



Visão além da viga

Rústico e de uso permanente sob a ótica do manejo sustentável, o bambu é objeto de pesquisa na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP/ESALQ) para ser utilizado como matéria-prima estrutural, com aplicação social. A ideia é agregar valor à planta, fabricando produtos sustentáveis de alta qualidade e de baixo custo, que possam ser usados ou produzidos por comunidades carentes e rurais.

De acordo com a doutoranda Claudia de Lima Nogueira, do Programa de Pós-graduação (PPG) Recursos Florestais, o bambu precisa ser processado para que possa ser empregado da mesma maneira que se utiliza a madeira em estruturas. “Há necessidade de colocar a ciência na prática, o que significa transferir tecnologias desenvolvidas nas universidades para as comunidades e para o setor produtivo”, explica a pesquisadora.

O estudo relata que a falta de informações sobre o bambu, seu alto teor de sílica e o fato dele ser oco, induzem a escolha de outros materiais, mesmo os não amigáveis ao ambiente, para usos generalizados, porém o bambu é um material oportuno e adequado. O Laboratório de Engenharia da Madeira, do Departamento de Ciências Florestais (LCF), onde foi realizado grande parte do estudo, possui duas linhas de trabalho com bambu – a primeira baseada no uso de colmos, e a segunda, baseada no uso do bambu industrializado na forma de laminado colado.

O projeto é baseado, fundamentalmente, nas análises de amostras retiradas da matéria-prima e dos produtos obtidos em diferentes fases de transformações físicas ou mecânicas, utilizando ensaios mecânicos estruturados, microscopia eletrônica de varredura, microscopia óptica, micro análise de Raios-X a baixos ângulos e espectroscopia. A proposta inicial, de fabricar e testar a resistência de vigas estruturais à base de bambu laminado colado, estendeu-se para o estudo da microestrutura da matéria prima e do produto resultante. Dessa forma, atualmente, a pesquisa busca na microestrutura explicações para a elevada variabilidade encontrada nos resultados dos ensaios mecânicos realizados nas amostras, a fim de identificar variáveis da matéria prima e do processo de fabricação que influenciam diretamente na qualidade do painel, principalmente na adesão entre as lâminas.

Varredura – A utilização do microscópio eletrônico de varredura possibilitou o entendimento da anatomia do colmo e, principalmente, ajudou na compreensão da ancoragem dos adesivos no tecido lenhoso do bambu. Assim, está se tornando mais claro o fenômeno da adesão que motiva ensaios exploratórios e práticos generalizados para culminar no aumento da resistência e da rigidez de peças laminadas coladas de grandes dimensões. “Os resultados estão sendo observados para explicar a alta variabilidade das propriedades mecânicas oriundas dos colmos, das ripas, das lâminas e das vigas com intenção de diferenciar a variabilidade natural do material, daquela introduzida pelo processo de industrialização. O aprimoramento das técnicas de processamento mecânico do material, com ênfase na qualidade das superfícies a serem coladas, tem sido tratado como um tema básico para unir peças a baixa pressão”, explica a pesquisadora.

Cláudia destaca, ainda, que a produção de painéis e vigas de bambu deve ser otimizada em função do grande risco que existe de se perder energia demasiada no processo de fabricação. Ela explica que o desperdício de energia redundante em uma imensa dificuldade de se usar o bambu laminado colado em ambientes carentes. “Quando isso acontece, a solução remendada é o uso do colmo como peça estrutural. O uso eficaz e seguro de colmos em estruturas não convencionais será o assunto do meu programa de pós-doutorado dentro de parcerias do Laboratório de Engenharia da Madeira com instituições internacionais”, conclui a doutoranda.

Além de ser matriculada no PPG em Recursos Florestais, a pesquisadora, que é orientada pelo professor José Nivaldo Garcia, do LCF, também está envolvida na co-orientação de alunos de graduação da ESALQ e de outras escolas em pesquisas de iniciação científica. “Claudia foi pioneira na USP e, talvez, no Brasil a aplicar o microscópio eletrônico na observação da microestrutura do bambu sob a ótica da engenharia do material bambu, correlacionando as propriedades dos produtos com indicadores vistos nas imagens. Esse fato, rendeu a ela, importantes elogios, contatos científicos e premiações em eventos nacionais e internacional”, comenta Garcia. No XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, a acadêmica foi classificada em 2º lugar com a micrografia ‘Micro-visão do bambu laminado colado’, e 3º com ‘Visão além da viga’. “Hoje, muitos laboratórios de renome estão seguindo a idéia e a metodologia por ela empregadas”, finaliza o orientador.

Parcerias – Além do Laboratório de Engenharia da Madeira, o projeto teve como parceiros outros laboratórios especializados: Laboratório de Histopatologia e Biologia Estrutural de Plantas (CENA - USP), Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, do Núcleo de pesquisa em Geoquímica e Geofísica da Litosfera (NUPEGEL/ESALQ - USP), Núcleo de Apoio à Pesquisa em Microscopia Eletrônica Aplicada à Agricultura (NAP/MEPA/ESALQ - USP) e Laboratório de Cristalografia, do Instituto de Física de São Carlos (IFSC - USP). [www.esalq.usp.br].