

## MEMORANDO DE OFERTA TECNOLÓGICA

Nº PEDIDO INPI BR10201303304  
DEPÓSITO EM 20/12/2013

COMPÓSITOS DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DE SOJA COM MATRIZ POLIMÉRICA TERMOPLÁSTICA PARA APLICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, INDÚSTRIA MOVELEIRA E AUTOMOBILÍSTICA

### Inventores

Andressa Fávero Borsato, Bruna Fernanda dos Santos, Murilo Lauer Sanson, Felipe de Paula Freitas, Denise Milleo Almeida, Rosilene Aparecida Prestes, Benjamim de Melo Carvalho, Luís Antonio Pinheiro

### Requerente

Universidade Estadual de Ponta Grossa

### Departamento

Engenharia de Materiais (DEMA)

## RESUMO

Matrizes compostas de polímeros termoplásticos constituem, atualmente, sistemas de elevado potencial tecnológico, sendo foco de muitas pesquisas e inovações por possibilitarem a otimização de propriedades mecânicas básicas dos plásticos, módulo elástico e resistência à tração. Nesta invenção, será usado o resíduo de soja oriundo de seu beneficiamento, como casca e farelo. São produtos de baixo valor agregado e que são empregados para a produção de produtos de custo reduzido, como ração animal.

## DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Utilização do compósito obtido para a produção de artefatos para a construção civil, automobilística e moveleira. Na moveleira, será obtida a madeira plástica, que normalmente é obtida para a produção de artefatos como cercas, janelas, bancos, telhas, lâminas, para substituir a madeira compensada, e mobiliários residenciais como

mesas, cadeiras, estantes, armários, entre outros. A madeira plástica é importante do ponto de vista tecnológico por apresentar vantagens sobre a madeira natural, como impermeabilidade superior, maior resistência à deterioração, ao mofo e aos cupins e não requer pintura ou manutenção regular.

## ASPECTOS INOVADORES

Otimização de propriedades mecânicas e térmicas dos plásticos.

## VANTAGENS COMPETITIVAS

- Potencial para uso como madeira plástica, em substituição à madeira, apresentando impermeabilidade superior, maior resistência à deterioração, ao mofo e aos cupins e não requer pintura ou manutenção regular;
- Utilização de passivos ambientais, como farelo e casca de soja.

## GRAU DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

Escala laboratorial. Próximos testes serão feitos em escala piloto, para se obter grandes quantidades de nanocelulose.

## INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL – UEPG

A Universidade Estadual de Ponta Grossa dispõe de um Complexo de Laboratórios Multiusuário (CLABMU) composto por vários laboratórios que abrigam equipamentos científicos de médio e grande porte, dos quais se destacam:

- Microscópio de força atômica SHIMADZU;
- Espectrofotômetro de espalhamento Raman;

- Espectrofotômetro de absorção atômica VARIAN (modos de chama e forno de grafite);
- Espectrofotômetro UV/VIS;
- Espectrofotômetro de infravermelho;
- Difratorômetro de raios X;
- Sistema de liquefação de nitrogênio;
- Ultrafreezer;
- Ultracentrífuga refrigerada;
- Liofilizador;

Para além do CLABMU, as atividades são suportadas pelo seguinte aparato experimental, disponíveis no Departamento de Engenharia de Materiais:

#### Caracterização Físico-Química

- Analisador de área superficial QUANTACHROME;
- Granulômetro a laser CILAS 920;
- Equipamento de análise térmica diferencial e gravimétrica NETZSCH STA 409;
- Dilatômetro NETZSCH 402;
- Fotômetro de chama MICRONAL;
- Porosímetro de mercúrio MICROMERITCS;
- Picnômetro de hélio ULTRACHROME, para medida de densidade real de sólidos;
- Difratorômetro de raios X SHIMADZU XRD 6000;
- Espectrofotômetro de fluorescência de raios X SHIMADZU EDX-700X;
- Espectrofotômetro de infravermelho NICOLET NEXUS 470;
- Analisador termomecânico TA 2940;
- Equipamento de calorimetria diferencial de varredura (DSC) SHIMADZU TA 60;
- Câmara de envelhecimento de polímeros;
- Espectrofotômetro UV-VIS.

#### Caracterização Elétrica e Térmica

- Impedancímetro SOLARTRON;
- Fonte de tensão estabilizada;
- Fonte de alta tensão KEITHLEY;
- Equipamento para determinação de condutividade térmica por Laser Flash.

