



ICOR/MOTA / OLIBERAL

Cobertura  
**COP30**  
OLIBERAL

LIBERAL  
AMAZON

Use a câmera  
do seu celular  
para acessar  
o conteúdo  
multimídia.



PESQUISA PARAENSE

# DESCOBERTAS PODEM TRANSFORMAR E FORTALECER A ECONOMIA SUSTENTÁVEL

**BIODIVERSIDADE** - Entre os alvos de estudos locais está a aninga, uma planta aquática que vem sendo analisada pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e pela Universidade Federal do Pará para as aplicações tecnológicas da fibra da espécie

**ÁDRIA AZEVEDO**  
Especial para O Liberal

O potencial da biodiversidade da flora amazônica é enorme e, em grande parte, ainda desconhecido. Desde as aplicações para a produção de fármacos, passando pelo manejo sustentável da exploração madeireira, seguido pelo uso alimentício de uma diversidade de espécies e chegando até à utilização de partes das plantas ou de seus resíduos na indústria da construção.

Instituições de pesquisa estudam todas essas potencialidades, com resultados promissores. É o caso das investigações envolvendo a aninga (*Montrichardia linifera*), uma planta aquática encontrada nas margens de rios, furos e igarapés da Amazônia e que, em Belém, pode ser vista em abundância na orla do Mangal das Garças ou da Universidade Federal do Pará (UFPA) e no Parque do Utinga, por exemplo.

Debruçada há cerca de quinze anos sobre pesquisas a respeito da planta, a engenheira química Cristine Amarante, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), conta que seu interesse em estudar o vegetal partiu do conhecimento tradicional de ribeirinhos sobre a aninga. “Seus relatos falam sobre uso na medicina tradicional para diversas finalidades, como cicatrização de cortes profundos, alívio da dor causada por ferroadas de arraia, tratamento de abscessos e tumores, além da observação popular de que ‘onde tem aninga, não há mosquito da malária’, relata.

Depois de comprovar diversas propriedades bioativas da aninga, que incluem atividades cicatrizante, analgésica, antitumoral, repelente, larvicida, carrapaticida, e virucida, com eficácia comprovada contra o vírus e larvas da dengue e inibição do crescimento dos ovos do parasita causador da malária, a pesquisadora e sua equipe focam, agora, nas aplicações tecnológicas da fibra da planta. “Os ribeirinhos usam os caules fibrosos da aninga na fabricação de jangadas, cordas e mesmo papel artesanal, o que chamou atenção para o potencial dessa fibra”, explica.

## PROPRIEDADES

De acordo com Cristine, as fibras extraídas do caule da aninga, após estudadas química e estruturalmente, demonstraram alto potencial tecnológico e mecânico. Primeiramente, foi identificado um alto teor de celulose, que contribui para a resistência mecânica. Além disso, são

termoestáveis até 450°C, tornando-as promissoras para aplicações que exigem resistência ao calor.

As fibras estudadas apresentaram resistência à tração de 308 MPa (megapascals, medida de tensão máxima que um material pode suportar antes de se romper) e um módulo de elasticidade de 13.000 MPa. Esses números são superiores aos de outras fibras naturais amplamente utilizadas, como a de coco, juta e curauá. “A fibra de coco tem uma resistência à tração de aproximadamente 220 MPa, ou seja, a fibra da aninga é cerca de 40% mais resistente. A fibra de juta, amplamente usada em sacarias e cordas, tem resistência entre 249 e 400 MPa, o que coloca a aninga em um nível competitivo com a juta. A fibra de curauá, uma das mais resistentes conhecidas na Amazônia, varia entre 87 e 1150 MPa. Sendo assim, a fibra da aninga se aproxima do desempenho das mais resistentes dessa categoria”, avalia Cristine.



## RESEARCH MADE IN PARÁ

### Findings that can transform and strengthen sustainable economy

**BIODIVERSITY** - Among the targets of local studies we can find the aninga, a water plant that has been analyzed by Museu Paraense Emílio Goeldi and Universidade Federal do Pará for technological uses of its fiber

**ÁDRIA AZEVEDO**  
Special for O Liberal  
Translated by Caroline Almeida, Ewerton Branco and Sílvia Benchimol (UFPA/ ET-Multi)

The potential of the Amazon flora biodiversity is enormous and still largely unknown - ranging from its applications in the production of pharmaceuticals to sustainable management of logging, followed by the food use of a variety of species and even the use of parts of plants or their residues in the construction sector.

