



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2018 017010 4

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 2

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 48031918000124

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua Quirino de Andrade, 215

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 01049-010

País: Brasil

Telefone: 11 56270217

Fax: 11 56270103

Email: auin@unesp.br

Nome ou Razão Social: INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ:

Nacionalidade: Colombiana

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Bairro Robledo, Rua 73 n. 76 - 354

Cidade: Medellin, Antioquia

Estado:

CEP:

País: COLOMBIA

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Dados do Pedido

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO E RESPECTIVO ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO OBTIDO

Resumo: A presente invenção relata sobre um compósito de polietileno de baixa densidade (PEBD) com borracha natural (BN) reforçada com partículas de cinza de bagaço de cana-de-açúcar (CBC) silanizadas para melhor compatibilização, provendo um material com propriedades físicas e químicas que pode ser utilizado na fabricação de produtos usuais dos elastômeros termoplásticos, com impacto ambiental positivo pela presença de cinza de bagaço da cana-de-açúcar obtida dos resíduos da indústria açucareira.

Figura a publicar: 3

Dados do Procurador

Procurador:

Nome ou Razão Social: Renan Padron Almeida

Numero OAB:

Numero API:

CPF/CNPJ: 33778301896

Endereço: Rua Joaquim Antunes 819

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 05415012

Telefone: 1156270570

Fax:

Email: renan.padron@unesp.br

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 6

Nome: GIOVANNI BARRERA TORRES

CPF: 23653099846

Nacionalidade: Colombiana

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305, Vila Santa Helena

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19060-900

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Inventor 2 de 6

Nome: SILVIO RAINHO TEIXEIRA

CPF: 09731709134

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305, Vila Santa Helena

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19060-900

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Inventor 3 de 6

Nome: GUILHERME DOGNANI

CPF: 07337911904

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305, Vila Santa Helena

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19060-900

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Inventor 4 de 6

Nome: ELTON APARECIDO PRADO DOS REIS

CPF: 33034964803

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305, Vila Santa Helena

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19060-900

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Inventor 5 de 6

Nome: MARCOS ROBERTO RUIZ

CPF: 22095108809

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rodovia Comendador Alberto Bonfiglioli, 2700, Vila Real

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19063-390

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Inventor 6 de 6

Nome: ALDO ELOIZO JOB

CPF: 20847882187

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305, Centro

Cidade: Presidente Prudente

Estado: SP

CEP: 19060-900

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email: auin.pi@unesp.br

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Comprovante de pagamento de GRU 200	FUNDUNESP GRU DEPÓSITO 9.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	GRU 9 DEPÓSITO 492945.pdf
Procuração	Proc e Posse 07-2018.pdf
Procuração	Procuração ITM.pdf
Documento de Cessão	Termo Cessão.pdf
Relatório Descritivo	Relatório Descritivo.pdf
Reivindicação	Reivindicações.pdf
Desenho	Desenhos.pdf
Resumo	Resumo.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- ☒ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- ☒ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP Agência: 0239 Conta Corrente: 13-002549-6

DETALHE DO COMPROMISSO

Convênio: 0033-0239-004900019792 **Conta de Débito:** 0239-000430023105

Tipo de Pagamento: BLQ Outros

Código de Barras: 00190000090294091618806492945172475990000007000

No. compromisso banco: 1028079000200010 **No. compromisso cliente:** 492945/DS1 1011

Nome/Razão Social do Beneficiário Original: 000009853INPI - INST. NACIONAL

Nome/Razão Social do Pagador Efetivo: FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENT

CPF/CNPJ do Pagador Efetivo: 57.394.652/0001-75

Valor Nominal: 70,00

Desc./ Abat.: 0,00 **Juros:** 0,00

Data de Vencimento: 25/07/2018

Data de Pagamento: 25/07/2018

Situação: Efetivado

No. Lista de Débito: **No. Protocolo:** PGTFORNB25072018900130274

Autenticação: 11CBC4EAF2417910B0E5700

Valor a Pagar: 70,00[retornar](#)**Central de Atendimento
Santander Empresarial**4004-2125 (Regiões Metropolitanas)
0800 726 2125 (Demais Localidades)**SAC 0800 762 7777
Ouvidoria 0800 726 0322**[imprimir](#)

PROCURAÇÃO

Pelo presente instrumento,

a **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, com sede na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01.049-010, São Paulo/SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 48.031.918/0001-24, doravante designada simplesmente UNESP, neste ato, representada por seu Magnífico Reitor, Prof. Dr. **SANDRO ROBERTO VALENTINI**, de acordo com o Art. 34, I de seu Estatuto, ou quem legalmente o substitua,

nomeia e constitui seu procurador, **RENAN PADRON ALMEIDA**, brasileiro, portador do RG nº 43.746.608-5, SSP/SP, inscrito no CPF/MF sob o nº 337.783.018/96,

outorgando-lhe poderes para representá-la perante o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI e outras instituições competentes, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de

invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço, coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, cultivares, direitos de autor, de programas de computador e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições, autorizações para cópias, termos de cessão de direitos, termos de gestão e compartilhamento de propriedade intelectual, documentos diversos relacionados ao processo administrativo de proteção de direitos de propriedade intelectual, incluindo, mas não se limitando, aos documentos já utilizados pelo INPI, bem como àqueles que vierem a ser adotados e utilizados para instrução processual de patentes, modelos de utilidades, marcas, desenhos industriais e programas de computador, pagar taxas, retribuições, impostos, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, efetuar pagamentos e receber restituições, dando as respectivas quitações, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, averbar contratos de licença e transferências de tecnologia, elaborar notificações extrajudiciais, requerer prorrogação dos prazos de proteção, fazer declarações, opor, protestar, impugnar, recorrer, pedir reconsideração, manifestar-se sobre oposições e recursos, obter vista de processos, cumprir exigências, apresentar defesas escritas ou orais, desistir, replicar, transigir, receber, juntar e retirar documentos, requerer caducidade e contestar pedido de caducidade, requerer e contestar nulidade administrativa e licença compulsória, preencher qualquer tipo de formalidade, requerer anotação e averbação de cessão, alterações de nome e sede, proceder à publicação de editais de chamamento para instruir, elaborar, firmar e acompanhar contratos de transferência de tecnologia e/ou de licenciamento com exclusividade ou não, e praticar para o fim mencionado

todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes no Brasil em benefício da Outorgante.

São Paulo, 16 de julho de 2018.



UNESP

pl Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini

Reitor

SERGIO ROBERTO NOBRE
VICE-REITOR NO EXERCÍCIO DA REITORIA

9.º TABELÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 9º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3258-2011 - Fax: (11) 2174-6858
www.nopcartorio.com.br

Reconheço a 1 firma com valor econômico por semelhança de SERGIO ROBERTO NOBRE, do que dou fé.

Em tesº da verdade.

São Paulo/Capital, 24 de julho de 2018. Valor recebido R\$ 9,25
Válido somente com selo de autenticidade. Selos pagos por verba

ANDREI BARRETO DA SILVA



Agência UNESP de Inovação

Rua Quirino de Andrade, 215 – 9º andar - Centro

CEP: 01049-010, São Paulo/SP - Brasil

Fone: +55 11 5627 0696 - e-mail: auin@unesp.br

Termo de Posse e Compromisso do Professor Doutor Sandro Roberto Valentini como Reitor da UNESP

Quis dezasseis dias do mês de janeiro de dois mil e dezasseite, às catorze horas e trinta minutos, no Teatro Santander, São Paulo, em sessão pública e solene do Conselho Universitário, o Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, por este ato, toma posse na função de Reitor da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", com mandato de quatro anos, a contar de 15 de janeiro de 2017, conforme Decreto de nomeação de 28.11.2016, do excelentíssimo senhor Geraldo Alckmin, Governador do Estado de São Paulo, publicado no Diário Oficial do Estado de 29 de novembro de 2016 e retificado conforme publicação de 22 de dezembro de 2016. Na oportunidade, o empossado assume o compromisso de cumprir e fazer cumprir o Estatuto, o Regimento Geral e a legislação da UNESP, bem como as leis maiores do ensino no país. Para constar, foi elaborado o presente termo, assinado pelo Professor Doutor Julio Cezar Durigan, magnífico Reitor da UNESP, e pelo Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, ora empossado. São Paulo, 16 de janeiro de 2017.

[Assinatura de Julio Cezar Durigan]
[Assinatura de Sandro Roberto Valentini]

9.º TABELIÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 1.º ao 6.º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3259-2611 - Fax: (11) 2174-6858
www.noscartorio.com.br

Reconheço as 3 firmas sem valor econômico por semelhança de JULIO CEZAR DURIGAN, SANDRO ROBERTO VALENTINI, MARIA DALVA SILVA PAGOTTO. do que dou fé.

Em tes. da verdade. GUSTAVO FONTANA ANDOLPHO -
São Paulo/Capital, 16 de janeiro de 2017. Valor recebido R\$ 17,10
"Válido somente contra a falsificação. Selos pagos por verba"



S. Paulo, 06 MAR 2017



do Rote: Rua Rui Barbosa: 1.213,18 m² de recampamento, no trecho entre as Ruas Luiz Gonzaga e Rio de Janeiro; Rua Luiz Gonzaga: 868,50 m² de recampamento, no trecho entre as Ruas Rui Barbosa e Bernardino Pinto.

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

II - COMPETE AO MUNICÍPIO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 179.408,35, dos quais R\$ 160.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 16-05-2014 e aditado em 29-08-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

II - COMPETE AO MUNICÍPIO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 29 e 172, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Sétima, que trata do Prazo, passa a ter a seguinte redação: O prazo para a execução do presente Convênio será de até 1120 (um mil e cento e vinte) dias, contados a partir da data de sua assinatura.

