

Tese avalia resistência de rodas ferroviárias

Propriedades mecânicas, microestruturas e micromecanismos foram analisados em laboratório

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

Estudo desenvolvido na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM), em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), analisou, a partir de ensaios em laboratório, as propriedades mecânicas, as microestruturas e micromecanismos de fraturas em amostras de cinco rodas ferroviárias com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre o comportamento mecânico dessas rodas, sejam elas fundidas ou forjadas. “Hoje, o Brasil compete no mercado mundial, exportando rodas ferroviárias em grande escala e cada vez com mais confiabilidade e segurança. O conhecimento aprofundado das propriedades da roda pode garantir a segurança de milhões de passageiros, pois no mundo inteiro o transporte ferroviário é muito utilizado”, destaca a autora do estudo, a engenheira Syme Regina Souza Queiroz.

De acordo com a engenheira, os trens estão mais modernos e sofisticados devido às constantes mudanças industriais e exigências do mercado. Atualmente, segundo ela, a tendência mundial das estradas de ferro é utilizar carga elevada por vagão no setor de transporte de produtos, e alta velocidade no setor de transporte de passageiros. “As duas situações remetem a uma forte solicitação mecânica das rodas ferroviárias. Elas são projetadas e fabricadas para serem substituídas somente por desgastes, mas isso nem sempre acontece”, explica.

Existem defeitos peculiares que ocorrem em rodas ferroviárias como desgastes que são denominados *spalling*, *shelling*, *shattered rim*, entre outros. Esses defeitos, associados às condições de fabricação e de serviço, podem levar a roda ferroviária a sofrer uma fratura. Essa fratura, na maioria dos casos, é ocasionada por fadiga da roda. Se uma roda



A engenheira Syme Regina Souza Queiroz, autora do estudo: resultados satisfatórios

fratura, a consequência pode ser uma tragédia. “Quando ocorre uma grande perda material, se trata de uma perda reparável, mas tudo muda quando se trata de vidas humanas”, argumenta a engenheira.

No estudo, orientado pelo professor Itamar Ferreira, foram analisadas as propriedades mecânicas básicas (limite de escoamento, limite de resistência à tração, alongamento

específico até a fratura e outras) e as propriedades de fadiga e tenacidade à fratura. Além das propriedades mecânicas foram caracterizados e analisados também os micromecanismos de fratura da superfície de fratura dos corpos-de-prova utilizados nos ensaios de fadiga das cinco rodas e corpos-de-prova utilizados nos ensaios de impacto Charpy.

Syme Queiroz ressalta que o diâmetro de uma roda ferroviária varia entre 660 mm e 1118 mm (26 a 44 polegadas) e seu peso entre 250 kg e 580 kg, respectivamente. Foram realizados sete tipos de ensaios e utilizados 129 corpos-de-prova. Os resultados encontrados foram satisfatórios e em sua maioria puderam ser comparados com os valores recomendados pelas normas da *Association of American Railroad - AAR* e *British Standard Europäische Norm*. “Portanto, foi registrada uma importante contribuição para a indústria ferroviária, que pode ser utilizada como base para futuros investimentos”, acredita.

O estudo foi desenvolvido em parceria com a MWL Brasil, fabricante de rodas e eixos ferroviários forjados. Segundo Syme, a pesquisa prossegue no sentido de criar normas técnicas específicas que possam garantir mais segurança não só nos ensaios laboratoriais, mas também na prática diária das rodas ferroviárias em serviço.

Publicações

Tese: “Propriedades mecânicas e micromecanismos de fratura de corpos-de-prova usinados de rodas ferroviárias fundidas e forjadas”

Autora: Syme Regina Souza Queiroz

Orientador: Itamar Ferreira

Unidade: Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)

Financiamento: Capes

Estudo identifica atividades antioxidantes na macaúba

Fruto da palmeira é avaliado do ponto de vista nutricional e terapêutico

LUIZ SUGIMOTO
sugimoto@reitoria.unicamp.br

A forte tendência de aumento no consumo de alimentos funcionais vem levando a comunidade científica a estudar cada vez mais as propriedades bioativas de plantas brasileiras, sobretudo de grandes biomas como a Amazônia e o Cerrado. Entretanto, o fruto da macaúba – palmeira nativa encontrada em extensa área do território nacional – ainda não tinha merecido a devida atenção dos pesquisadores, até que a engenheira de alimentos Priscila Becker Siqueira decidiu avaliar seu potencial para utilização nas indústrias alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. O que já vinha sendo estudado é seu aproveitamento para a produção de biocombustível.

