

3º lugar na Categoria Social em 2011

Aproveitamento de fibras vegetais para a construção sustentável

Jadir de Souza Rocha

Mestre em Ciência e Tecnologia de Madeiras pela Universidade de São Paulo (USP) (Esalq). Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) - Manaus, AM – Brasil. jadir@inpa.gov.br

Cynthia Lins Falcone Pontes

Bacharel e licenciada em Química pela Universidade Federal do Amazonas (Ufam). Graduada em Tecnologia da Construção Civil pelo Instituto de Tecnologia da Amazônia – (Utam). Graduada em Direito pelo Centro Universitário Nilton Lins. Tecnologista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) - Manaus, AM – Brasil. falcone@inpa.gov.br

Vania Maria Oliveira da Câmara

Pós-graduada em Direito Penal e Processual Penal pelo Centro Universitário do Norte (Uninorte). Especialização em Agentes de Inovação e Difusão Tecnológica pela Universidade Federal do Amazonas (Ufam). Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) - Manaus, AM – Brasil. camara@inpa.gov.br

Kátia Bastos Loureiro Ramos

Doutora em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) Brasil. Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Centro de Pesquisas de Produtos Florestais, Divisão de Tecnologia Aplicada - Manaus, AM – Brasil. kloureir@inpa.gov.br

Tereza Maria Farias Bessa

Mestre em Ciência de Produtos Florestais pela Universidad de Guadalajara, UDG, México. Tecnologista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Centro de Pesquisas de Produtos Florestais - Manaus, AM - Brasil. tebessa@inpa.gov.br

Resumo

Este projeto propõe o desenvolvimento de tecnologia visando o aproveitamento de fibras vegetais, de origem não madeireira, para utilização na construção civil, em forros, divisórias e paredes. Serão utilizadas fibras extraídas de folhas de espécies de curauá (*Ananas*

erectifolius L. Merrill) e de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill), ambas da família Bromeliaceae. As fibras serão secas artificialmente até atingirem o teor de umidade de 6% e posteriormente serão aglutinadas com o adesivo poliuretano de mamona e ação conjunta de temperatura e pressão para formação das chapas. As chapas serão submetidas a testes físicos e mecânicos, de acordo com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Palavras-chave

Chapas. Construção sustentável. Fibras vegetais

Utilization of plant fibers for sustainable construction

Abstract

*This project proposes the development of technology aimed at the use of vegetable fibers, not sourced timber, for use in construction of ceilings, partitions and walls. The selected fibers shall be extracted from curauá (*Ananaseectifolius* L. Merrill) and pineapple (*Ananascomosus* L. Merrill), both belonging to Bromeliaceae species. The fibers shall be artificially dried until they reach the moisture content of 6% and will be subsequently bonded with polyurethane adhesive Castor with joint action of temperature and pressure for the formation of plaques. The plates are subjected to physical and mechanical tests, in accordance with the specifications of Brazilian Association of Technical Standards (ABNT).*

Keywords

Vegetal fibers, plates, sustainable construction.

INTRODUÇÃO

A construção civil tem grande participação nas mudanças climáticas, devido ao elevado volume de materiais que o setor utiliza e à interferência de suas atividades que produzem impactos ambientais.

Segundo relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma, 2011), o setor da construção civil responde por mais de um terço do

consumo de recursos do planeta, o que inclui 12% do consumo mundial de água doce, além de gerar 40% de todos os resíduos sólidos do mundo.

De acordo com o Pnuma, esses dados são fundamentais para que os agentes, tomadores de decisão, criem oportunidades e instrumentos que minimizem os impactos ambientais gerados pela construção civil. No Brasil, onde o déficit habitacional é altíssimo, abrem-se possibilidades para a exploração de novas gerações de construções com tecnologias inovadoras, utilizando materiais de origem vegetal, em substituição à madeira sólida e seus derivados (compensado, aglomerado, MDF e OSB), além da alvenaria.

Na Amazônia, surgem oportunidades para a utilização de fibras vegetais na construção civil através do desenvolvimento de chapas confeccionadas com as fibras das espécies curauá e abacaxi. Essas plantas multiplicam-se por divisão da touceira e pelas mudas formadas na coroa do fruto. As fibras da espécie curauá são produzidas em larga escala por comunidades tradicionais amazônicas, principalmente no Estado do Pará. Essas fibras podem substituir a fibra de vidro, pois apresentam resistência mecânica similar e ainda têm as vantagens de serem biodegradáveis, cerca de dez vezes mais baratas que a fibra de vidro e, também, menos abrasivas aos equipamentos de processamento. O curauá vem sendo utilizado na produção de artefatos para a indústria automobilística, tecidos e até papel.

