

# Métodos modernos de avaliação da qualidade do lenho de árvores em pé e da madeira

**Modern methods of wood and log quality evaluation/ Métodos modernos de evaluación de la calidad del leño de árboles en pie y de la madera**

O desenvolvimento de técnicas avançadas de análise da qualidade do lenho das árvores e da madeira constitui-se em permanente desafio para as universidades e instituições de pesquisas ligadas à ciência florestal. Na busca de métodos não-evasivos de avaliação das árvores e da madeira, têm sido divulgadas novas metodologias em substituição às técnicas destrutivas. Estas ainda são usualmente empregadas na obtenção de amostras para as análises laboratoriais, apesar da exigência da derrubada das árvores, com os seus inúmeros inconvenientes e limitações de ordem prática e operacional, além da perda do material genético. As mesmas restrições ocorrem nos ensaios de madeiras e de seus produtos e que resultam, normalmente, na perda das peças após a execução dos ensaios.

Dessa forma, o Laboratório de Anatomia da Madeira e de Anéis de Crescimento (LAMAC) do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP e o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF) têm, nos últimos anos, introduzido e testado novas e modernas metodologias de análise de árvores e de madeiras. Para atingir esses amplos e ambiciosos objetivos, é imprescindível a consolidação de parcerias com as indústrias florestais, agências financiadoras de pesquisas, como a FAPESP e instituições congêneres de reconhecida capacidade técnico-científica, como a EMBRAPA, através do Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA).

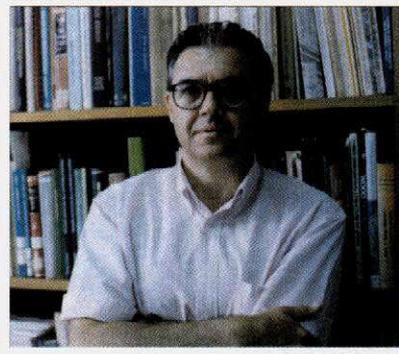
Um dos métodos mais precisos de análise, a densitometria de raios X, consiste na exposição de amostras de madeira, previamente acondicionadas, a um aparelho de raios X, obtendo-se uma radiografia da madeira. Essa radiografia é analisada em um microdensitômetro, possibilitando obter a variação gráfica dos valores de densidade entre e inter-anéis de crescimento.

Como equipamento de campo o resistógrafo tem sido aplicado na avaliação da resistência ou densidade do lenho das árvores em pé. Os valores de resistência (densidade) do lenho são registrados em forma de gráficos em resposta à penetração, no tronco das árvores, de uma haste metálica fina e com ponta lanceolada, em movimento de rotação constante, acionada por um motor. Além das árvores, pode, também, ser aplicado no exame do estado de sanidade de postes, estruturas de pontes, casas de madeira etc.

Da mesma forma, tomógrafo computadorizado tem mostrado potencial de utilização no exame do interior das árvores em plantações e isoladas em áreas urbanas. Uma fonte de material radioativo colimado, e com a devida proteção radiológica, é deslocada ao longo da circunferência da árvore, sendo que parte da radiação atenuada pelo lenho e parte registrada por detectores instalados em diferentes posições, detectando a existência de podridão do lenho ou de outros defeitos.

De desenvolvimento recente, a técnica de microscopia de força atômica tem importante aplicação no estudo de materiais, incluindo a madeira e o papel, possibilitando a visualização de moléculas e até de átomos. Apresenta inúmeras vantagens em comparação com os equipamentos disponíveis, funcionando com um tipo especial de agulha que, ao oscilar (varrer) a superfície da madeira ou papel, vai gerando as imagens tridimensionais em alta resolução.

Para a extração de amostras do tronco de árvores adultas e com madeira de alta densidade, tem sido empregado o extrator motorizado de amostras, pela inserção de uma sonda metálica oca acionada por um motor. As limitações existentes até o momento, que restringiam a coleta e análise anatômica, química e



Divulgação/IPEF

**Por Mário Tomazello Filho, professor da área de Dendrologia, Anatomia e Identificação das Madeiras do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP**  
E-mail: [mtomazel@carpa.ciagri.usp.br](mailto:mtomazel@carpa.ciagri.usp.br)

física da madeira de inúmeras espécies são suplantadas com o emprego do extrator.

O estudo da madeira através de sistemas de processamento e análise de imagens, ao transferir a imagem da estrutura anatômica da madeira, do microscópio para o computador, através de câmera de vídeo, permite substituir as operações manuais por procedimentos automatizados, com ganhos em tempo, precisão e segurança.

Outros métodos de análise não-destrutiva das árvores e da madeira têm sido colocados, da mesma forma, à disposição dos principais usuários, dentre os quais, citamos, os exames com ondas acústicas, ressonância, ultra-sonografia, ondas de tensão, infravermelho etc.

Os principais equipamentos e métodos de análise de madeiras, bem como suas aplicações e resultados têm sido divulgados pelo LAMAC por meio de cursos e eventos, bem como no lecionamento das disciplinas dos Cursos de Graduação e de Pós-Graduação. Dessa forma, cumprindo o papel da universidade, os principais resultados obtidos nas pesquisas podem ser transferidos e aplicados pelas entidades envolvidas com esse importante tópico. ▲