PARÁGRAFO PRIMEIRO: Inalterado.
PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado.
Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 23-05-2014 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 774102/16
CONVÊNIO: 204/2016
PARCEIR JURÍDICO: 740/2016

Objeto: Pavimentação, guias e sarjetas nas Ruas Benjamin Constant e Mato Grosso

PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE TAMBÁU

CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de Execução de de 2.888,50m² de pavimentação asfáltica em CBQU, 1.134,00 m² de recampamento asfáltico (CBQU, esp. = 4 cm) e 638,35m de guias e sarjetas, em vias do Município, conforme projeto às fls. 114/3 e 117/126.

Vias a serem beneficiadas: Rua Benjamin Constant: 2.322,99m² de pavimentação asfáltica em CBQU com base reforçada em pedra rachão e 335,35m de guias e sarjetas entre as Ruas Balduino Basilio e Mato Grosso; Rua Benjamin Constant: 1.134,00 m² de recampamento asfáltico em CBQU com esp. = 4 cm, entre as Ruas Mato Grosso e Anísia Maria Modesto; Rua Mato Grosso: 565,80m² de pavimentação asfáltica em CBQU com base reforçada em pedra rachão e 103,00m de guias e sarjetas entre a Rua Benjamin Constant e Avenida José Gatto.

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

II - COMPETE AO MUNICÍPIO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 200.000,00, dos quais R\$ 200.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 30-06-2016 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 43 e 126, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 200.000,00, dos quais R\$ 200.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 30-06-2016 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 200.000,00, dos quais R\$ 200.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 30-06-2016 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 200.000,00, dos quais R\$ 200.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 30-06-2016 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte redação: O valor do presente Convênio é de R\$ 200.000,00, dos quais R\$ 200.000,00, de responsabilidade do ESTADO e o restante de responsabilidade do MUNICÍPIO. Ficam mantidas todas as disposições do Convênio firmado em 30-06-2016 e aditado em 07-11-2016, naquilo em que não colidirem com as ora estabelecidas.

ASSINATURA: 21-12-2016
Extrato de Termo de Aditamento
1º Termo de Aditamento
Processo: 158022/2016 (0780/2014)
CONVÊNIO: 496/2014
PARCEIR JURÍDICO: 708/2016

Objeto: Construção de Barracão Múltiplo Uso
PARTÍCIPES: CASA CIVILISUBSECRETARIA DE RELACIONAMENTO COM MUNICÍPIOS E O MUNICÍPIO DE PIRAJUÍ
CLÁUSULA PRIMEIRA: A Cláusula Primeira, que trata do Objeto, passa a ter a seguinte redação: O presente Convênio tem como objeto a transferência de recursos financeiros para a execução de execução de construção de um Barracão Múltiplo Uso com área de 145,80m², localizado na Avenida da Saudade s/nº, Centro, conforme projeto às fls. 132/9.

1. Limpeza manual do terreno: 470,00m². 2. Brica de concreto p/ fundação: 182,60m. 3. Laje pré-fabricada: 172,00m². 4. Alvenaria em bloco cerâmico: 398,49m². 5. Porta lisa com batente de madeira: 12 pc. 6. Vidro liso: 27,18m². 7. Chapeiro: 972,98m². 8. Revestimento em placa cerâmica: 106,31m². 9. Piso cerâmico esmaltado: 201,79m². 10. Piso regularização e compactação: 309,10m². 11. Estrutura metálica p/ cobertura: 190,00kg. 12. Telha de barro: 172,00m². 13. Calhas e rufos: 92,40m. 14. Bacia sifonada c/ acoplada: 05 pc. 15. Lavatório de louça: 01 pc. 16. Luminária: 28 pc. 17. Entrada de gás GLP c/ dois botijões de 13kg: 01 un. 18. Extintor manual p/ quimico de 04kg: 02 pc. 19. Pintura tinta látex amarelo: 400,44m². 20. Instalações hidráulicas tubo PVC: 88,00m; 21. Serviços complementares diversos: 44,30m².

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

PARÁGRAFO PRIMEIRO: A prestação de contas a que se refere a alínea "e" do inciso II desta cláusula será encaminhada pelo MUNICÍPIO ao ESTADO, no prazo máximo de 30 (trinta) dias contados do encerramento da obra detalhada no cronograma físico-financeiro às fls. 31 e 106, e será encartada aos autos do processo correspondente para exame por parte do órgão competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Inalterado;
PARÁGRAFO TERCEIRO: Inalterado;
CLÁUSULA TERCEIRA: A Cláusula Quarta, que trata do Valor, passa a ter a seguinte red



Institución Universitaria

Acreditada en Alta Calidad

PROCURAÇÃO/PODER

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO-ITM, Instituição Universitária, estabelecimento público descentralizado de ordem municipal e vinculado ao Município de Medellín, criado mediante Acordo 42 de 01.01.1991, expedido pelo Conselho Municipal, e aprovado como Instituição Universitária mediante Resolução 6190 de 21.12.2005, expedida pelo Ministério de Educação Nacional, identificada pela Direção de Impostos e Aduanas Nacionais – DIAN com o NIT nº 800.214.750-7, sediado na Colômbia, em Medellín, Antioquia, Bairro Robledo, Calle 73 nº 76A-354, conforme as atribuições dispostas no Estatuto Geral Interno, Acordo nº 004 de 11.08.2011, Capítulo IV, Artigo 24, Literal E, aqui representada por **MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO**, cédula de identidade 39.184.106, como Reitor, autorizado pelo Acordo n.º 15 de 29 de Março de 2017, expedido pelo Conselho Executivo da Instituição, pela presente concede poderes à **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, com sede na Rua Quirino de Andrade nº 215, Centro, CEP 01049-010, em São Paulo (SP), Brasil, inscrita no CNPJ do MF sob nº 48.031.918/0001-24, representada nos termos de seu Estatuto por seu Magnífico Reitor, **Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini**, ou quem legalmente o substitua, para representar a Outorgante perante as autoridades e órgãos governamentais federais, estaduais e municipais do Brasil, com vistas a obter e manter a proteção de direitos de propriedade intelectual, tais como, patentes de invenção e de modelo de utilidade, certificado de adição de invenção, registro de marca de produto e de serviço, de marca coletiva, de marca de certificação e das indicações geográficas, registro de desenho industrial, registro de programa de computador, podendo, para tanto, requerer prorrogação nos prazos de proteção, prestar declarações, opor, protestar, impugnar, recorrer, pedir reconsideração, manifestar-se sobre oposições e recursos, obter vista de processos, cumprir exigências, apresentar defesas escritas ou orais, desistir, replicar, transigir, efetuar pagamentos e receber restituições, dando as respectivas quitações, de taxas, retribuições e impostos, receber, juntar e retirar documentos, requerer caducidade e contestar pedido de caducidade, requerer e contestar nulidade administrativa e licença compulsória, preencher qualquer tipo de formalidade, requerer anotação e averbação de cessão, assinar termos de cessão de inventores, alterações de nome e de sede, de contratos de licença de exploração de patente, de licença de uso de marca, de licença de uso de desenho industrial, bem como de qualquer outro contrato que envolva propriedade intelectual e transferência de tecnologia, promover notificações, interpelações e protestos extrajudiciais e quaisquer outros atos em defesa dos interesses da Outorgante e, ainda, subestabelecer, no todo ou em parte, os presentes poderes, ficando expressamente ratificados todos os atos anteriormente praticados pela outorgada em nome da outorgante, tudo especialmente para o pedido de depósito de patente intitulado **PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO E RESPECTIVO ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO OBTIDO**.

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO – ITM, Institución Universitaria, establecimiento público descentralizado de orden municipal y vinculado al Municipio de Medellín, creado mediante Acuerdo 42 del 01.01.1991, expedido por el Consejo Municipal, y aprobado como Institución Universitaria mediante Resolución 6190 del 21.12.2005, expedida por el Ministerio de Educación Nacional, identificada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN con NIT nº 800.214.750-7, con sede en Colombia, en Medellín, Antioquia, Barrio Robledo, Calle 73 nº 76A – 354, conforme las atribuciones dispuestas en el Estatuto General Interno, Acuerdo nº 004, del 11.08.2011, en el Capítulo IV, Artículo 24, Literal E, aquí representada por **MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO**, cédula de ciudadanía 39.184.106, como Rector, autorizado por el Acuerdo nº 15 del 29 de Marzo de 2017, expedido por el Consejo Ejecutivo de la Institución por la presente concede poderes a la **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**, autarquia departamental de régimen especial, creada por la Ley nº 952 del 30.01.1976, con sede en la Rua[CALLE] Quirino de Andrade nº 215, Centro, CEP[CÓDIGO DE DIRECCIÓN POSTAL] 01049-010, en São Paulo (SP[DEPARTAMENTO DE SÃO PAULO]), Brasil, inscrita en el CNPJ[CATASTRO NACIONAL DE LA PERSONA JURÍDICA] del MF[MINISTERIO DE HACIENDA] bajo el nº 48.031.918/0001-24, representada en los términos de su Estatuto por su Magnífico Rector, **Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini**, o quien legalmente lo reemplace, para representar a la Otorgante ante las autoridades y órganos gubernamentales federales, departamentales y municipales de Brasil, con miras a obtener y mantener la protección de derechos de propiedad intelectual, tales como, patentes de invento y de modelo de utilidad, certificado de adición de invento, registro de marca de producto y de servicio, de marca colectiva, de marca de certificación y de las indicaciones geográficas, registro de diseño industrial, registro de programa de computador, pudiendo, para tanto, requerir prorrogação en los plazos de protección, prestar declaraciones, oponer, protestar, impugnar, recurrir, pedir reconsideración, manifestarse sobre oposiciones y recursos, obtener vista de procesos, cumplir exigencias, presentar defensas escritas u orales, desistir, replicar, transigir, efectuar pagos y recibir restituciones, dando las respectivas liquidaciones, de tasas, retribuciones e impuestos, recibir, juntar y retirar documentos, requerir caducidad y contestar pedido de caducidad, requerir y contestar nulidad administrativa y licencia compulsoria, diligenciar cualquier tipo de formalidad, requerir observación y anotación de cesión, firmar términos de cesión de inventores, alteraciones de nombre y de sede, de contratos de licencia de explotación de patente, de licencia de uso de marca, de licencia de uso de diseño industrial, así como de cualquier otro contrato que involucre propiedad intelectual y transferencia de tecnología, promover notificaciones, interpelaciones y protestos extrajudiciales y cualesquier otros actos más en defensa de los intereses de la Otorgante y, aún, sub otorgar, en todo o en parte, los presentes poderes, quedando expresamente ratificados todos los actos anteriormente practicados por la otorgada en nombre de la otorgante, todo especialmente para el pedido de depósito de patente intitulado **PROCESO DE OBTENCIÓN DE ELASTÓMERO TERMOPLÁSTICO Y RESPECTIVO ELASTÓMERO TERMOPLÁSTICO OBTENIDO**.

