

LIBERAL
AMAZONUse a câmera
do seu celular
para acessar
o conteúdo
multimídia.

ICOR MOTA / O LIBERAL



MATERIAIS VERDES

ESTADOS AMAZÔNICOS APOSTAM NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

TECNOLOGIA - No Pará e no Amazonas, tijolos ecológicos já são utilizados para erguer habitações sociais

ÁDRIA AZEVEDO
Especial para
O Liberal

A construção civil é uma grande emissora de gases do efeito estufa: cerca de 39% das emissões no mundo provêm dela, incluindo as causadas pela produção dos materiais

de construção e pelo funcionamento dos prédios. A indústria do cimento é, sozinha, responsável por cerca de 7% das emissões no mundo. Embora menos poluidoras, as olarias, que produzem tijolos e telhas, também têm impacto ambiental, por envolverem a queima de materiais.

Iniciativas para redu-

zir a pegada de carbono na construção civil têm se concentrado mais em mudanças no funcionamento das construções, como nas áreas de refrigeração e iluminação. Mas, ao redor do globo, inúmeras tecnologias buscam tornar os materiais de construção mais sustentáveis, seja por meio do uso de materiais renováveis ou

reciclados ou por mudanças em seu método de produção.

Na Amazônia, os estados do Pará e do Amazonas já pesquisam e adotam tecnologias para a criação de materiais de construção de menor impacto ambiental. No Instituto Federal do Pará (IFPA), por exemplo, o engenheiro civil e professor Marco Antônio Oliveira

desenvolveu um tipo de cimento que usa dois resíduos da indústria de celulose em sua composição.

CIMENTO

“A indústria do cimento está entre as que mais emitem CO₂. A extração da matéria-prima, que é o calcário, já é impactante ao

meio ambiente. Além disso, a produção do cimento, em si, causa mais impacto ainda, porque o calcário é queimado em altas temperaturas para se obter o clínquer, que é a base do cimento. Então, o que se faz para se utilizar menos calcário e menos clínquer? Algumas indústrias utilizam outras adições minerais, como



ASCOM / DEFESA CIVIL

Engenheiro civil e professor Marco Antônio Oliveira desenvolveu um tipo de cimento que usa dois resíduos da indústria de celulose em sua composição. Ele também criou o tijolo ecológico e o piso biodrenante, compostos por resíduos da cadeia produtiva do açaí.

Civil engineer and professor Marco Antônio Oliveira developed a type of cement that uses two byproducts from the pulp and paper industry in its composition. He also created an ecological brick and a bio-draining floor, composed of byproducts from the açai production chain.



GREEN MATERIALS

Amazonian states are investing in sustainable construction.

TECHNOLOGY - In Pará and Amazonas, ecological bricks are already being used in the construction of social housing

ÁDRIA AZEVEDO

Special for O Liberal. Translated by Silvia Benchimol and Ewerton Branco ET-Multi/ UFPA

The construction industry is a major emitter of greenhouse gases: about 39% of the world's emissions come from it, including those caused by the production of building materials and buildings operation. The cement industry alone is responsible for about 7% of global emissions. Although less polluting, brickyards, which produce bricks and tiles, also have an environmental impact, as they involve the burning of materials.

Initiatives to reduce the carbon footprint in the construction industry have focused more on changes in the functioning of buildings, such as in the areas of cooling and lighting. But, around the globe, numerous technologies seek to make building materials more sustainable, whether by employing renewable or recycled materials or by promoting changes in their production method.

In the Amazon region, the states of Pará and Amazonas are already researching and adopting technologies for creating building materials with a lower environmental impact. At the Federal Institute of Pará (IFPA), for example, civil engineer and professor Marco Antônio Oliveira developed a type of cement that uses two byproducts from the pulp and paper industry in its composition.

CEMENT

"The cement industry is among the largest CO2 emitters. The extraction of the raw material, which is limestone, is already impactful on the environment. Furthermore, the production of cement itself causes even more damage, because the limestone is burned at high temperatures to obtain clinker, which is the base of cement. So, what can be done to use less limestone and less clinker? Some industries use other mineral additives, such as fly ash and blast furnace slag. The idea is to increasingly use other mineral additives or seek vegetable additives, as is the case in my study," explains the professor.