“O fruto da macaúba é característico do Cerrado, mas muito pouco pesquisado do ponto de vista nutricional e terapêutico, apesar do bom potencial científico e tecnológico. Decidimos, então, fazer esta investigação”, conta Priscila, que defendeu em novembro a tese de doutorado envolvendo a “Caracterização bioquímica e compostos bioativos de macaúba (*Acrocomia aculeata*)”, junto à Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, com a orientação da professora Gabriela Alves Macedo.

Professora da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) em Cuiabá, a autora da tese afirma que a macaúba é abundante em áreas do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e também do território paulista. “A polpa e a amêndoa da fruta podem ser consumidas in natura. Com ela também se faz doce, sorvete ou licor, sendo que algumas comunidades, como as indígenas, produzem farinha da polpa seca e paçoca da amêndoa.”

Segundo Priscila Siqueira, o uso da macaúba como biocombustível vem despertando

do maior interesse dos pesquisadores devido a sua composição lipídica, já que o fruto é rico em ácido oléico e ácido palmítico. “Já existem plantações com esta finalidade, como no Mato Grosso do Sul, mas ainda em fase de pesquisa, não se iniciou nenhuma produção industrial deste biocombustível. Em relação ao óleo da amêndoa, existem outras potencialidades, como seu uso em cosméticos ou em alimentos; é muito parecido com azeite de oliva e óleo de palma (dendê), sendo usado na culinária doméstica.”

CARACTERIZAÇÃO

A pesquisa da engenheira de alimentos teve duas vertentes. Uma delas foi caracterizar o fruto de macaúba do ponto de vista enzimático, procurando saber quais enzimas estão presentes na polpa e amêndoa e em que quantidades. “Esta caracterização é importante para a produção enzimática industrial, visando alimentos, detergentes ou medicamentos. O fruto é rico, por exemplo, em enzimas oxidativas (polifenoloxidase e peroxidase), que causam escurecimento do alimento se não houver um tratamento prévio para inativá-las”.

Priscila encontrou outras enzimas como lipase, celulase e pectinase, estudando especificamente a lipase no extrato bruto da polpa, por conta da maior atividade e de perspectiva para aplicação tecnológica. “Fiz a caracterização bioquímica desta enzima para conhecer propriedades como temperatura ótima de atividade e estabilidade, pH ótimo e de estabilidade, o efeito de íons e de alguns ativadores e inibidores de atividade enzimática, e sua estabilidade em solventes orgânicos. Também descrevo a possibilidade de aplicação desta lipase em reações de hidrólise e síntese de ésteres.”

A outra vertente da tese de doutorado foi investigar a presença de compostos bioativos no fruto de macaúba, visto que outras



Priscila Becker Siqueira: “O fruto pode oferecer retorno econômico para a indústria e gerar renda para as comunidades mais carentes”

pesquisas apontaram quantidades importantes de tocoferóis (vitamina E) e de betacaroteno. “Como essas pesquisas ficaram nisso, pensamos em procurar propriedades antioxidantes e talvez antimicrobianas. E encontramos atividades antioxidantes devido à presença de compostos fenólicos e flavonoides, que somados aos tocoferóis e betacaroteno fazem com que o fruto tenha interessantes características nutricionais.”

EXTRATIVISMO

O primeiro problema a ser vencido para disseminar o consumo do fruto da macaúba, na opinião de Priscila Siqueira, é que sua exploração ainda se dá de forma extrativista. “O coco é duro e a polpa, muito aderida ao endocarpo da amêndoa, precisa ser retirada a faca pelas comunidades locais, num processo demorado. Antes de tudo, seria necessário viabilizar equipamentos para a extração. A Associação de Pescadores Artesanais de Iscas de Miranda, no Pantanal, que recebeu uma despoldadeira desenvolvida na Universidade Federal de Viçosa, extrai a polpa e a fornece para uma franquia de sorvetes de sabores exóticos.”

Quanto ao sabor da fruta in natura, a pesquisadora afirma que agrada bastante às pessoas que já cresceram em contato com a macaúba. “Quem a experimenta pela primeira vez pode estranhar o sabor marcante e aromático da polpa. Já a castanha, redonda e parecida com a noz pecã, é saborosíssima, uma unanimidade. Acho que a importância do meu estudo está em mostrar que este fruto pode oferecer retorno econômico para a indústria e gerar renda principalmente para as comunidades mais carentes. Há fazendeiros que querem eliminar a macaúba de suas propriedades por considerá-la quase uma praga que não traz qualquer benefício para eles.”

Publicações

Tese: “Caracterização bioquímica e compostos bioativos de macaúba (*acrocomia aculeata* (jacq.) lodd. ex mart.)”

Autora: Priscila Becker Siqueira

Orientação: Gabriela Alves Macedo

Unidade: Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)