Medellín, mayo 16 de 2017


MARÍA VICTORIA MEJÍA OROZCO
Rectora/Reitor
INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Instituto Tecnológico Metropolitano Institución Universitaria Adscrita al Municipio de Medellín - Colombia

Calle 73 No. 76A 354 Robledo • PBX: (574) 440 5100 • Fax: 440 5102 • Apartado: 54959



ISO 9001

ISO 14001

ISO 26001

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS SOBRE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Cedentes: 1. **GIOVANNI BARRERA TORRES**, colombiano, casado, professor universitário, inscrito no CPF/MF sob o nº 236.530.998-46, portador do documento de identidade nº AO185846, G. Antioquia, Colombia, residente em Presidente Prudente (SP), na R. Roberto Simonsen, nº 305, Vila Santa Helena, CEP 19060-900; 2. **SILVIO RAINHO TEIXEIRA**, brasileiro, solteiro, professor universitário, inscrito no CPF/MF sob o nº 097.317.091-34, portador do documento de identidade RG nº 6.661.430, SSP/SP, residente em Presidente Prudente (SP), na R. Roberto Simonsen, nº 305, Vila Santa Helena, CEP 19060-900; 3. **GUILHERME DOGNANI**, brasileiro, solteiro, estudante, inscrito no CPF/MF sob o nº 073.379.119-04, portador do documento de identidade RG nº 9.445.163-9, SSP/PR, residente em Presidente Prudente (SP), na R. Roberto Simonsen, nº 305, Vila Santa Helena, CEP 19060-900; 4. **ELTON APARECIDO PRADO DOS REIS**, brasileiro, solteiro, professor universitário, inscrito no CPF/MF sob o nº 330.349.648-03, portador do documento de identidade RG nº 40.994.432-4, SSP/SP, residente em Presidente Prudente (SP), na R. Roberto Simonsen, nº 305, Vila Santa Helena, CEP 19060-900; 5. **MARCOS ROBERTO RUIZ**, brasileiro, casado, professor, inscrito no CPF/MF sob o nº 220.951.088-09, portador do documento de identidade RG nº 30.126.495-8, SSP/SP, residente na Rodovia Comendador Alberto Bonfiglioli, nº 2700, Vila Real, em Presidente Prudente (SP), CEP 19063-390; 6. **ALDO ELOIZO JOB**, brasileiro, casado, professor universitário, inscrito no CPF/MF sob o nº 208.478.821-87, portador do documento de identidade RG nº 7.776.228-9, SSP/SP, residente na Rua Roberto Simonsen, nº 305, Centro, em Presidente Prudente (SP), CEP 19.060-080.

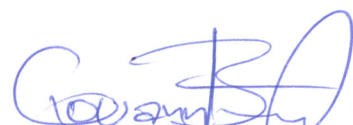
Cessionários: 1. **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, devidamente inscrita no CNPJ/MF sob o nº 48.031.918/0001-24, com sede na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, São Paulo (SP), CEP 01.049-010; 2. **INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO - ITM** - Institución Universitaria, estabelecimento público descentralizado de ordem municipal e ligado ao Município de Medellín, criado mediante o Acordo 42 de 01.01.1991, expedido pelo Conselho Municipal e aprovada como Instituição Universitária mediante Resolução 6190 de 21.12.2005, expedida pelo Ministério de Educação Nacional, identificada pela Direção de Impostos e Aduanas Nacionais - DIAN com NIT nº 800.214.750-7, sediado na Colombia, em Medellín, Antioquia, Bairro Robledo, Rua 73 nº 76ª - 354, conforme as atribuições dispostas no Estatuto Geral Interno, Acordo nº 004 de 11.08.2011, no Capítulo IV, Artigo 24, Literal E, neste ato representados nos termos das procurações anexadas.

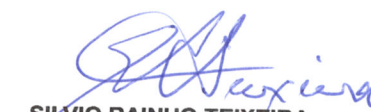
Pelo presente instrumento, nesta e na melhor forma de direito, os Cedentes autorizam os Cessionários a depositarem o pedido de patente intitulado "**PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO E RESPECTIVO ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO OBTIDO**" junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, cedendo todos os direitos patrimoniais a ele relativos na forma e para os fins do disposto na Lei 9.279 de 14.05.1996 e Lei 8.666 de 21.06.1993, Artigo 111, a título gratuito, sem qualquer restrição quanto à forma, tempo ou lugar, desde já ficando autorizadas quaisquer alterações que venham a ser consubstanciadas em futuras atualizações, modificações ou derivações tecnológicas.

Por ser a expressão da verdade, este documento é firmado na presença de duas testemunhas que também o assinam.

Presidente Prudente, 08 de Fevereiro de 2017.

Cedentes:


GIOVANNI BARRERA TORRES


SILVIO RAINHO TEIXEIRA


GUILHERME DOGNANI


MARCOS ROBERTO RUIZ


ELTON APARECIDO PRADO DOS REIS


ALDO ELOIZO JOB

Cessionários:

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO – ITM UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" – UNESP

LEOPOLDO C. ZUANETI
Assessor Jurídico
Agência Unesp de Inovação

Testemunhas:


1. Keyla Santos Bento
CPF/MF: 323.669.268-55


2. Fabíola de Moraes Spiandorello
CPF/MF: 135.210.278-13

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO E RESPECTIVO ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO OBTIDO

CAMPO DA INVENÇÃO

[01] A invenção descreve o processo de obtenção de compósito de polietileno de baixa densidade (PEBD) com borracha natural (BN), extraída do látex de seringueira *Hevea brasiliensis* e agentes de vulcanização. Na mistura foram incorporadas como reforço partículas de cinza de bagaço de cana-de-açúcar (CBC), compatibilizadas com um agente de acoplamento do tipo silano. O material obtido é classificado como um elastômero termoplástico vulcanizável (TPV), provendo um material com propriedades físicas e químicas que pode ser utilizado na fabricação de produtos usuais dos elastômeros termoplásticos, com impacto ambiental positivo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[02] No último quarto do século XX, tornou-se progressivamente mais importante, do ponto de vista econômico, o desenvolvimento de misturas poliméricas alternativamente ao emprego de novas estruturas químicas.

[03] A necessidade de preservação ambiental encaminha implacavelmente a indústria no sentido da reciclagem dos materiais poliméricos. Assim, tornam-se cada vez mais variados os sistemas empregados na confecção de peças e artefatos de uso geral e, particularmente dentre esses materiais, podem-se citar os elastômeros termoplásticos (TPE), os quais possuem características de processamento de um material termoplástico e as propriedades funcionais de um elastômero, além de ter um processamento muito difundido na indústria. Estes materiais são macromoléculas lineares as quais podem conter ou não ramificações, são fusíveis e solúveis em solventes orgânicos comuns, além de elevada reciclabilidade devida a essas propriedades favoráveis.

[04] Para a produção dos elastômeros termoplásticos são utilizados como fase cristalina polímeros da classe dos termoplásticos, obtidos a partir do petróleo, como são o polipropileno, poliuretano, poliestireno, polietileno,

entre outros. Dentre os polímeros citados, destaca-se o polietileno por ter um baixo custo, o que possibilita seu uso na fabricação e produção industrial.

[05] Nos termoplásticos modificados com elastômeros, o papel do elastômero é melhorar a resistência ao impacto e ductilidade do termoplástico; normalmente TPE são sistemas de polímeros multifásicos constituídos por domínios rígidos e flexíveis, os quais podem ser copolímeros ou blendas poliméricas. Os TPE apresentam como vantagens frente aos elastômeros vulcanizados o fato de não precisarem de etapas de mistura determinadas, de forma que o termoplástico gerado durante o processamento pode ser reciclado sem perda de propriedades funcionais, em contraste com os elastômeros termo-endurecíveis que não são recicláveis, sendo que ainda podem ser utilizados processamentos típicos da conformação dos termoplásticos, como injeção ou extrusão, não havendo necessidade de vulcanização.

[06] O documento CN102585533 descreve um processo de produção de um compósito para a elaboração de um polímero através de fibras de madeira, com o objetivo de fornecer descarte sustentável ao produto.

[07] O documento GB1449814 descreve um processo de produção de um elastômero através da incorporação de compósitos provenientes de polímeros produzidos com madeira.

[08] O documento JP2000034366 descreve uma formulação para revestimento de interiores, composta de até 40% de borracha natural, até 60% de borracha butílica e entre 5 a 30% de cinza de carvão (rica em sílica).

