

## Desenvolvimento de Metodologia para Obtenção de Imagem do Contorno de Fustes Irregulares

Sérgio Silva Rodrigues Junior\*, Raquel Gonçalves, Stella Stopa Assis Palma. Danilo Profeta Ziller.

### Resumo

Por se tratar de seres vivos, as árvores podem apresentar irregularidades e ou anormalias, além de serem passíveis de ataques biológicos, que podem levar a sua deterioração e, conseqüentemente, a redução de sua rigidez, podendo resultar em queda. Para evitar a ocorrência de eventuais acidentes ou a supressão desnecessária de um exemplar arbóreo, são necessários o conhecimento e o domínio de técnicas de inspeção que possam revelar, com suficiente grau de confiança, a real situação da mesma, sem que para isso seja necessário utilizar processos invasivos que possam prejudicá-la durante a avaliação. Uma forma de solucionar essa questão é o uso de técnicas não destrutivas. No entanto, um dos desafios na aplicação dessa técnica é a inspeção de árvores que apresentam fuste muito irregular, dificultando a precisão na obtenção das coordenadas dos pontos de medição e, assim, influenciando a geração da imagem representativa da condição interna do fuste. Assim esse projeto teve, como objetivo, propor e validar metodologia para obtenção de contornos de árvores de fustes irregulares e foi realizado com apoio e acompanhamento de aluno de graduação, cujo projeto de Final de Curso envolvia esse desafio.

### Palavras-chave:

Ensaio não destrutivo, inspeção de árvores; ultrassom.

### Introdução

Este projeto trata do desenvolvimento de metodologia para obtenção da imagem do contorno de fustes irregulares de árvores, contribuindo para o diagnóstico de suas condições internas utilizando tomografia acústica.

A proposta é que a metodologia possa ser aplicada a partir de medições em campo, para a obtenção das coordenadas do contorno de fustes irregulares. As coordenadas do contorno, incluindo-se as dos pontos de medição, são posteriormente utilizadas em software desenvolvido pelo grupo de pesquisa (*ImageWood 2.0*), possibilitando assim a geração de imagens que representem, com mais exatidão, a área analisada, permitindo diagnósticos mais precisos da condição interna de árvores.

### Resultados

Inicialmente foi proposta metodologia para adotar o referencial inicial para a obtenção do contorno. A solução proposta foi a adoção de plano cartesiano delimitado por um círculo no qual, em seu interior, se encontra o contorno do fuste. Essa solução foi apropriada porque facilita o trabalho computacional e permite a adoção posterior de mecanismos de medição em campo.

Após a escolha do referencial foi realizado o estudo da interpretação matemática, juntamente com aluno de graduação em seu trabalho de final de curso. Conhecendo a distância entre o círculo e a superfície do fuste é possível calcular as coordenadas cartesianas de pontos do contorno e, conhecendo o diâmetro do círculo, a posição angular onde a medição é realizada (Figura 1). Na prática, a obtenção da distância entre o círculo e a superfície do fuste pode ser realizada com uso de sensor.

O modelo matemático foi posteriormente testado utilizando modelo de fuste bem irregular, representado em papelão, em torno do qual a circunferência foi desenhada e os cálculos do modelo matemático foram

manualmente aplicados na determinação das coordenadas do contorno, que se mostraram adequadas para essa primeira aproximação.

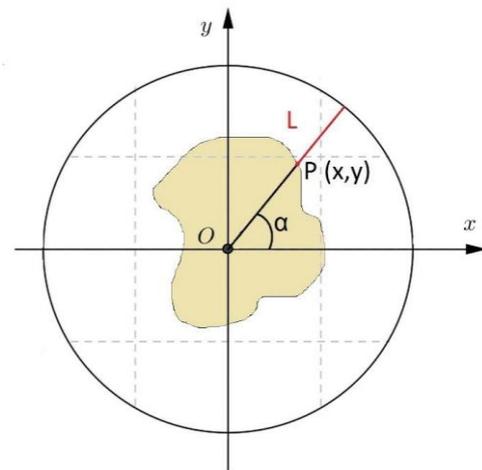


Figura 1. Esquema representativo do referencial e do plano cartesiano. O L em vermelho representa a medida obtida pelo sensor. Fonte: Danilo Profeta Ziller (trabalho de conclusão de curso)

### Conclusões

A proposta metodológica e o modelo matemático se mostraram adequados para a primeira aproximação do problema, pois permite a aplicação em campo (árvores vivas) bem como a instrumentação (uso de sensores), permitindo assim a automatização do processo.

### Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo apoio da bolsa durante o período. Ao Laboratório de Ensaio Não Destrutivo (LabEND/FEAGRI) pela infraestrutura. Ao aluno Danilo Profeta Ziller pela participação direta na pesquisa e nos resultados aqui apresentados.