The cement developed by Professor Marco Antônio Oliveira, therefore, causes fewer greenhouse gas emissions, with the reuse of waste as a product for the civil construction chain. "I used two types of waste from the pulp industry. One of them I called Biomass Fly Ash (CVB) and the other Biomass Limestone Filler (FCB). I tried several mixtures, in various concentrations, with one, with the other and with both together, to produce what I called CPR [Portland Cement with Waste] 1, 2 and 3. CPR 3 has 50% waste," he adds.

The idea was to reduce the use of clinker in the mixture, using plant-based biomass. "These residues exist in immense quantities because Brazil is one of the world's largest producers of cellulose. So, giving these residues a purpose is already an advantage. And, since it is an abundant material, it becomes economically viable for the cement industry. And the best part is that all types of cement have undergone numerous tests and met all current regulations, such as compressive strength," he points out.



PEDRO GUERREIRO / AGÊNCIA PARÁ

cinzas volantes, escória de alto forno. A ideia é que cada vez mais se consiga utilizar outras adições minerais ou buscar adições vegetais, como é o caso do meu estudo", explica o professor.

O cimento desenvolvido por Marco Antônio Oliveira, portanto, causa menos emissões de gases do efeito estufa, com o reaproveitamento

de resíduos como um produto para a cadeia da construção civil. "Utilizei dois tipos de resíduos da indústria da celulose. Um deles chamei de Cinza Volante de Biomassa (CVB) e o outro de Filler Calcário de Biomassa (FCB). Fiz diversas misturas, em várias concentrações, com um, com outro e com os dois juntos, para produzir o que

chamei de CPR [Cimento Portland com Resíduos] 1, 2 e 3. O CPR 3 tem 50% de resíduos", completa.

A ideia foi reduzir o uso de clínquer na mistura, usando a biomassa de base vegetal. "Esses resíduos existem em uma quantidade imensa, porque o Brasil é um dos maiores produtores de celulose do mundo.

Então, dar um destino para esses resíduos já é uma vantagem. E, como é um material abundante, se torna viável economicamente para a indústria cimenteira. E o melhor é que todos os tipos de cimento passaram por inúmeros testes e atenderam a todas as normativas vigentes, como resistência à compressão", aponta.

RESÍDUOS DE AÇAÍ VIRAM TIJOLOS ECOLÓGICOS

De forma independente, fora do IFPA, Marco Antônio Oliveira também desenvolveu outros materiais: o tijolo ecológico e o piso biodrenante, compostos por resíduos da cadeia produtiva do açaí. De acordo com o professor, caroços, fibras e cinzas provenientes do açaí passam por um tratamento para evitar a decomposição e inibir a proliferação de microrganismos. “A partir disso, são utilizados como subprodutos em componentes e sistemas construtivos. Criei, junto a fábricas parceiras, o tijolo ecológico Pai d’Égua ou Papa-Chibé e o piso biodrenante Pai d’Égua ou Papa-Chibé. O caroço de açaí tratado é utilizado na mistura como um insumo similar à matéria-prima convencional (areia, seixo, brita, etc.), comumente utilizada como material componente de matrizes cimentícias (solo-cimento, argamassa, concreto)”, explica o pesquisador.

De acordo com Oliveira, os materiais trazem diversas vantagens ambientais, como o reaproveitamento de resíduos, o fomento à bioeconomia circular e a redução de emissões de gases do efeito estufa. O custo de produção é similar aos tijolos e pisos drenantes convencionais.

Tijolo ecológico ergue casas na ilha do Combu

Uma das tecnologias desenvolvidas por Marco Antônio Oliveira já está sendo usada na prática, na construção de habitações sociais na ilha do Combu, em Belém. “Em um projeto da Cohab [Companhia de Habitação do Pará], já estão sendo erguidas Unidades Habitacionais de Interesse Social com o tijolo ecológico, tendo como conceito o incentivo ao uso sustentável de recursos locais e a proposta de contribuir para soluções climáticas replicáveis de construção sustentável, valorização de insumos de identidade regional e fortalecimento do protagonismo da Amazônia na agenda climática”, enfatiza Oliveira.