[09] O documento EP1028007 descreve uma formulação para pneus à base de uma blenda de borracha natural com poliisopreno, reforçada com sílica ou alumina funcionalizadas, podendo ser provenientes de cinzas.

[010] O documento BR102012019607-7 descreve um compósito no qual sílica é precipitada em látex, originando um compósito com concentração de sílica incorporada superior a 50 phr.

[011] Diferentemente das matérias reveladas nos documentos anteriormente citados, a formulação objeto da presente invenção inclui uma matriz de polietileno de baixa densidade (PEBD), a qual é misturada no reômetro modular com o *masterbatch* de borracha natural (BN) e cinza de bagaço da cana-de-açúcar (CBC). Ainda, a formulação da presente invenção provê uma etapa de silanização superficial da CBC, a qual promove uma ativação superficial das partículas de sílica presentes na amostra de CBC, conferindo a estas uma melhor incorporação na borracha natural. A otimização da CBC está determinada pela melhor adesão interfacial entre a superfície das partículas de CBC que contêm sílica (grupos Si-O e Si-O-Si) e a superfície do polietileno e do elastômero através de pontes de hidrogênio, criadas a partir do processo de silanização com grupos que atuam por um lado com ancoramento sobre os grupos Si-O da sílica presente com grupos -OH e no outro extremo com os grupos CH e CH₂ do elastômero e do polietileno na superfície da CBC.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[012] A Figura 1 apresenta o gráfico da análise termogravimétrica do *masterbatch* BN/CBC silanizado, em concentrações de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 phr (*per hundred rubber*), além da BN pura (goma pura).

[013] A Figura 2 apresenta o gráfico obtido do reômetro de torque, onde pode ser observado o torque resultante do processo de mistura do *masterbatch* BN/CBC ao PEBD nas proporções de 10/90 % (p/p), 30/70 % (p/p) e na proporção 50/50 % (p/p) com o agente silano como agente de acoplamento.

[014] A Figura 3 apresenta as imagens de microscopia eletrônica de varredura da mistura de PEBD/*masterbach* BN/CBC, com sistema de compatibilização silano (TESPT), sendo as imagens A e B,

respectivamente, a ampliação da superfície e o corte transversal da proporção 90/10 % (p/p), as imagens C e D respectivamente, a ampliação da superfície e o corte transversal da proporção 70/30 % (p/p) e as imagens E e F respectivamente, a ampliação da superfície e o corte transversal da proporção 50/50 % (p/p).

[015] A Figura 4 apresenta o gráfico de FT-IR modo ATR dos materiais puros, sendo borracha natural (BN), cinza de bagaço da cana (CBC) e polietileno de baixa densidade (PEBD).

[016] A Figura 5 apresenta o gráfico de FT-IR modo ATR das misturas de PEBD/*masterbach* BN/CBC silanizado nas proporções 90/10 % (p/p), 70/30 % (p/p) e 50/50 % (p/p).

[017] A figura 6 apresenta as análises micro-Raman dos materiais puros, sendo borracha natural (BN), polietileno de baixa densidade (PEBD) e o agente de acoplamento silano TESPT.

[018] A Figura 7 apresenta a curva termogravimétrica dos materiais puros.

[019] A Figura 8 apresenta as curvas termogravimétricas obtidas das misturas PEBD/*masterbach* BN/CBC silanizado vulcanizadas a 40 rpm (A) e 80 rpm (B).

[020] A Figura 9 apresenta as curvas TPV (termoplástico vulcanizável) das misturas PEBD/*masterbach* BN/CBC silanizado vulcanizadas a 40 rpm (A) e 80 rpm (B).

[021] A Figura 10 Curvas do Modulo de Amortecimento (E'). Imagem C, curvas TPV 40 rpm. Imagem D curvas TPV 80 rpm.

[022] A Figura 11 Curvas do Modulo de Perda (E''). Imagem E, curvas TPV 40 rpm. Imagem F curvas TPV 80 rpm.

[023] A Figura 12 apresenta os valores de absorção de água dos compósitos PEBD/*masterbach* BN/CBC silanizado, produzidos na proporção 70/30 % (p/p), com diferentes tratamentos de mistura. S69 é o equivalente ao TESPT e polietileno enxertado com anidrido maleico (PE-g-MA).

[024] A Figura 13 apresenta os valores de permeabilidade ao vapor de água dos compósitos PEBD/*masterbach* BN/CBC silanizado, produzidos na proporção 70/30 % (p/p), com diferentes tratamentos de mistura.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[025] Para os fins da presente invenção, são utilizadas as seguintes siglas: PEBD (polietileno de baixa densidade), CBC (cinza de bagaço de cana-de-açúcar), BN (borracha natural), TESPT (agente silano bis (3-trietoxilsililpropil) tetrasulfano), TPE (elastômero termoplástico). TPV (termoplástico vulcanizável).

[026] A CBC, utilizada como reforço no TPE, passa pelo processo de secagem a uma temperatura de 100 °C durante um período de pelo menos 12 horas. Posteriormente, a CBC é peneirada de forma a selecionar-se material com granulometria entre 44 µm a 125 µm, a fim de obter cinza com um teor de sílica entre 75,0 até 86,0% conforme apresentado na Tabela 1.

[027] **Tabela 1:** Composição química da CBC.

Fase	Peso %	Fase	Peso %
SiO ₂	84,16	MgO	0,15
Al ₂ O ₃	1,68	Na ₂ O	<0,01
Fe ₂ O ₃	4,40	K ₂ O	0,57
TiO ₂	1,93	MgO	0,15
CaO	0,36	P ₂ O ₅	0,18
Perda ao fogo	6,04	Outros	0,37

[028] Em seguida, a CBC com granulometria entre 44 µm a 125 µm é submetida a um processo de silanização.

[029] Nesta etapa, é preparada uma solução contendo 1,0 mL de agente silano TESPT (agente silano bis (3-trietoxilsililpropil) tetrasulfano) misturado em 100 mL de etanol, com pH entre 4,5 a 5,5. A CBC é submersa na solução silanizadora e misturada em um misturador magnético, em rotação entre 70 e 90 rpm, por um tempo mínimo de 30 minutos.

[030] Em seguida, a CBC silanizada segue para secagem de 110 °C por um tempo mínimo de 12 horas.

[031] O *masterbatch* BN/CBC apresenta propriedades elastoméricas, sendo prevista a adição de CBC silanizada em proporções entre 5 e 25 phr; entre 1,0 a 3,0 phr de um agente lubrificante, tal como ácido esteárico; entre 2,0 a 4,0 phr de um agente ativador, tal como óxido de zinco; entre 0,5 a 1,5 phr de um agente acelerante, tal como CBS (N-ciclohexil-2-benzotiazol-2-sulfemamida) e entre 1,0 a 3,0 phr de um agente de cura, tal como TMTD (dissulfeto de tetrametiltiuram). Assim, a formulação do sistema elastomérica para ser misturada com o PEBD e obter o TPV objeto desta invenção é composta por (Tabela 2):

[032] **Tabela 2:** Formulação do *masterbatch* BN/CBC (em phr).

Materiais	Phr
BN	100,0
CBC silanizada	5 – 25,0
Óxido de Zinco	2,0 – 4,0
Ácido Esteárico	1,0 – 3,0
*CBS	0,5 – 1,5
**TMTD	1,0 – 3,0

*N-ciclohexil-2-benzotiazol-2-sulfenamida **Dissulfeto de tetrametiltiuram

[033] No processo de mistura da formulação, a BN é cilindrada em temperatura ambiente, em um cilindro misturador aberto, até que ocorra sua plastificação (entre 2 e 6 minutos). Posteriormente a CBC silanizada é adicionada, continuando com o processo de cilindragem até obter a plena dispersão do material (entre 2 e 6 minutos).

[034] Após a adição da CBC, são adicionados os ativadores de vulcanização (óxido de zinco e ácido esteárico), sendo que o processo de cilindragem é realizado por período entre 5 e 10 minutos. Posteriormente, o *masterbatch* BN/CBC é armazenado em temperatura ambiente por um período de tempo mínimo de 24 horas, para que desta forma possa ajudar

a uma melhor reação entre óxido de zinco e ácido esteárico, formando estearato de zinco, e também para a eliminação de gases remanescentes. Após o período de armazenamento, o *masterbatch* BN/CBC é seccionado em fragmentos de aproximadamente 10 mm de diâmetro (peletização).

[035] Para efetuar a mistura entre o PEBD e o *masterbatch* BN/CBC é utilizado um equipamento misturador. O processamento do material é realizado em temperaturas entre 115 e 140 °C, visando obter a fusão PEBD e também inibir a pré-vulcanização da BN, em frequência de rotação entre 40 e 80 rpm.

[036] Inicialmente, o PEBD é acondicionado no misturador e processado por um período de tempo entre 2 e 5 minutos. Ainda sob agitação, o *masterbatch* BN/CBC é adicionado, visando à plastificação da BN e sua mistura com o PEBD.

[037] Concluído o processo de mistura do *masterbatch* com o PEBD, são adicionados os aceleradores de vulcanização (CBS e TMTD) mantendo o processamento por 5 a 10 minutos para a plena dispersão dos aceleradores na BN e também para obter uma melhor mistura do *masterbatch* BN/CBC com o PEBD.

[038] Após a retirada do TPE do misturador, a mistura é acondicionada em um molde metálico e levado a uma termoprensa, onde é prensado em temperaturas entre 130 e 160 °C, sob a pressão mínima de 5,5 MPa por um período entre 3 e 7 minutos, para finalização da vulcanização.

[039] O TPV assim obtido apresenta propriedades físico-mecânicas sendo industrialmente competitivo para múltiplas aplicações.