Outro material de origem vegetal que pode ser adicionado às fibras vegetais para a formação de chapas é a resina de mamona. O Brasil tem 8% da área de mamona plantada no mundo e detém a tecnologia necessária para utilização desse polímero na confecção de diversos produtos, como próteses, combustíveis, lubrificantes, dentre outros (SOARES; COLZATO, 2006).

Conforme o exposto, apresenta-se a proposta de desenvolver chapas literalmente confeccionadas com matérias-primas vegetais para utilização na construção civil (forros, divisórias e paredes).

OBJETIVO GERAL

Desenvolver tecnologia a partir do aproveitamento de fibras vegetais, como alternativas de substituição à madeira de espécies arbóreas da Amazônia e à alvenaria, visando alcançar a sustentabilidade na construção civil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Melhorar os padrões ambientais e a eficiência econômica na construção das futuras habitações na Amazônia.
- Aumentar o elenco de matérias-primas vegetais para utilização na produção de ecomateriais para a construção sustentável.
- Desenvolver processo de confecção de chapas de fibras vegetais para utilização em forros, divisórias e paredes.
- Difundir a tecnologia e transferir os resultados aos setores público e privado.

BENEFÍCIOS ESPERADOS

- A proposta possibilitará a geração de benefícios econômico, tecnológico, social e ambiental, pois a área de produtos florestais para a construção civil apresenta uma tecnologia de vanguarda que utiliza matérias-primas originárias da região, que competem em qualidade e preço com os materiais convencionais.
- No âmbito social, o produto a ser desenvolvido irá produzir um impacto positivo, pois contribuirá para geração de empregos e melhoria de renda, além de possibilitar, significativamente, a redução do déficit habitacional, preocupante na Amazônia Legal, de acordo com os dados obtidos das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílio (PNAD), realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2007).
- A proposta vislumbra, na vocação regional, uma grande oportunidade para os amazônidas

transformá-la em iniciativa produtiva, permanente, com real possibilidade de geração de trabalho e ganho financeiro, especialmente nas comunidades mais carentes, objetivando o atendimento da demanda de ecomateriais para a construção civil.

– Os benefícios ambientais serão bastante relevantes porque não haverá consumo de madeira de espécies arbóreas na confecção do produto, nem como combustível, pois atualmente, para cada mil tijolos convencionais produzidos em olarias, são consumidos 1,8m³ de madeira como combustível nos fornos, assim a preservação de madeiras será significativa, pois na construção de uma casa popular (cerca de 40m²), em média, são utilizados cinco mil tijolos, sendo necessário queimar 9m³ de madeira, exigindo a derrubada de nove árvores de médio porte.

– O setor da construção civil na Amazônia será extremamente beneficiado com o desenvolvimento desta tecnologia, com a opção de utilizar um produto ecologicamente correto e apropriado para o clima quente e úmido da região, por ser um ótimo isolante térmico, proporcionando conforto aos ambientes internos das habitações.

– O projeto contribuirá para reduzir a pressão sobre a floresta e também o déficit habitacional na região amazônica.

SITUAÇÃO ATUAL

Os materiais mais utilizados na construção habitacional, na Amazônia, são madeira, tijolo convencional de argila e também de solo-cimento, com predominância da madeira nas áreas rurais e do tijolo nas áreas urbanas, comprometendo diretamente a sustentabilidade de nossas florestas.

Há cerca de 30 anos a questão da sustentabilidade é debatida, em âmbito mundial, e puderam-se observar mudanças na sociedade, necessidades em divulgar os graves problemas ambientais globais, conseqüentemente, a busca de soluções que passam pela declaração de intenções transformadoras.

Diante da crise ambiental tão evidente, faz-se necessário reavaliar os padrões de produção, de consumo e também do modo de vida, devendo ser adotados vários mecanismos para alcançar a sustentabilidade em todas as áreas, num período não tão distante e, assim, garantir qualidade de vida para a atual e as futuras gerações.