O projeto citado pelo professor é o “Sua Casa COP 30 Sustentável”, que vai construir 45 moradias sustentáveis na ilha, utilizando o tijolo ecológico do tipo solo-cimento, produzido sem queima e com a adição de granulados obtidos a partir do caroço do açaí. Além do tijolo, a construção incluirá também outras técnicas de menor impacto ambiental, como o uso de telhas ecológicas e a instalação de biodigestores para tratamento de resíduos orgânicos, gerando biogás e biofertilizante.

A expectativa é que isso gere uma redução de cerca de 28 toneladas de emissões de CO2 na atmosfera. Além disso, haverá redução de até 30% do tempo de construção em relação à alvenaria tradicional e economia de cerca de 40% no uso de materiais, que proporcionarão maior conforto térmico e isolamento acústico. As casas terão o formato de palafitas, respeitando as tradições ribeirinhas.

LINHA DE FRENTE

De acordo com Cassiano Ribeiro, economista da Cohab e um dos responsáveis pelo projeto, a iniciativa surgiu como uma necessidade de reposicionar a Companhia para atuar na linha de frente da crise climática, ampliando o programa habitacional para grupos minoritários como os povos tradicionais, ribeirinhos, quilombolas e indígenas que, historicamente, são mais afetados pelo déficit de moradia e pelos impactos ambientais.

“No fim de outubro, iniciamos a logística de distribuição dos materiais, e a primeira etapa de construção - que consiste em uma plataforma em concreto feita no sistema de fundação - segue até o fim de dezembro. Estimamos que dez unidades já deverão ser concluídas na primeira etapa e pelo menos três unidades serão finalizadas ainda em dezembro. Em janeiro, o projeto intensificará a distribuição de materiais para outras famílias, com a previsão de conclusão do projeto até abril de 2026”, afirma Ribeiro.

A guia de turismo Analice Mota, moradora da ilha do Combu, será uma das contempladas da primeira fase e afirma que a conquista sela a luta pelo direito à moradia digna. “Nós sempre vivemos do açaí, trabalhamos com açaí, tanto para nosso sustento quanto para o turismo. A gente sabe que tem muitas problemáticas aqui com a influência de marés, e uma casa digna é uma felicidade muito grande. É um espaço que é feito com tijolos com reaproveitamento desse açaí, é um diferencial do projeto”, celebra a ribeirinha.



FOTOS: PEDRO GUERREIRO / AGENCIA PARA

“Criei, junto a fábricas parceiras, o tijolo ecológico Pai d’Égua ou Papa-Chibé e o piso biodrenante Pai d’Égua ou Papa-Chibé”, diz Marco Antônio Oliveira

“I created, together with partner factories, I created the Pai d’Égua or Papa-Chibé ecological brick and the Pai d’Égua or Papa-Chibé bio-draining flooring,” says Marco Antônio Oliveira.



Açaí waste turns into ecological bricks

Independently, outside of IFPA, Marco Antônio Oliveira also developed other materials: ecological bricks and bio-draining flooring, composed of waste from the açaí production chain. According to the Professor, pits, fibers, and ashes from açaí undergo treatment to prevent decomposition and inhibit the proliferation of microorganisms. “Afterwards, they are used as

byproducts in components and construction systems. I created, together with partner factories, the Pai D’Égua or Papa-chibé ecological brick and the Pai d’Égua or Papa-chibé bio-draining flooring. The treated açaí pit is used in the mixture as an input similar to conventional raw materials (sand, gravel, crushed stone, etc.), commonly used as a component material in

cementitious matrices (soil-cement, mortar, concrete),” explains the researcher.

According to Oliveira, the materials offer several environmental advantages, such as the reuse of waste, the promotion of a circular bioeconomy, and the reduction of greenhouse gas emissions. The production cost is similar to conventional permeable bricks and paving stones.