Research institutions are studying all these potential applications, with promising results. This includes research on the aninga (*Montrichardia linifera*), an aquatic plant found on the banks of rivers, boreholes and streams in the Amazon. In Belém, it can be seen in abundance on the banks of Mangal das Garças or at Universidade Federal do Pará (UFPA) and Utinga Park, for instance.

Cristine Amarante, a chemical engineer and researcher at the Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), who has been studying the plant for around fifteen years, says that her interest in learning about it stems from the traditional knowledge of riverside people about aninga. “Their accounts tell of its use in traditional medicine for various purposes, such as healing deep cuts, relieving pain caused by stings, treating abscesses and tumors, and there’s also the popular observation that ‘where you can find aninga, there are no malaria mosquitoes,’” she says.

Having proven the various bioactive properties of aninga, which include healing, analgesic, antitumor, repellent, larvicidal, carrapaticidal and virucidal activities, with demonstrated efficacy against the dengue virus and larvae as well as inhibition of the growth of the eggs of the malaria-causing parasite, the researcher and her team are now focusing on the technological applications of the plant’s fiber. “The riverside people use the fibrous stems of the aninga to make rafts, ropes and even handmade paper, which drew attention to the potential of this fiber,” she explains.

## PROPERTIES

According to Cristine, the fibers extracted from the aninga stem, once studied chemically and structurally, showed high technological and mechanical potential. Firstly, high cellulose content was identified, and found to contribute to mechanical strength. In addition, they are thermostable up to 450°C, a potential that turns them promising for applications requiring heat resistance.

The fibers studied had a tensile strength of 308 MPa (megapascals, a measure of the maximum stress a material can withstand before breaking) and a modulus of elasticity of 13,000 MPa. These figures are higher than those of other widely used natural fibers, such as coconut, jute and curauá. “Coconut fiber has a tensile strength of approximately 220 MPa, which means that aninga fiber is around 40% stronger. Jute fiber, widely used in sacks and ropes, has a strength between 249 and 400 MPa, which puts aninga at a competitive level with jute. Curauá fiber, one of the strongest known in the Amazon, ranges from 87 to 1150 MPa. Therefore, aninga fiber is close to the performance of the most resistant fibers in this category,” says Cristine.



ICOR MOTA/O LIBERAL

# FIBRAS DE ANINGA TÊM AMPLA APLICAÇÃO NO MERCADO

**De acordo** com Cristine Amarante, as fibras extraídas do caule da aninga, após estudadas quimicamente e estruturalmente, demonstraram alto potencial tecnológico e mecânico

**According to** Cristine Amarante, the fibers extracted from the aninga stem, once studied chemically and structurally, showed high technological and mechanical potential

A pesquisadora pontua que as fibras naturais são muito utilizadas na indústria para reforçar materiais, tornando-os mais leves e resistentes. “Além disso, ao ser incorporada a um material plástico (matriz epóxi) para formar um compósito (material híbrido), a fibra de aninga gerou um laminado com propriedades mecânicas comparáveis às de outras fibras já utilizadas na indústria. Esse laminado pode ser aplicado na produção de peças automotivas internas, embalagens reforçadas e outros materiais sustentáveis. Portanto, a fibra de aninga combina alta resistência, leveza e sustentabilidade, tornando-se uma alternativa promissora às fibras naturais já conhecidas. Sua ampla disponibilidade na Amazônia reforça sua viabilidade como um recurso renovável para produção de biomateriais avançados”, afirma Cristine.

Algumas possibilidades de aplicação apontadas pela pesquisadora são na Engenharia Naval e na Engenharia Civil, para reforço estrutural e na substituição de materiais sintéticos por alternativas mais sustentáveis. Cristine sugere, na Engenharia Naval, o uso no reforço de cascos de barcos; em painéis e acabamento; na proteção contra corrosão e impactos; e pro-

teção contra variações térmicas, pela alta resistência da fibra ao calor.

Já na Engenharia Civil, a fibra da aninga poderia ser usada no reforço de concreto e argamassa; em placas para construções sustentáveis; na pavimentação; e em tijolos ecológicos. Além disso, pode ser usada para a fabricação de diferentes tipos de papéis e embalagens ecológicas, atendendo à crescente demanda por esse tipo de produto.

Até o momento, a equipe de pesquisadores liderada por Cristine desenvolveu, na prática, dois produtos: um protótipo de viga para construção civil, resistente a até uma tonelada, e um protótipo de papel. “Os próximos passos incluem o aperfeiçoamento dos protótipos, testes adicionais de resistência e durabilidade e a busca por parcerias com setores industriais que possam viabilizar a produção e comercialização desses materiais sustentáveis”, adianta a engenheira química.

