraso digital de cinco canais ajustável via microcontrolador

---

*Andre Fragalli<sup>1</sup>*  
*Paulino Ribeiro Villas Boas<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Aluno de graduação em Engenharia Elétrica – Ênfase em Eletrônica, Escola de Engenharia de São Carlos, EESC – USP, fragalli.andre@gmail.com;

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP;

Sistemas fotônicos – aqueles que empregam luz para análise de materiais – têm grande potencial de aplicação na agricultura e no meio-ambiente. Tais sistemas necessitam de pequenas quantidades de amostras, possuem baixas taxas de degradação das mesmas e podem apresentar alta sensibilidade. O Grupo de Ótica e Fotônica da Embrapa Instrumentação têm trabalhado no desenvolvimento de técnicas para análise de propriedades físicas e químicas de solos e no diagnóstico de estresses bióticos (e.g. pragas e doenças) e abióticos (e.g. carência de nutrientes e água). Dentre as técnicas fotônicas, o grupo tem investido na espectroscopia de emissão de plasma induzido por laser (do inglês, LIBS), a qual avalia a composição química das amostras. Para que a análise ocorra adequadamente, faz-se necessário uma interface adequada para o controle e aquisição dos dados, sendo o controle temporal de primordial importância. Um gerador de atraso consiste em um equipamento eletrônico que atrasa um pulso recebido em sua entrada por um fator de tempo que pode variar de nanosegundos até segundos de acordo com a necessidade da aplicação. Geradores de atraso podem ser comprados por milhares de dólares, entretanto é possível produzir um gerador de atraso baseado em um sistema de multivibradores monoestáveis, cujo tempo de atraso é ajustado por meio de potenciômetros digitais em conjunto com um microcontrolador, por um custo muito menor, na faixa de duzentos reais e com uma escala de tempo satisfatória até mesmo para aplicações exigentes como a de um sistema LIBS. Sendo, portanto, o desenvolvimento deste mesmo gerador de atraso com cinco canais independentes o enfoque deste trabalho

**Palavras-chave:** LIBS, gerador de atraso, controlador.

**Apoio financeiro:** Projeto Embrapa 04.11.10.004.00.00

**Área:** Instrumentação Agropecuária.