Ecological Brick Builds Houses on Combu Island

One of the technologies developed by Marco Antônio Oliveira is already being used in practice, in the construction of social housing on Combu Island, in Belém. “In a project by Companhia de habitação do Pará (Cohab) [Housing Company of Pará], Social Interest Housing Units are already being built using ecological bricks, with the concept of encouraging the sustainable use of local resources and the proposal to contribute to replicable climate solutions for sustainable construction, valuing inputs of regional identity and strengthening the leading role of the Amazon in the climate agenda,” emphasizes Oliveira.

The project mentioned by the Professor is “Your Sustainable COP 30 Home”, which will build 45 sustainable homes on the island, using ecological soil-cement bricks, produced without burning and with the addition of granules obtained from açaí seeds. In addition to the brick, the construction will also include other techniques with less environmental impact, such as the use of ecological roof tiles and the installation of biodigesters for the treatment

of organic waste, generating biogas and biofertilizer.

The expectation is that this will generate a reduction of approximately 28 tons of CO2 emissions into the atmosphere. In addition, there will be a reduction of up to 30% in construction time compared to traditional masonry and savings of approximately 40% in the use of materials, which will provide greater thermal comfort and acoustic insulation. The houses will be in the form of palafitas [stilt houses], respecting riverside traditions.

FRONT LINE

According to Cassiano Ribeiro, an economist at Cohab and one of the responsible professionals for the project, the initiative arose from a need to reposition the Company to act on the front line of the climate crisis, expanding the housing program to minority groups such as traditional peoples, riverside communities, quilombola communities, and indigenous peoples who, historically, are the most affected segments by the housing deficit and envi-

ronmental impacts.

“At the end of October, we started the logistics of distributing the materials, and the first stage of construction - which consists of a concrete platform made using the foundation system - continues until the end of December. We estimate that ten units should already be completed in the first stage and at least three units will be finished in December. In January, the project will intensify the distribution of materials to other families, with the project expected to be completed by April 2026,” says Ribeiro.

Tour guide Analice Mota, a resident of Combu Island, will be one of those included in the first phase and says that the achievement seals the fight for the right to decent housing.

“We have always lived off açaí, we work with açaí, both for our livelihood and for tourism. We know that there are many problems here with the influence of tides, and a decent house is a great joy. It’s a space made with bricks reusing açaí, which is a unique feature of the project,” celebrates the riverside dweller.

AMAZONAS ECOLAR RETIRA FAMÍLIAS DE ÁREAS DE RISCO



FOTOS: ASCOM / DEFESA CIVIL AMAZONAS

No estado do Amazonas, uma iniciativa busca dar melhor destino ao que é um grande problema ambiental: o excesso de plástico descartado. Um projeto, apresentado durante a 30ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 30), realizada em novembro em Belém, e lançado oficialmente no último dia 17, em Manaus, vai transformar esses resíduos em tijolos para construção de unidades habitacionais para pessoas em vulnerabilidade.

Chamado de Amazonas Ecolar, o projeto pretende realocar famílias vivendo em áreas de risco para moradias seguras e sustentáveis, construídas com blocos feitos a partir de resíduos plásticos, com tecnologia criada por uma empresa colombiana. Segundo o secretário de Defesa Civil do Amazonas, coronel Francisco Máximo, as novas casas deverão ser a solução para mais de 200 mil famílias que habitam áreas afetadas por deslizamentos, alagamentos e enchentes, além de diminuir a grande quantidade de plástico no meio ambiente.

“O projeto surgiu da necessidade de enfrentar, de forma integrada, dois grandes desafios do estado: o déficit habitacional e o crescente impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de resíduos plásticos. A iniciativa foi concebida pelo governo do Amazonas, por meio da Defesa Civil, como uma solução inovadora e sustentável, capaz de transformar um passivo ambiental em benefício social, promovendo moradia digna, proteção às famílias que vivem em áreas de risco e o fortalecimento da economia circular no estado”, explica Máximo.

O secretário afirma que será implantado um Centro de Reciclagem em Manaus, com capacidade para processar mais de 80 toneladas de plástico por mês. “Por se tratar de um processo novo, o projeto será implementado de forma gradual e estratégica neste primeiro momento, priorizando famílias em situação de maior vulnerabilidade. A meta inicial é a entrega de até 300 casas por ano, com a ampliação progressiva da capacidade de produção ao longo do tempo, conforme a consolidação do projeto, a disponibilidade de recursos e a expansão do modelo, sempre alinhadas às políticas habitacionais e de proteção social do governo do Amazonas”, reforça o coronel.