## PARCERIA

Depois de descobrir as propriedades da fibra de aninga, a equipe do MPEG precisou avançar na etapa de confecção dos protótipos. Para isso, contou com a parceria do Laboratório de EcoCompósitos da Universidade Federal do Pará (UFPA), que dispõe de maquinário e ferramentas adequadas.

Chefiado pela também engenheira química Carmen Dias e vinculado à Faculdade de Engenharia Mecânica da universidade, o laboratório prepara máquinas e dispositivos para processar materiais reaproveitados, como plásticos, metais, cerâmicas e resíduos de aço.

“Processamos materiais que são excedentes de uso. Então, a gente não cria impactos ambientais: pelo contrário, reduz impactos ambientais usando esses excedentes, que são nossa matéria-prima. E, dependendo da finalidade desse produto, da propriedade que a gente quer alcançar, a gente une materiais. Daí vem a palavra compósitos: materiais diferentes que, juntos, adquirem uma propriedade que não teriam sozinhos”, explica Carmen.

Um exemplo é a combinação de um polímero associado à borra do açaí para produzir ecoblocos construtivos. “Na borra do açaí, a gente tem sílica biogênica e lignocelulose. A associação desses materiais dá uma boa resistência final ao produto e boa recuperação elástica. Então, ele suporta peso em quantidade. Sofre pequenas deformações, mas se recupera totalmente dessa deformação pela forma como foi processado”, detalha a pesquisadora.



## Aninga fibers may be applied widely on the market

The researcher points out that natural fibers are often utilized in industry to reinforce materials, making them lighter and more resistant. “Furthermore, when incorporated to a plastic material (epoxy matrix) to form a composite (hybrid material), the aninga fiber generated a laminate with mechanical properties comparable to those of other fibers already in use in the industry. This laminate may be applied in the production of internal automotive parts, reinforced packaging and other sustainable materials. Therefore, the aninga fiber combines high resistance, lightness and sustainability, making it a promising alternative to the known natural fibers. Its large availability in the Amazon reinforces its viability as a renewable resource to produce advanced biomaterials”, Cristine states.

Some possible applications pointed out by the researcher are in Naval and Civil Engineering for structural reinforcement and replacement of synthetic materials for more sustainable alternatives. Cristine suggests its use in Naval Engineering for the reinforcement of ship hulls; in paneling and finishing; protection against corrosion and impacts; and protection against thermal variations, due to the fiber's high heat resistance.

In Civil Engineering, the aninga fiber could be used to reinforce concrete and mortar; in sustainable building boards; in flooring; and in ecological bricks. Furthermore, it may be used in the manufacture of different types of paper and ecological packaging, meeting the increasing demand for this type of product.

So far, the research team led by Cristine has developed, in practice, two products: a prototype of civil construction beams, resistant to up to a ton, and a paper prototype. “The next

steps include the improvement of the prototypes, additional tests of resistance and durability and the commercialization of these sustainable materials”, the chemical engineer reveals.

## PARTNERSHIP

Following the discovery of the properties of the aninga fiber, the MPEG team had to move on to the stage of making the prototypes. To do this, they enlisted the help of the EcoComposites Laboratory at the Universidade Federal do Pará (UFPA), as it has the required machinery and tools.

Headed by Carmen Dias, also a chemical engineer and linked to the university's School of Mechanical Engineering, the laboratory prepares machines and devices to process reused materials such as plastics, metals, ceramics and açai waste.

“We process materials that are surplus to requirements. So, we don't create environmental impacts: on the contrary, we reduce environmental impacts by using these surpluses, which are our raw materials. And, depending on the purpose of the product, the property we want to achieve, we combine materials. That's where the word composites comes from: different materials that, together, acquire a property that they wouldn't have on their own,” Carmen explains.

One example is the combination of a polymer with açai pulp to produce ecoblock constructions. “In the açai pulp, we have biogenic silica and lignocellulose. The combination of these materials provides the product with good final strength and elastic recovery. So, it can support a lot of weight. It suffers small deformations, but it fully recovers from this deformation because of the way it was processed,” says the researcher.