Na penúltima década do século XX, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente produziu o *Relatório Brundtland*, considerado um dos documentos mais importantes sobre desenvolvimento e preservação dos recursos naturais (SEBRAE, 1996).

Outro evento considerado marco ao desenvolvimento e meio ambiente ocorreu em 1992, intitulado Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), mais conhecida como ECO-92/Rio-92, com o propósito de discutir propostas e conclusões do *Relatório Brundtland* e outros. Nessa oportunidade foram elaborados muitos documentos, dentre eles a “Agenda 21 para a Construção Sustentável”, e, segundo o International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB, 2000), a compreensão da sustentabilidade inicialmente esteve vinculada à preocupação com a escassez dos recursos, especialmente da energia, da água e com a redução dos impactos sobre o meio ambiente.

Essa agenda foi criada devido ao imenso volume de materiais que a construção civil utiliza e também pela grande quantidade de resíduos que produz. Consumidora de elevados recursos financeiros e naturais, é considerada como um dos mais importantes setores para a economia de qualquer país. No Brasil o PIB da construção civil deve crescer 11% em 2011, segundo projeções anunciadas pelo Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON, 2011). Todavia, o impacto ambiental gerado pela atividade dessa indústria é muito grande.

Merece destaque também a Conferência Mundial sobre Assentamentos Humanos (Habitat II),

ocorrida em 1996, em Istambul, na Turquia, a qual teve como principal foco a questão da construção habitacional sustentável; na referida agenda, os governos firmaram o compromisso de melhorar as condições de vida dos assentamentos humanos, promovendo o “Desenvolvimento de Assentamentos Humanos Sustentáveis”.

MELHORIA ESPERADA

É observada, nas duas últimas décadas, uma tendência em inovar na construção habitacional, tornando-se a construção sustentável a principal prioridade como alternativa inovadora, buscando aplicação de ecomateriais e de soluções tecnológicas fundamentadas nos padrões da sustentabilidade.

Esta pesquisa pretende desenvolver tecnologia de produtos originários de matérias-primas vegetais na construção habitacional sustentável, substituindo a madeira de espécies arbóreas nativas da Amazônia utilizadas em forros, em paredes e em divisórias das habitações, como também dos tijolos convencionais ou blocos cerâmicos de vedação. Esse pode representar um aporte para a redução de custos da construção e do déficit habitacional no Brasil.

O processo de confecção das chapas irá contribuir para colocar à disposição do setor da construção civil um novo material que não causa impacto ao meio ambiente em sua produção, utilização e disposição final, sendo, portanto, opção viável para substituição da madeira e da alvenaria na construção habitacional.

PRINCIPAIS ATIVIDADES E RESULTADOS A SEREM GERADOS

– Aquisição das fibras vegetais: as fibras da espécie curauá serão adquiridas em duas comunidades do Município de Santo Antônio do Tauá, localizado à latitude 01° 09'07” sul e longitude 48° 07'46” oeste, cerca de 150 km da capital Belém/Pará. As fibras da espécie abacaxi serão processadas na Coordenação de Tecnologia e Inovação (Coti),

do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).

– Secagem das fibras: as fibras serão secas artificialmente, até atingir o teor de umidade de 6%.

– Formação dos colchões de fibras: formar-se-ão colchões de fibras, os quais serão aglutinados com o adesivo poliuretano de mamona.

– Prensagem das chapas: os colchões de fibras serão colocados em uma prensa hidráulica durante 10 minutos e receberão pressão de 12 MPa, com temperatura de prensagem de 60°C. As chapas terão a seção de 70cmx70cm e espessura de 3cm.

– Testes mecânicos: serão realizados ensaios mecânicos para determinar os módulos de elasticidade e de ruptura à flexão estática, de acordo com as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

– Testes físicos: serão determinados o teor de umidade e o peso específico das chapas, de acordo com a ABNT.

– Construção de um protótipo habitacional: será construído um protótipo com sistema construtivo modulado, contendo área de 5,62m², no Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), para avaliar o desempenho das chapas nas paredes. Na parte externa das paredes, haverá chapas com revestimento de resina poliéster isoftálica, de massa plástica e na condição natural (fibras e resina de mamona).