ECONOMIA CIRCULAR

A iniciativa do Amazonas se apresenta como uma solução inovadora e sustentável, capaz de transformar um passivo ambiental em benefício social. Máximo conta que o Centro de Reciclagem será gerenciado pela Defesa Civil do Estado, que ficará responsável pela operação, coordenação e gestão de todo o processo produtivo. O material utilizado será adquirido de cooperativas e associações de catadores que recolhem o plástico dos rios, fomentando uma nova cadeia de renda.

“Investir em construções sustentáveis é uma decisão estratégica e responsável. Projetos como o Amazonas Ecolar demonstram que é possível aliar proteção ambiental, inovação tecnológica e inclusão social. Ao utilizar materiais reciclados, o governo reduz impactos ambientais, fortalece a economia circular, gera emprego e renda e, ao mesmo tempo, promove moradia digna e segura para a população. Esse modelo representa um avanço nas políticas públicas, alinhado aos desafios climáticos e sociais contemporâneos”, conclui o secretário.



O Amazonas Ecolar é um projeto que pretende realocar famílias vivendo em áreas de risco para moradias seguras e sustentáveis, construídas com blocos feitos a partir de resíduos plásticos (acima)

Amazonas Ecolar is a project that aims to relocate families living in at-risk areas to safe and sustainable housing, built with blocks made from recycled plastic waste (above)

🇬🇧 Amazonas Ecolar removes families from areas at-risk

In the state of Amazonas, an initiative seeks to give a better destination to what is a major environmental problem: the excess of discarded plastic. A project, presented during the 30th United Nations Conference on Climate Change (COP 30), held in November in Belém, and officially launched on the 17th in Manaus, will transform this waste into bricks for the construction of housing units for vulnerable people.

Called Amazonas Ecolar, the project aims to relocate families living in at-risk areas to safe and sustainable housing, built with blocks made from plastic waste, using technology created by a Colombian company. According to the Secretary of Civil Defense of Amazonas, Colonel Francisco Máximo, the new houses should be the solution for more than 200,000 families who live in areas affected by landslides, floods and inundations, in addition to reducing the large amount of plastic in the environment.

“The project emerged from the need to address, in an integrated way, two major challenges in the state: the housing deficit and the growing environmental impact caused by the improper disposal of plastic waste. The initiative was conceived by the

Amazonas government, through Civil Defense, as an innovative and sustainable solution, capable of transforming an environmental liability into a social benefit, promoting decent housing, protecting families living in at-risk areas, and strengthening the circular economy in the state,” explains Máximo.

The secretary states that a Recycling Center will be implemented in Manaus, with the capacity to process more than 80 tons of plastic per month. “Because it is a new process, the project will be implemented gradually and strategically in this first phase, prioritizing families in situations of greater vulnerability. The initial goal is the delivery of up to 300 houses per year, with the progressive expansion of production capacity over time, as the project consolidates, resources become available, and the model expands, always aligned with the housing and social protection policies of the Amazonas government,” reinforces the colonel.

CIRCULAR ECONOMY

The Amazonas initiative presents itself as an innovative and

sustainable solution, capable of transforming an environmental liability into a social benefit. Máximo explains that the Recycling Center will be managed by the State Civil Defense, which will be responsible for the operation, coordination, and management of the entire production process. The material used will be acquired from cooperatives and associations of waste pickers who collect plastic from rivers, fostering a new income chain.

“Investing in sustainable construction is a strategic and responsible decision. Projects like Amazonas Ecolar demonstrate that it is possible to combine environmental protection, technological innovation, and social inclusion. By using recycled materials, the government reduces environmental impacts, strengthens the circular economy, generates employment and income, and at the same time, promotes decent and safe housing for the population. This model represents an advance in public policies, aligned with contemporary climate and social challenges,” concludes the secretary.



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 estudos 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 multitemosios.

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 multitemosios.