FOTOS: GOR MOTA / O LIBERAL



**“Agente** não cria impactos ambientais: pelo contrário, reduz impactos ambientais usando esses excedentes”, diz a engenheira química Carmen Dias

**“We don’t** create environmental impacts: on the contrary, we reduce environmental impacts by using these surpluses”, says Carmen Dias, chemical engineer

# FLOR DO JAMBU TAMBÉM É OPÇÃO PARA A INDÚSTRIA



Outro produto estudado pelo laboratório aproveita resíduos da flor do jambu. Depois de processados pela indústria, os materiais são retrabalhados e podem se transformar em embalagens para ser utilizadas pela própria empresa que produziu os excedentes. Além disso, já foram fabricadas telhas ecológicas, bancos feitos com resíduos de açaí, barcos produzidos com polímeros pós-consumo e embalagens biodegradáveis feitas de outros materiais além da flor do jambu, como resíduos de caranguejo.

produtos originados no laboratório. Alguns dos próprios alunos se tornaram empreendedores para trabalhar os processos e levar os materiais ecológicos para a sociedade.

“Acreditamos que a parceria com empresas, cooperativas e instituições de pesquisa é essencial para viabilizar a implementação em larga escala dessas tecnologias”, reforça a engenheira química.

## ECONOMIA CIRCULAR

A missão do Laboratório de EcoCompostos é o desenvolvimento de novos materiais sustentáveis, aproveitando resíduos agroindustriais e polímeros pós-consumo. “Nosso foco é a economia circular, transformando materiais descartados em soluções tecnológicas para diversas aplicações. Assim, nosso trabalho visa criar um ciclo produtivo mais eficiente, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a economia local. Em vez de descartar, damos um novo propósito aos resíduos, reduzindo a poluição. Com isso, esperamos contribuir para um futuro mais sustentável, em que os resíduos sejam vistos como recursos valiosos, e não como descartes”, finaliza a pesquisadora.

## PATENTES

O Laboratório de EcoCompostos já entrou com quinze pedidos de patentes. A maior parte ocorre em parceria com outras instituições ou grupos, pois o laboratório da UFPA é o ponto de partida para o desenvolvimento de materiais, que são explorados mais a fundo em outros locais. “Temos vários biomateriais, como para regeneração óssea, combustível. Nossa primeira patente foi do ecopiso, produzido a partir da fibra do babaçu, que é muito resistente”, destaca a professora.

De acordo com ela, já há várias empresas parceiras trabalhando com



## Jambu flower also an option for industry

Another product studied by the laboratory uses waste from the jambu flower. Once processed by industry, the materials are reworked and can be turned into packaging to be used by the company that produced the surplus. In addition, ecological roof tiles, benches made from açai waste, boats made from post-consumer polymers and biodegradable packaging made from materials other than jambu flower, such as crab residues, have already been produced.

## PATENTS

The EcoComposites Laboratory has already filed fifteen patent applications. Most of these are in partnership with other institutions or groups, as the UFPA laboratory is the starting

point for the development of materials, which are explored further elsewhere. “We have various biomaterials, like those for bone regeneration and fuel. Our first patent was for an eco-floor, made from babassu fiber, which is very resistant,” the professor highlights.

According to her, there are already several partner companies working with products that originated in the laboratory. Some of the students themselves have become entrepreneurs and went to work on the processes and bring ecological materials to society.

“We believe that partnerships with companies, cooperatives and research institutions are essential to make the large-scale implementation of these technologies viable,” the chemical engineer emphasizes.

## CIRCULAR ECONOMY

The EcoComposites Laboratory’s mission is to develop new sustainable materials using agro-industrial waste and post-consumer polymers. “Our focus is the circular economy, transforming discarded materials into technological solutions for various applications. Our work thus aims to create a more efficient production cycle, beneficial to both the environment and the local economy. Instead of discarding, we give waste a new purpose, reducing pollution. With this, we hope to contribute to a more sustainable future, in which residues are seen as valuable resources and not as disposable waste,” concludes the researcher.



## PARCERIA INSTITUCIONAL

A produção do Liberal Amazon é uma das iniciativas do Acordo de Cooperação Técnica entre o Grupo Liberal e a Universidade Federal do Pará. As reportagens que envolvem pesquisas e estudiosos da UFPA são revisadas por profissionais da academia. A tradução do conteúdo é também realizada pelo acordo, através do projeto de pesquisa ET-Multi: Estudos da Tradução: multifaces e multisemioses.

## INSTITUTIONAL PARTNERSHIP

The production of Liberal Amazon is one of the initiatives of the Technical Cooperation Agreement between the Liberal Group and the Federal University of Pará. The articles involving research from UFPA are revised by professionals from the academy. The translation of the content is also provided by the agreement, through the research project ET-Multi: Translation Studies: multi-faces and multisemiotics.