[040] Foram preparadas formulações PEBD/BN e PEBD/*masterbatch* silanizado (Tabela 3) nas porcentagens 90/10 % (p/p), 70/30 % (p/p), 50/50 % (p/p).

[041] **Tabela 3:** Formulações PEBD/*masterbatch* silanizado.

PEBD	<i>Masterbatch</i>	Conteúdo de	Silano S69
------	--------------------	-------------	------------

		CBC no <i>masterbatch</i>	(TESPT)
90	10	25 % (p/p) BN	1 % (v/v) etanol
70	30		
50	50		

TESTES REALIZADOS

[042] Conforme apresentado na Figura 1, a mistura de CBC (5, 10, 15, 20, 25, 30 phr) com a BN teve a maior porcentagem residual em 19%, o que corresponde à mistura com 25 phr de CBC. Em seguida, o compósito com uma carga de 30 phr de CBC apresentou 14% de resíduo (material correspondente a material inorgânico na amostra). Pode ser verificada a degradação do material aos 325 °C aproximadamente, sendo que os 4% de material degradado nesta faixa de temperatura correspondem possivelmente à BN presente nas amostras, a qual desaparece totalmente ao final do tratamento térmico.

[043] Conforme evidenciando na Figura 2, pode ser observado o incremento do torque inicial devido à adição de PEBD, um equilíbrio no comportamento do torque com a adição do *masterbatch* BN/CBC, um incremento leve no torque devido possivelmente ao emaranhamento das cadeias poliméricas do *masterbatch* BN/CBC e com o PEBD (com duração menor de um minuto), seguido do cisalhamento das cadeias até um segundo patamar, com a nivelação do torque até a interrupção da mistura.

[044] Na Figura 3 são apresentadas as imagens de microscopia eletrônica de varredura com rugosidades superficiais, as quais são geradas devido às forças de cisalhamento impostas no processamento pela maior presença de polietileno nas amostras, as quais permitem observar a morfologia originada pela fadiga do material durante o processo de corte, nas porcentagens 90/10 % (p/p) e 70/30 % (p/p) (imagens C e D, respectivamente).

[045] Na morfologia superficial apresentada nas imagens A, C e E da Figura 3, originada pelo processo de termoconformação ao qual o material é submetido, a compressão faz migrar as partículas do centro da placa conformada para a superfície durante o processo de moldagem. Este comportamento é comum nas misturas de elastômeros com partículas utilizadas como carga, sendo denominado processo de afloramento.

[046] Nas porcentagens 90/10 % (p/p) e 70/30 % (p/p), nos cortes transversais (imagens B e D da Figura 3), podem ser observadas fraturas do material que marcam a resposta do comportamento à fadiga, o qual tem ocorrência durante a oposição do material à fratura, evidenciada nos domínios da cor branca do polietileno nas misturas, os quais apresentam comportamento mais frágil do que dúctil. Mas não resulta evidente observar o mecanismo nas amostras com 50/50 % (p/p)%, as quais apresentam comportamento dúctil à medida que a porcentagem do polietileno é reduzida, sendo a rugosidade mais percebida. Junto com a redução do tamanho de aglomeramento, a interface entre a matriz e as partículas aumenta, sendo verificada uma maior distribuição e homogeneidade em toda a superfície analisada. Quando a carga diminui de tamanho, a viscosidade do compósito é reduzida, alcançando um patamar de equilíbrio, o qual é observado na Figura 2.

[047] A concentração de irregularidades superficiais nas misturas diminui gradualmente com o aumento de polietileno, comportamento que confirma que as características dos elastômeros termoplásticos estão diretamente relacionadas com as proporções de BN e de PEBD presentes na mistura.

[048] A estrutura de cada elemento constituinte e as interações entre os mesmos nos materiais produzidos foi analisada utilizando as técnicas de espectroscopias por FT-IR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*), modo ATR (*Attenuated Total Reflectance*) utilizando um equipamento da marca Bruker modelo Vector 22, na região entre 4000 e 500 cm^{-1} , conforme constante da Figura 4.

[049] Para a borracha natural, verifica-se a primeira banda em aproximadamente 832 cm^{-1} , que é atribuída a vibrações de dobramento do grupo CH. As bandas entre $965\text{--}1377\text{ cm}^{-1}$ são características dos grupos funcionais presentes no cis-1,4-poli-isopreno, sendo que na região entre $950\text{--}1150\text{ cm}^{-1}$ ocorrem vibrações de balanço do grupo CH_3 .

[050] A banda em aproximadamente 1448 cm^{-1} refere-se aos modos de deformação axial do CH_3 . Outra banda de forte intensidade ocorre em aproximadamente 1624 cm^{-1} e pode ser atribuída ao grupo das amidas primárias, formadas fundamentalmente por vibrações do tipo estiramento axial da ligação $\text{C}=\text{C}$. As bandas presentes entre $2730\text{--}3040\text{ cm}^{-1}$ são características dos grupos funcionais da borracha natural, sendo que as bandas centradas em 2730 , 2850 , 2923 , 2960 e 3040 cm^{-1} referem-se, respectivamente, às vibrações simétricas C-H no CH_2 , vibrações assimétricas C-H no CH_2 , vibrações assimétricas C-H no CH_3 e estiramento $=\text{CH}$. Para o polietileno de baixa densidade é observada a banda em aproximadamente 729 cm^{-1} atribuída à deformação angular tipo balanço de CH_2 .

[051] Nas características do espectro FT-IR para CBC são apresentadas as bandas proeminentes 1066 cm^{-1} e 3443 cm^{-1} , confirmando conforme a literatura técnica que a CBC apresenta os mesmos grupos funcionais silano e grupos siloxano na número de onda de cerca de 3434 e 1100 cm^{-1} , respectivamente, similares aos da sílica comercial.

[052] As análises utilizando o espectrógrafo micro-Raman Remishaw modelo in-via equipado com lasers n. 785 e 514.5 nm , CCD detector, microscópio Leica com lentes de $5\times$, $20\times$ e $50\times$ e plataforma motorizada (suporte para a amostra) com passo de $0,1\mu\text{m}$, evidencia, conforme a Figura 6, que a BN apresenta vibração em 1455 e 1670 cm^{-1} é a banda referente às vibrações da cadeia tipo cis do $\text{C}=\text{C}$. A banda localizada em 2920 corresponde à vibração referente ao estiramento CH , sendo pertencente ao grupo CH_2 e CH_3 . Para o polietileno de baixa densidade são

notadas bandas entre $1000\text{-}1600\text{ cm}^{-1}$ atribuídas à vibração das ligações C–C. Entre 2500 até 3200 cm^{-1} é observada a existência de duas bandas relacionadas às vibrações das ligações C – H₂.

[053] Conforme também apresentado na Figura 6, a região de estudo dos espectros dos compósitos foi a mesma estudada para os componentes puros, ou seja, entre 1000 e 1600 cm^{-1} , pelo qual pode-se observar que nas misturas foram de domínio puramente físico, sem apresentar ligações químicas de segunda ordem.

[054] Na análise termogravimétrica, conforme evidenciado na Figura 7, a BN apresenta perda de massa de 97,2% na faixa de 280 até $450\text{ }^{\circ}\text{C}$, sendo esta atribuída à degradação de suas cadeias poliméricas. Em relação à CBC, verifica-se que este material apresenta uma massa residual do 88,9% relacionada à sílica presente na amostra e a qual possui uma temperatura de degradação superior a $900\text{ }^{\circ}\text{C}$. Em relação ao PEBD, nota-se que o mesmo apresenta somente um único estágio de perda entre 420 até $440\text{ }^{\circ}\text{C}$, relacionado à degradação das cadeias de etileno que compõem o polímero, e também a degradação estrutural do material, não sendo observada massa residual, o que comprova o grau de pureza do material utilizado.

[055] Nas amostras TPV misturadas a 40 e 80 rpm analisadas frente à degradação térmica pela técnica TG, é apresentada na Figura 8, A e B respectivamente. São observadas mudanças na massa obtidas pelo comportamento dos materiais. A degradação térmica predominante foi derivada do comportamento do PEBD que apresentou uma redução da massa de 10%; a mistura 90/10 % (p/p) uma redução de 11%; a mistura 70/30 % (p/p) uma redução de 24% e a mistura 50/50 % (p/p) uma redução de 33% na massa. O primeiro entre 0 até $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ onde os materiais misturados obtiveram uma redução na massa inferior a 1%. No seguinte estágio na faixa de 200 a $400\text{ }^{\circ}\text{C}$, onde foi observada a fusão da BN-vulcanizada. Num último estágio foi observada a perda de massa de 82%

entre 400 até 600°C; a amostra apresentou uma massa residual de 18% que corresponde ao material inorgânico CBC com alto conteúdo de sílica cristalina a qual possui resistência a degradação térmica superior aos 900 °C. Entende-se que os materiais analisados possuem boas propriedades de isolamento térmico, para aplicações industriais devido à baixa degradação atingida até 200 °C no caso das amostras obtidas a 40 rpm (Figura 8A) e de 150 °C para as amostras obtidas a 80 rpm (Figura 8B).

[056] Na Figura 9, são apresentadas as curvas Tan δ das amostras obtidas a 40 rpm (A) e a 80 rpm (B), com processo de vulcanização. Em relação às curvas verifica-se a presença do pico predominante das amostras com maior conteúdo de borracha na amostra, neste caso as porcentagens de PEBD/*masterbatch* BN/CBC silanizado, 50/50 % (p/p). Os picos correspondem ao comportamento mais elástico do que plástico durante o processo de aquecimento; As relaxações secundárias envolvem movimentos moleculares mais localizados, abaixo da T_g a mobilidade das cadeias é reduzida; a mesma no ponto do T_g é relacionada à fase amorfa dentro das misturas, as quais apresentam maior movimentação entre -30 ao -20 °C, perto da temperatura de transição vítrea do PEBD, a qual foi também observada pela queda abrupta do módulo de armazenamento E', conforme constante da Figura 10, C e D, e pelos máximos das curvas de E'' observado na Figura 11, E e F.

