



## INSTRUMENTAÇÃO PARA DIAGNÓSTICO INSTANTÂNEO DE DOENÇAS EM CITROS POR ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCÊNCIA

Daniel Lucas Andrade de Souza (IC)\*<sup>1,3</sup>, André Leonardo Venâncio (PG)<sup>1</sup>, Ana Flávia Zaghi (PG)<sup>1,2</sup>, Vivian Saory Fukui (IC)<sup>1,3</sup>, Débora Marcondes Bastos Pereira Milori (PQ)<sup>1</sup>, Ladislau Martin-Neto (PQ)<sup>1</sup>.

[haltzer@yahoo.com](mailto:haltzer@yahoo.com)

<sup>1</sup> Embrapa Instrumentação Agropecuária. Rua XV de novembro, 1452. Cp 741, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, Cp 780, CEP 13560-970, São Carlos, SP

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Washington Luis (SP-310), km 235, CEP 13560-905, São Carlos, SP.

**Palavras Chave:** Instrumentação, Fluorescência, Espectroscopia, Folhas, Citricultura.

### Introdução

A produção nacional de frutas cítricas e sucos é significativamente prejudicada por doenças que atacam os pomares, dentre as quais se destacam o Greening, a Morte Súbita, o Declínio e outras. Atualmente o diagnóstico das doenças é realizado através de inspeções visuais dos pomares. Este método, além de lento e subjetivo, pode causar grandes perdas ao citricultor por produzir uma resposta somente depois da doença já estar expressando sintomas. A busca por metodologias que permitam uma análise rápida e um diagnóstico preciso da saúde das plantas em um pomar tem sido intensa e passa por técnicas de genéticas e análises físico-químicas.<sup>1</sup>

A técnica de espectroscopia de fluorescência apresenta vantagens em relação a todos os métodos de diagnósticos atualmente em uso: é barata, rápida e não-invasiva. Além disso, tem produzido bons resultados na identificação de plantas contaminadas por algumas doenças.

Assim, o objetivo deste trabalho é a construção de um equipamento portátil para medição dos espectros de fluorescência das folhas e obtenção de diagnóstico imediato da saúde das árvores analisadas.

### Experimental

O sistema construído é composto por um laser de diodo e espectrômetro compactos conectados através de fibras ópticas. Uma sonda do tipo Y foi utilizada para conduzir a excitação e coletar a emissão. Filtros ópticos foram utilizados para separar a excitação do sinal de emissão. Para controlar a aquisição, armazenar os espectros e fazer o tratamento preliminar dos dados foi desenvolvido um software dedicado ao sistema.

Inicialmente é realizada uma calibração do equipamento que fica armazenada no programa desenvolvido. Desta forma, para novas amostras, o programa gera o diagnóstico da saúde da planta com base no espectro adquirido. No caso dos citros as folhas são analisadas *in natura*. Cada análise demora cerca de 20 segundos.

Para testar o sistema foram analisadas 570 folhas de citros da variedade Natal em porta enxerto Limão-cravo com as seguintes características: 190 folhas saudáveis, 190 com a Morte Súbita dos Citros (MSC) e 190 com Declínio dos Citros. O diagnóstico das doenças foi certificado por técnicos do Fundecitrus.

### Resultados e Discussão

O sistema portátil conseguiu realizar o diagnóstico da saúde de árvores com uma porcentagem de acerto superior a 90%. Este resultado pode ainda ser melhorado com o aprimoramento do software e alguns ajustes da parte óptica do protótipo.

### Conclusões

O projeto está em andamento, especialmente no que diz respeito ao software de coleta e análise de dados, mas já é possível afirmar que o método é viável como contribuição prática à solução de um dos maiores problemas da citricultura nacional.

### Agradecimentos

CNPq, FINEP, Fundecitrus, Embrapa, UFSCar e USP.