



Anéis de crescimento do lenho são usados como monitores ambientais

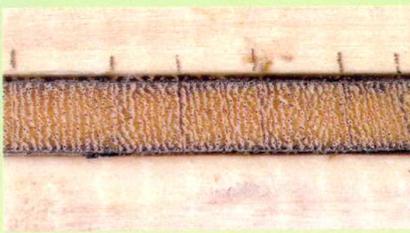
Levar uma vida saudável em cidades industrializadas, onde a concentração de poluentes atmosféricos aumenta gradativamente sem que percebamos, pode ser considerado um desafio no que diz respeito à qualidade do ar. Além das diversas doenças respiratórias, a intensa poluição provoca graves problemas ambientais, ocasionando efeitos prejudiciais e irreversíveis aos ecossistemas. Foi a partir deste cenário que Matheus Peres Chagas, doutorado no Programa de Recursos Florestais, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/ESALQ), viu a necessidade do monitoramento dos agentes poluentes por meio da análise dos anéis de crescimento formados no lenho dos troncos de árvores, como biomonitoradores ambientais. "Essas informações auxiliam no entendimento da dinâmica da poluição atmosférica e na definição de parâmetros e valores para a quantificação do estado de sanidade do ambiente", afirma o pesquisador.

O estudo, desenvolvido no Laboratório de Anatomia e Densitometria de Raios X, do Departamento de Ciências Florestais, da ESALQ, propôs avaliar os anéis de crescimento do lenho de árvores de sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides*) e de ipê de El Salvador (*Tabebuia pentaphylla*), ambas espécies amplamente utilizadas na arborização de ruas, parques e avenidas das cidades brasileiras.

Segundo Chagas, o biomonitoramento, surgido há mais de 30 anos, é um método experimental indireto utilizado na detecção de poluentes por meio de organismos vivos sendo que os principais vegetais utili-



Coleta de amostra do lenho pelo método não destrutivo



Anéis de crescimento do lenho de ipê de El Salvador (*Tabebuia pentaphylla*)



Aplicação da técnica analítica LIBS, no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (USP/CENA)

zados são os líquens, musgos, samambaias e as árvores. "Para as árvores, os estudos de biomonitoramento têm sido aplicados, principalmente, na avaliação retrospectiva das alterações dos ambientes comprovadamente poluídos, pela análise dos anéis de crescimento, formados a cada ano no seu lenho".

A pesquisa foi desenvolvida em área do município de Paulínia, interior de São Paulo. Este município destaca-se por possuir 350 empresas industriais, sendo conhecido como o mais importante polo petroquímico da América Latina. "Na avaliação espacial da poluição atmosférica, três outras áreas, nos municípios de Paulínia e de Piracicaba, distantes em 10, 15 e 60 km da região industrial foram selecionadas, estabelecendo-se um gradiente ambiental de pressão antrópica", conta o engenheiro florestal.

Os resultados obtidos mostraram que as árvores das duas espécies, crescendo na região industrial do município, responderam à presença de poluentes presentes no ambiente a partir da redução da taxa de crescimento e do acúmulo de elementos químicos com grande potencial tóxico em seu lenho, a exemplo do cádmio (Cd), cromo (Cr), níquel (Ni) e chumbo (Pb). Além desses elementos, a avaliação química dos anéis de crescimento, por meio da técnica analítica *Laser Induced Breakdown Spectroscopy* (LIBS), permi-

tiu identificar com precisão os anos (período entre 1985 e 1990) em que houve o maior acúmulo de cobre (Co), ferro (Fe), magnésio (Mg), manganês (Mn) e zinco (Zn) no lenho das árvores, diretamente relacionados com o período do início das atividades de diversas indústrias do setor químico na cidade.

Segundo o pesquisador, as informações geradas pelo estudo poderão ser utilizadas como forma de monitoramento complementar e com grande precisão - espacial e temporal - às redes instrumentais instaladas no país, a exemplo das implantadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), no Estado de São Paulo. "Este trabalho é fundamental para a geração de base de conhecimento na área e como subsídio para a definição de políticas públicas e de legislação de controle, além do monitoramento da emissão de poluentes", conclui.

Sob a orientação do professor Mario Tomazello Filho, do Departamento de Ciências Florestais (LCF), a pesquisa contou com o apoio do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA); Professor Francisco José Krug e equipe) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar; Professores Edenir P. Filho e Joaquim A. Nóbrega e equipe) e o Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA; Professor Fidel A. Roig e equipe - Argentina).