[057] A movimentação das cadeias está correlacionada ao polimorfismo da mistura (PEBD/BN) com a CBC, nos quais pode-se indicar que os materiais são menos elásticos do que a BN pura pela presença das partículas e a interação matriz a qual evidencia o aumento no módulo de armazenamento das misturas, a medida que é incrementada a presença do polietileno.

[058] No estágio -75 a -30 as cadeias estão com o comportamento vítreo dos materiais com baixa movimentação, logo as cadeias estão relaxadas e com o aumento da temperatura é originada a máxima relaxa-o dos

materiais atingindo o comportamento no ponto da fusão do polietileno entre 100 até 150 °C onde o material é fundido.

[059] Na Figura 10 pode-se observar as curvas geradas para o estudo do módulo de elasticidade das misturas PEBD/*masterbatch* BN/CBC silanizado e processadas com agentes de vulcanização. Para baixas temperaturas (–75 °C) as misturas desenvolvidas apresentam altos valores de módulo de armazenamento de energia.

[060] Os valores atingidos pelas amostras processadas a 40 rpm (Figura 10 C) apresentaram maior armazenamento de energia na região de -75 até -25 °C, sendo nesta faixa que as cadeias apresentam os valores de transição vítrea correspondentes ao comportamento amorfo dos componentes da mistura.

[061] Os valores de E' diminuem proporcionalmente com a elevação da temperatura durante a análise, convergindo, em 126 °C, para o valor de aproximadamente 12 MPa para todas as misturas analisados. Foram comparados os valores do módulo em 25 e 50 °C; os valores máximos foram caracterizados pela presença dominante do PEBD. Os valores representativos foram apresentados pelas misturas fabricadas a 80 rpm, mas foi evidenciado o maior comportamento nas misturas 50/50 % (p/p) obtidas do processo a 40 rpm. Assim o comportamento dinâmico mecânico pode ser relacionado diretamente com o direcionamento dos materiais para o uso industrial, como produto do bom resultado das misturas.

[062] Na Figura 11 se observam as curvas geradas para o estudo do módulo de perda das misturas PEBD/*masterbatch* BN/CBC silanizado e processadas com agentes de vulcanização. Onde para baixas temperaturas (–75 °C) as misturas desenvolvidas apresentam altos valores de módulo de dissipação de energia.

[063] Os valores atingidos pelas amostras processadas a 40 rpm (Figura 11E) apresentaram maior armazenamento de energia na região de -75 até -25 °C, sendo nesta faixa que as cadeias apresentam os valores de

transição vítrea correspondentes ao comportamento amorfo dos componentes da mistura.

[064] Entende-se que as misturas observadas apresentaram um nível bom de acoplagem, observando nas curvas de $\tan \delta$, E' e E'' , que as misturas apresentaram boa interação, além de ser observada a T_g resultado da mistura e originada pela homogeneização dos materiais.

[065] Na Figura 12 são apresentados os valores de água de absorção obtidos para os compósitos PEBD/*masterbatch* BN/CBC produzidos através de diferentes sistemas de compatibilização. Verifica-se que os compósitos produzidos de PEBD/BN com 25% de CBC apresentam baixa absorção de líquidos. Esta propriedade é conferida ao material pela matriz, que indica o bom recobrimento das partículas de cinza, as quais são altamente hidrofílicas. Dessa forma, prevalecem as características de impermeabilidade dos polímeros constituintes. Em relação aos diferentes sistemas analisados, nota-se que amostra A apresentou maior valor de absorção, possivelmente pela presença adicional do polietileno grafitizado no sistema (2,5 % p/p), o valor de absorção decai nas misturas 0,003% para amostra D, e 0,001% para amostra C. A amostra B apresentou menor valor de absorção, possivelmente pela baixa interação matriz-reforço obtida pela influência do polietileno grafitizado com anidrido maleico com o agente de compatibilização silano. Estes valores levam a conclusão de que o PEBD atua como fase contínua ao longo da matriz, obtendo valores de viscosidade altos para a mistura. Entretanto, a presença do agente silano com o polietileno grafitizado com anidrido maleico numa mesma mistura, possivelmente é o que impossibilita uma melhor adesão das partículas de carga pela matriz, ocasionando possíveis fendas superficiais ao longo da superfície do compósito, amplificando a possibilidade do contato da carga com o líquido, evidenciado nas misturas com somente silano (amostra D) ou com somente polietileno grafitizado (amostra B), as quais apresentaram valores de absorção de água inferiores aos detectados no sistema (A),

onde foram misturados os dois sistemas de acoplamento silano TESPT e o agente grafitizado com anidrido maleico PE-g-AM. Portanto, pode-se afirmar que a capacidade de absorção dos compósitos depende do sistema de compatibilização utilizado, o qual dá predominância da interação matriz e reforço na superfície da amostra.

[066] Para avaliar a permeabilidade ao vapor de água, o ensaio foi desenvolvido de acordo com a norma NBR 12834/2005, sendo utilizado o permeabilímetro da marca MAQTEST com seis copos. Nesta técnica, os corpos de prova são colocados nas bordas dos copos que contém em seu interior sílica-gel. Em seguida os copos são fixados no suporte do equipamento. Por fim são expostos a uma forte corrente de ar, numa atmosfera padrão de temperatura e de umidade. O ar e o dessecante dentro do copo estão em movimento constante. A umidade que atravessa o corpo de prova é absorvida pelo dessecante, sendo determinada pela diferença de massa do copo entre o final e o início do teste

[067] Observa-se na Figura 13 que para os TPE combinados com diferentes sistemas de compatibilização, os valores apresentados para absorção de vapor de água são relativamente baixos, não sendo verificados padrões de variação proporcionais ao aumento da carga na matriz. Este último fato vem a corroborar a análise feita anteriormente, em que se indica a prevalência da matriz termoplástica na superfície da amostra, garantindo assim o grau de impermeabilidade do material.

[068] Em relação às variações dos valores para as diferentes amostras, novamente ressalta-se que as mesmas possivelmente estão vinculadas às fissuras oriundas do método de preparação ou mesmo manipulação para realização da técnica, acarretando em maiores áreas de contato.

[069] O teste padrão para absorção de água foi realizado de acordo com a norma ASTM D 570-98, com intuito de se avaliar o aumento de peso dos materiais devido a sua imersão em água, observados na Figura 13. Os testes foram realizados em triplicatas nos elastômeros termoplásticos

PEBD/BN na proporção em massa 70% PEBD/ 30% BN com 25% de CBC. Para realização dos ensaios, feitos em triplicata, utilizaram-se os corpos de prova cilíndricos, pois desta forma se pode avaliar a impermeabilidade do material devido ao contato do líquido com as camadas mais internas das amostras. As amostras foram previamente aquecidas na temperatura de 110 °C durante o tempo de 24 horas e posteriormente pesadas a fim de se determinar o peso condicionado. Após a pesagem, as amostras foram imersas em água destilada e retiradas após o tempo de 01, 02, 04, 11, 18, 25 dias, secas com papel absorvente para logo ser pesadas. Após o término do processo de pesagem em uma balança analítica da marca SHIMADZU modelo AUY220, foi feito o cálculo do percentual de aumento de peso, para cada tempo imersão, por meio da equação 1.

[070] Equação 1: cálculo do percentual de aumento de peso das amostras:

$$\text{Aumento de Peso (\%)} = \frac{\text{peso úmido} - \text{peso condicionado}}{\text{peso condicionado}} \cdot 100$$

[071] De acordo com os resultados apresentados na Figura 12, os compósitos produzidos de PEBD/*masterbatch* BN/CBC apresentam baixa absorção de líquidos. Esta propriedade é conferida ao material pela matriz, que indica um bom recobrimento das partículas de cinza, as quais são altamente hidrofílicas, prevalecendo as características de impermeabilidade dos polímeros constituintes.

[072] A dureza predominante nos compósitos foi relacionada diretamente com a quantidade de PEBD nas amostras. As partículas de CBC foram relacionadas com a rigidez nas cadeias poliméricas estas contribuíram significativamente para a resposta mecânica dos compósitos.

[073] Verifica-se na Tabela 4 que os compósitos PEBD/*masterbatch* BN/CBC 90/10 % (p/p) apresentaram os maiores valores de dureza Shore A. Os valores obtidos têm um incremento de 2% com os valores obtidos nos compósitos sem agentes de vulcanização. Pôde-se concluir que os TPV desenvolvidos possuem alta dureza, propriedade com a qual poderiam

ser direcionados para uso em amortecedores e outras aplicações industriais, como resultado da boa interação com a cinza de bagaço de cana, a qual reagiu como material de reforço elevando a dureza nas misturas.

[074] **Tabela 4:** Comparação de dureza dos TPV.

Análise de Dureza Shore A								
Amostra		1	2	3	4	5	Média	Erro (±)
40 rpm	BN	36	34	32	38	32	34,4	2,6
	LDPE	88	92	90	90	92	90,4	1,7
	PEBD/BN 70/30	92	90	88	92	92	90,8	1,8
	PEBD/Master 50/50	76	76	74	76	80	76,4	2,2
	PEBD/Master 70/30	94	86	90	92	90	90,4	3,0
	PEBD/Master 90/10	94	88	94	90	94	92,0	2,8
80 rpm	PEBD/Master 90/10	94	90	80	94	92	90	5,2
	PEBD/Master 70/30	88	92	94	94	94	92,4	2,3
	PEBD/Master 50/50	80	80	80	74	74	77,6	2,9

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO caracterizado por compreender as seguintes etapas:

- secagem e classificação da CBC;
- silanização e secagem da CBC;
- preparação de *masterbach* BN/CBC;
- incorporação do *masterbach* BN/CBC no PEBD;
- conformação termomecânica do elastômero termoplástico.

2. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da CBC ser seca a uma temperatura de 100 °C durante um período de pelo menos 12 horas, e peneirada de forma a selecionar-se material com granulometria entre 44 µm a 125 µm.

3. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da silanização da CBC consistir em misturar as partículas de CBC, em rotação entre 70 e 90 rpm, por um período mínimo de 30 min, a uma solução contendo 1,0 mL de agente silano TESPT (agente silano bis (3-trietoxilsililpropil) tetrasulfano) adicionado em 100 mL de etanol, com pH entre 4,5 a 5,5, sendo que tal mistura é posteriormente seca a 110 °C por no mínimo 12 horas.

4. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato do *masterbatch* BN/CBC ser obtido pela adição de CBC silanizada em proporções entre 5 e 25 phr; entre 1,0 a 3,0 phr de um agente lubrificante, tal como ácido esteárico; entre 2,0 a 4,0 phr de um agente ativador, tal como óxido de zinco; entre 0,5 a 1,5 phr de um agente acelerante, tal como CBS (N-ciclohexil-2-benzotiazol-2-sulfemamida) e entre 1,0 a 3,0 phr de um agente de cura, tal como TMTD (dissulfeto de tetrametiltiuram).

5. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato da BN ser cilindrada em temperatura ambiente, em um cilindro misturador aberto, por 2 a 6 minutos, com posterior adição da CBC silanizada em cilindragem contínua durante mais 2 a 6 minutos, adição dos ativadores de vulcanização (óxido de zinco e ácido esteárico), cilindragem contínua durante mais 5 a 10 minutos, e armazenamento do masterbatch BN/CBC assim obtido em temperatura ambiente por um período de tempo mínimo de 24 horas.

6. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato da incorporação do masterbatch BN/CBC, obtido de acordo com a formulação e processamento descritos nas reivindicações 4 e 5, no PEBD ser realizada em um equipamento misturador, a temperaturas entre 115 e 140 °C e rotação entre 40 e 80 rpm, por período de tempo superior a 5 minutos, sendo que posteriormente são adicionados os aceleradores de vulcanização (CBS e TMTD), mantendo o processamento por 5 a 10 minutos.

7. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato da conformação termomecânica da mistura obtida conforme as reivindicações 2 a 6 ser acondicionada em um molde metálico, prensada em temperaturas entre 130 e 160 °C, sob a pressão mínima de 5,5 MPa por um período entre 3 e 7 minutos, para finalização da vulcanização.

8. ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO **caracterizado por** ser obtido conforme o processo descrito nas reivindicações 1 a 7.

9. ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado por** ser nas concentrações em massa PEBD : BN a 90 : 10, 70 : 30 e 50 : 50, sendo a concentração de CBC 25% (p/p) de BN e TESPT a 1 % (v/v) etanol.