#### Caracterização microestrutural

- Microscópio óptico metalográfico OLYMPUS;
- Microscópio óptico de reflexão e transmissão OLYMPUS com câmara CCD;
- Microscópio estereoscópio LEICA (150X);
- Microscópio eletrônico de varredura SHIMADZU SS 550, com sistema EDS acoplado.

#### Caracterização Mecânica

- Máquina universal SHIMADZU AUTOGRAPH AGS (10 kN);
- Máquina universal SHIMADZU AUTOGRAPH AGS (250 kN);
- Máquina de ensaio mecânico NANNETI;
- Abrasímetro SERVITECH;
- Microdurômetro SHIMADZU HMV2;
- Microdurômetro LEICA;
- Durômetro Vickers e Brinell;
- Durômetro Shore;
- Máquina de ensaio Charpy;
- Máquina de fluência.

#### Processamento de Materiais

- Equipamento para processamento de materiais compósitos por "squeeze casting";
- Fornos para sinterização JUNG e EDG (1200°C);
- Fornos para sinterização JUNG (1400 °C);
- Forno tubular LINDBERG (1100 e 1700 °C);
- Fornos tipo box LINDBERG (1700 °C);
- Forno para queima rápida;
- Forno para sinterização de metais;
- Equipamento para fabricação de filmes poliméricos por "dip coating";
- Prensa hidráulica NANNETI (30 t);
- Prensa isostática SCHULZ;
- Prensas (10 e 15 t);
- Moinho tipo martelo;
- Moinho excêntrico;
- Moinhos de bolas;
- Mini *Spray Drier*;
- Maromba de laboratório;
- Viscosímetro (cinemática com banho térmico);
- Injetora de termoplásticos BOY-55T;
- Extrusora de rosca simples;
- Viscosímetro BROOKFIELD;
- Laminador de metais;
- Moinho de alta energia SPEX 8000;
- Moinho com acessórios ATTRITOR;
- Moinho planetário FRISTCH;
- Câmara para micro espumação.

#### Corrosão em Materiais

- Potenciostato/galvanostato e impedancímetro AUTOLAB.

#### DADOS DOS INVENTORES

##### Prof. Dr. Luís Antonio Pinheiro.

- professor associado do Departamento de Engenharia de Materiais da UEPG;
- graduado em Engenharia de Materiais pela UEPG;
- doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela UFSCar;

- bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora nível 2 do CNPQ (DT-2).

**Prof. Dr. Benjamim de Melo Carvalho**

- professor associado do Departamento de Engenharia de Materiais da UEPG;  
- graduado em Engenharia Química pela UFMG;  
- doutor em Ciência e Engenharia de Materiais, com ênfase em materiais poliméricos, pela UFSCar.

**Prof.ª Dra. Rosilene Aparecida Prestes**

- professora adjunta da UTFPR, campus de Ponta Grossa;  
- graduado em Ciências Biológicas pela UEPG;  
- Doutora em Ciências, com ênfase em Química Analítica, pelo IQSC/ USP.

**Prof.ª Dra. Denise Milleo Almeida**

- professora titular da UTFPR, campus de Ponta Grossa;  
- graduado em Ciências Biológicas pela UEPG;  
- Doutora em Processos Biotecnológicos pela UFPR.

**Eng.ª Bruna Fernanda dos Santos**

- graduada em Engenharia de Materiais pela UEPG.

**Eng.ª Andressa Fávero Borsato**

- graduada em Engenharia de Materiais pela UEPG.

**Murilo Lauer Sanson**

- graduando em Engenharia de Materiais pela UEPG.

**Felipe de Paula Freitas**

- graduando em Engenharia de Materiais pela UEPG.

**TIPO DE COLABORAÇÃO SOLICITADA**

**Licenciamento da patente.** Produção experimental em escala semi-industrial. Industrialização.

**FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA**

- Agências de fomento públicas;
- Parcerias de cooperação técnico-científica com empresas;
- Licenciamento de patente.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA & AGÊNCIA DE INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL – AGIPI

Avenida General Carlos Cavalcanti, N° 4748  
84.030-900 Uvaranas, Ponta Grossa – Paraná, BR  
Telefone: (42) 3220-3263; E-mail: [agipi@uepg.br](mailto:agipi@uepg.br)

O conteúdo deste documento não pode ser duplicado, usado ou publicado, no total ou em sua parte, para qualquer outro propósito que não de avaliação do potencial comercial da patente.

Este documento não tem valor legal, sendo meramente informativo. Em caso de conflito entre este documento e os contratos assinados pelo cliente com a UEPG, o contrato anula o que está contido neste documento.