FATORES CRÍTICOS PARA O SUCESSO DO PROJETO E ESTRATÉGIA DE OBTENÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO

Os autores da proposta acreditam que não surgirão fatores críticos à sua execução, em face da existência de uma infraestrutura laboratorial apropriada para a realização de ensaios em nível básico e de plantas pilotos para confecção das chapas, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).

Torna-se importante destacar que a proposta é focada em uma vocação da região, e o sucesso a ser alcançado defenderá, principalmente, da consecução de agendas locais que as transformem em iniciativa produtiva, visando acelerar o desenvolvimento da construção sustentável na Amazônia.

O projeto cria oportunidade ao surgimento da indústria de compósitos vegetais para a construção civil na Amazônia.

Para a obtenção dos recursos, a proposta será apresentada à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

ATENDIMENTO AOS PLANOS DE GOVERNO E PRIORIDADES DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Promover opção de material ecologicamente correto para a construção habitacional e com preços competitivos são fatores fundamentais na política de redução do déficit habitacional. Faz-se oportuno mencionar uma experiência bem-sucedida no Estado do Pará, na região de Santo Antônio do Tauá, onde uma empresa construiu um viveiro de mudas do curauá, desenvolvidas geneticamente, visando garantir o fornecimento de matéria-prima. Desse modo, inovando na combinação tecnologia agrícola e social, ao fazer parcerias com prefeituras vizinhas, disponibilizou áreas para agricultura familiar e assentou dezenas de famílias que estão produzindo e vendendo mudas subsidiadas da referida espécie. Essa grande ideia pode ser adotada para os demais municípios da Amazônia, pois abre espaço para a criação de empregos, conseqüentemente, proporcionando melhoria de vida nas comunidades amazônicas.

Segundo o IBGE (2007), o déficit habitacional estimado no Brasil é de 6,273 milhões de domicílios, dos quais 5,180 milhões (82,6%) estão localizados nas áreas urbanas. A Região Norte representa o maior déficit, com 16,7% do total de domicílios, sendo nas áreas rurais superior a 8%.

Diante dessa situação, faz-se necessário os Estados que compõem a Amazônia Legal firmar um pacto para o fortalecimento de uma política habitacional da região, obviamente, não esquecendo de adotar mecanismos de sustentabilidade.

Alguns Estados já estão aderindo ao programa “Minha Casa, Minha Vida”, com a finalidade de reduzir o déficit habitacional, considerado grave problema social na região. Todavia, os processos e os componentes construtivos ainda deixam a desejar quanto à qualidade exigida para a melhoria dos padrões ambientais e a eficiência econômica na construção das futuras moradias na Amazônia.

O projeto está em conformidade com os planos de governo e prioridades das políticas públicas, pois atende ao que determina a Lei nº. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece incentivos à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica no Ambiente Produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país e, também, aos termos dos artigos 218 e 219, da Constituição Federal, apoiando atividades de pesquisa e desenvolvimento que objetivam a geração de processos e produtos inovadores.

A proposta também se insere no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação – PACTI 2007-2010, lançado em novembro de 2007, o qual tem o objetivo de mobilizar e articular competências e ações de todo o governo federal, em cooperação com os governos estaduais e municipais, voltados para a geração, absorção e utilização de conhecimentos científicos e tecnológicos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. *Standard methods of evaluation the properties of wood-base fiber and particle panel materials*. Philadelphia: ASTM D1037-93, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Bloco cerâmico para alvenaria: verificação da resistência à compressão: método de ensaio*. NBR 6.461/83. Rio de Janeiro, ABNT, 1983.
- CONSELHO INTERNACIONAL PARA PESQUISA E INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO. *Agenda 21 para a construção sustentável*. São Paulo: D. M. Weinstock, 2000.
- IBGE. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios: dados básicos*. Brasília: PNAD, 2007.
- PNUMA, 2011. *Relatório Economia Verde*. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão. Disponível em: www.unep.org/greeneconomy.
- SEBRAE. *A questão ambiental: o que todo empresário precisa saber*. 2 ed. Brasília: Editora Sebrae, 1996.
- SOARES, J.M.; COLZATO, M. A. Contribuição da química para a sociedade: tipos de próteses e suas aplicações. *Revista Eletrônica de Ciências*, n. 32, abr. 2006.
- SINDUSCON. *O PIB da Construção civil brasileira deve crescer 11% em 2011*. São Paulo: Sinduscon SP, 2011.