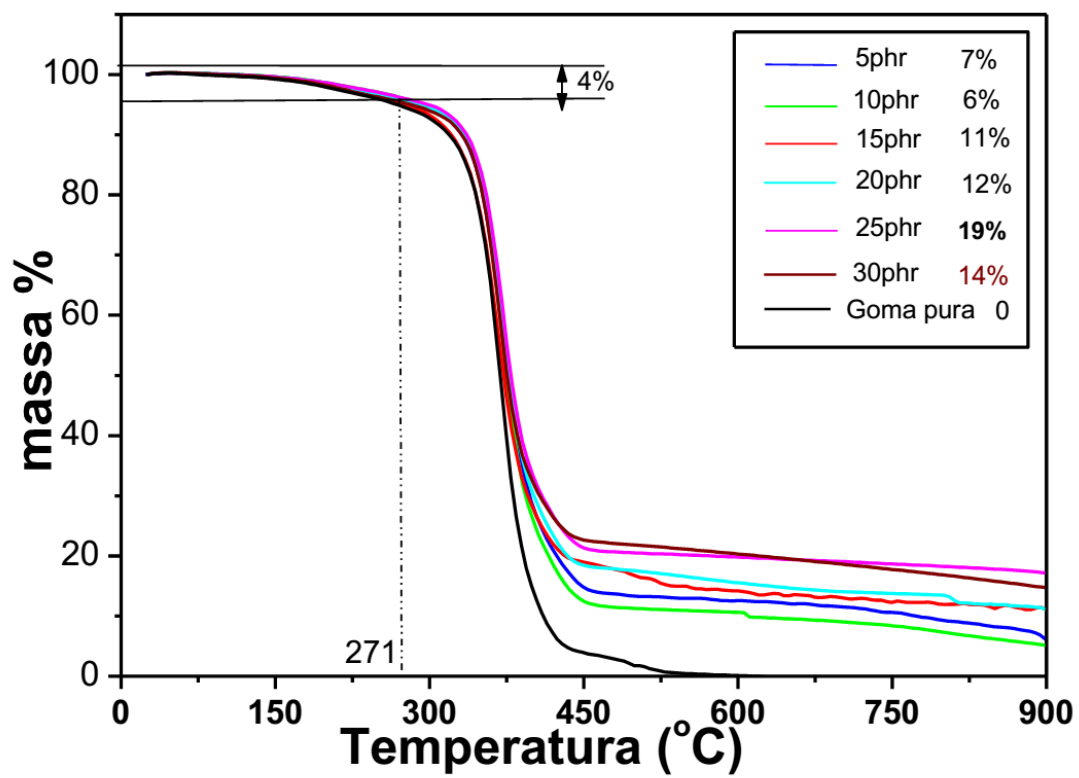


Figura 1

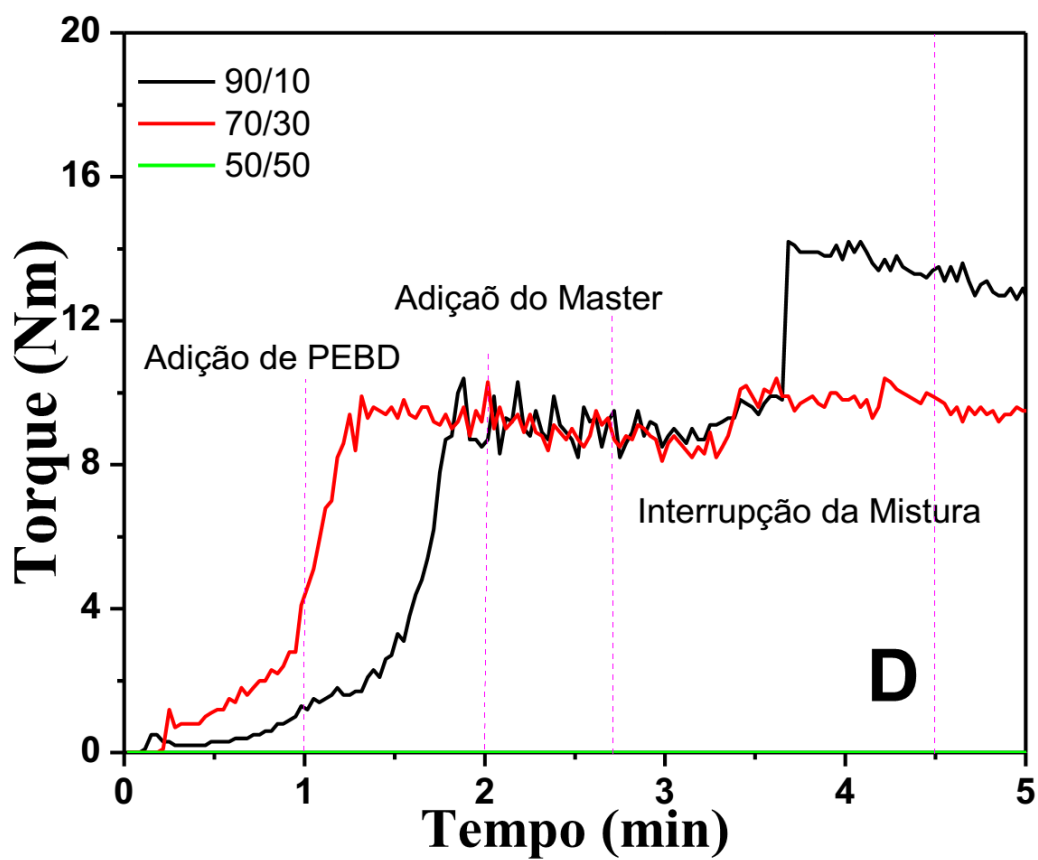


Figura 2

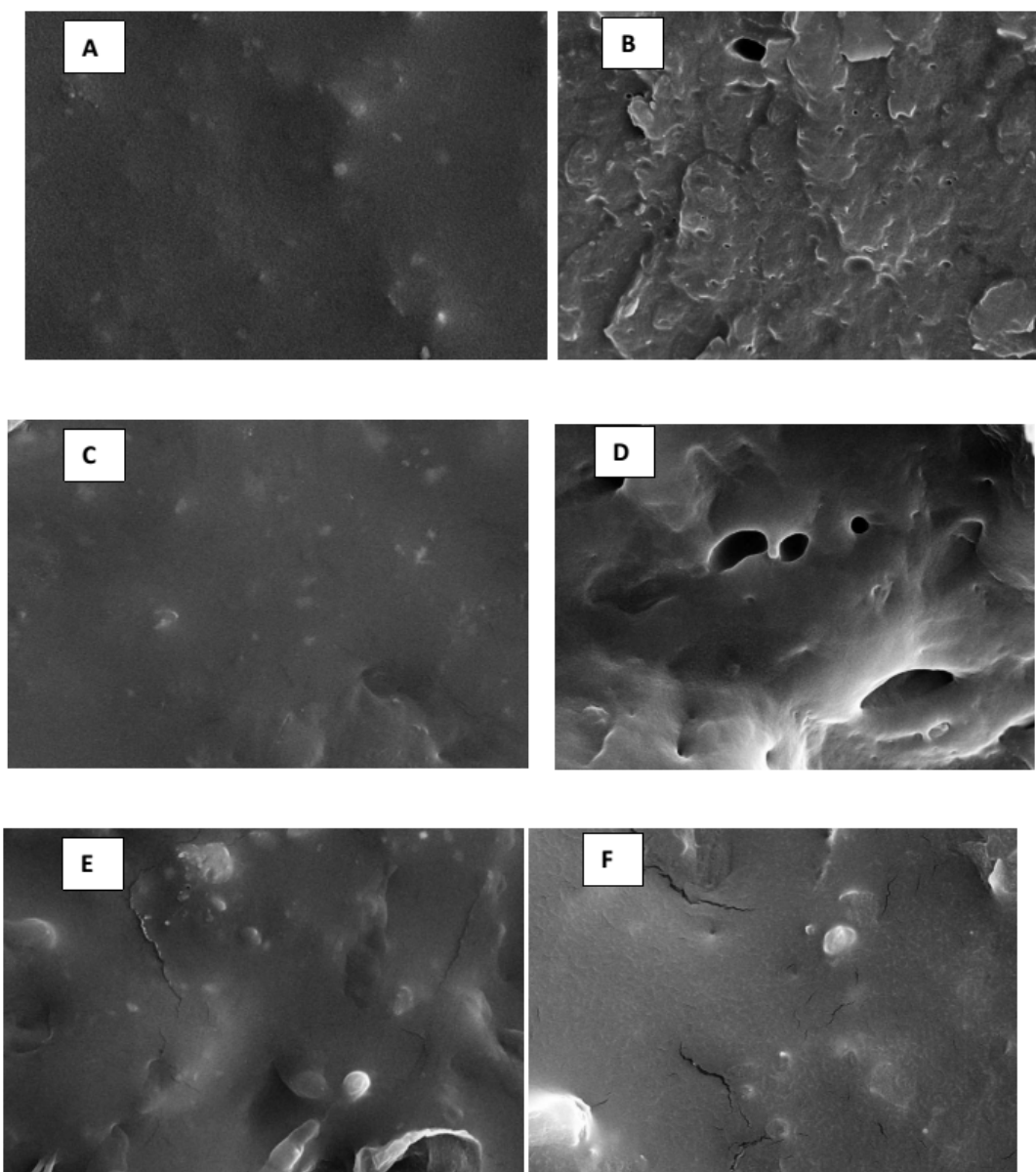


Figura 3

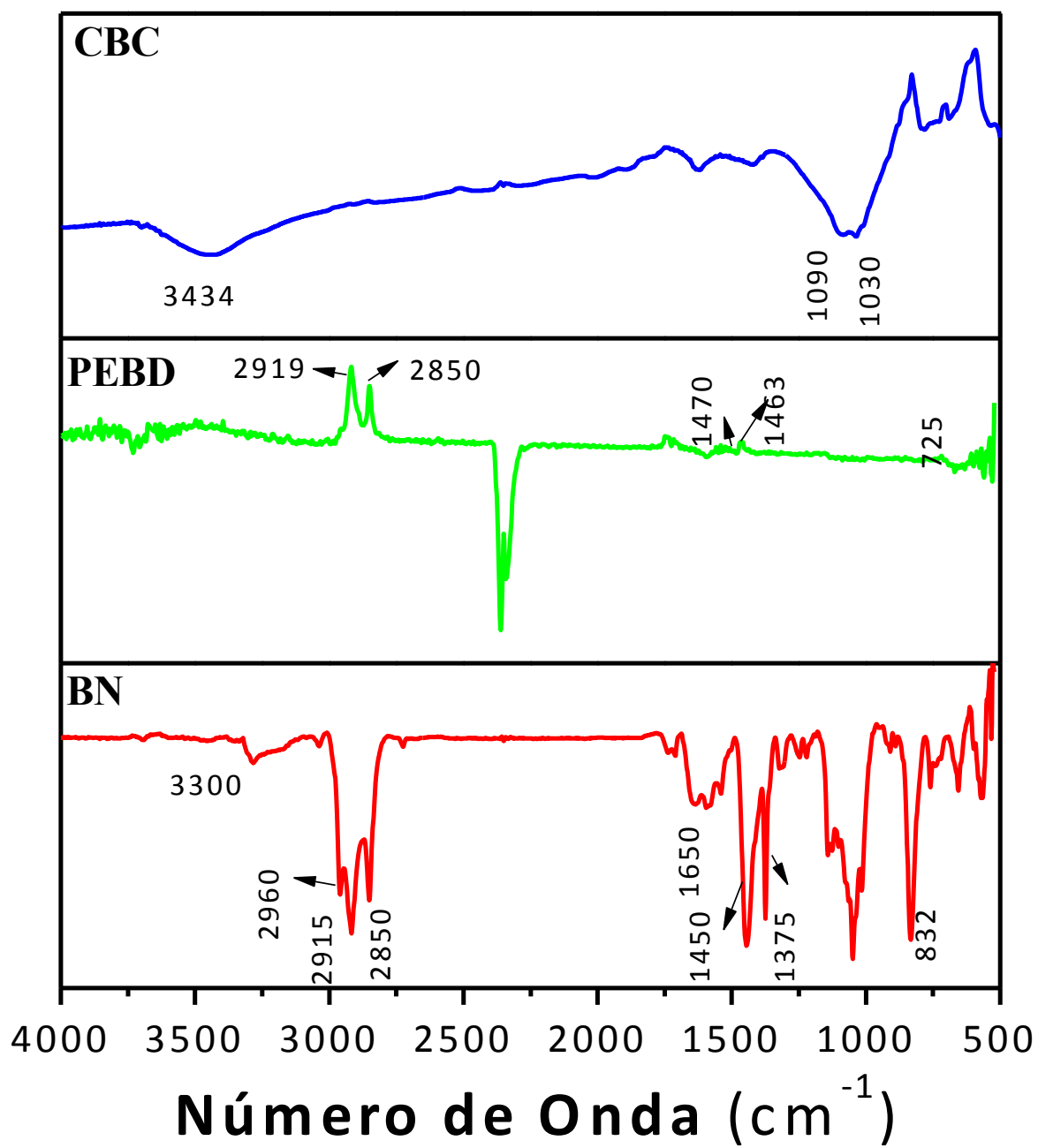


Figura 4

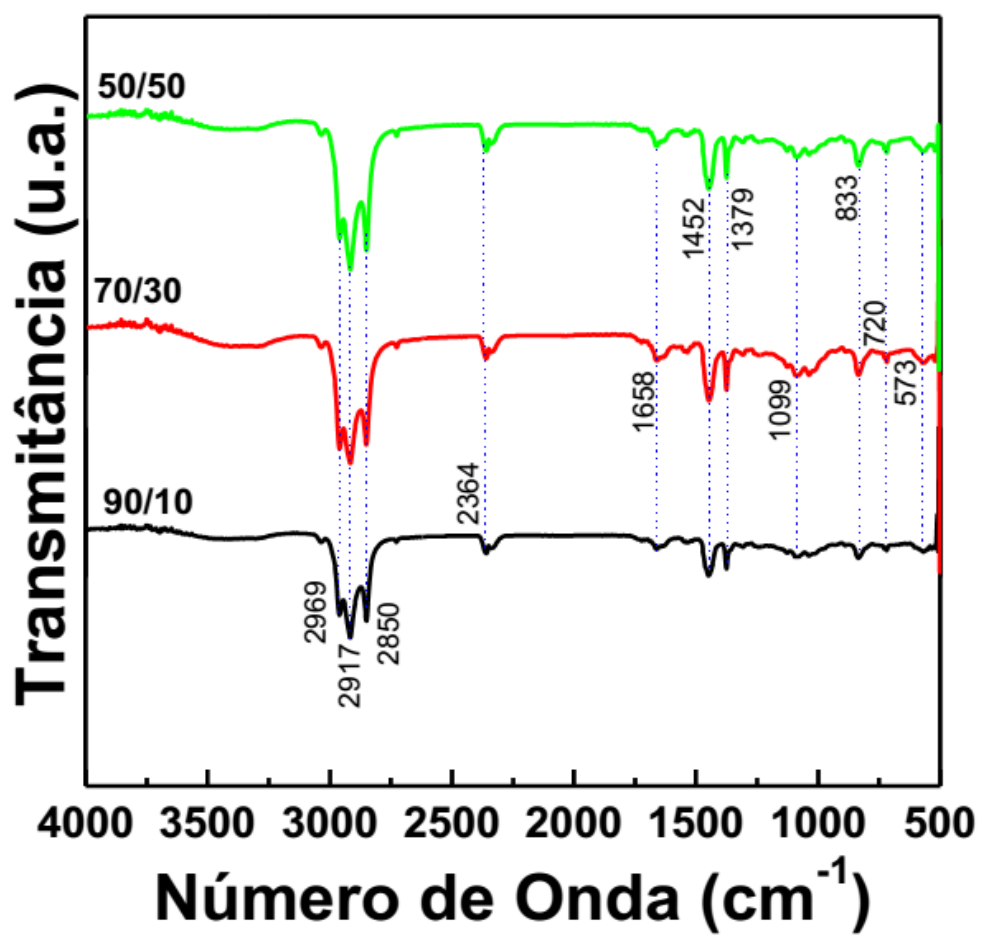


Figura 5

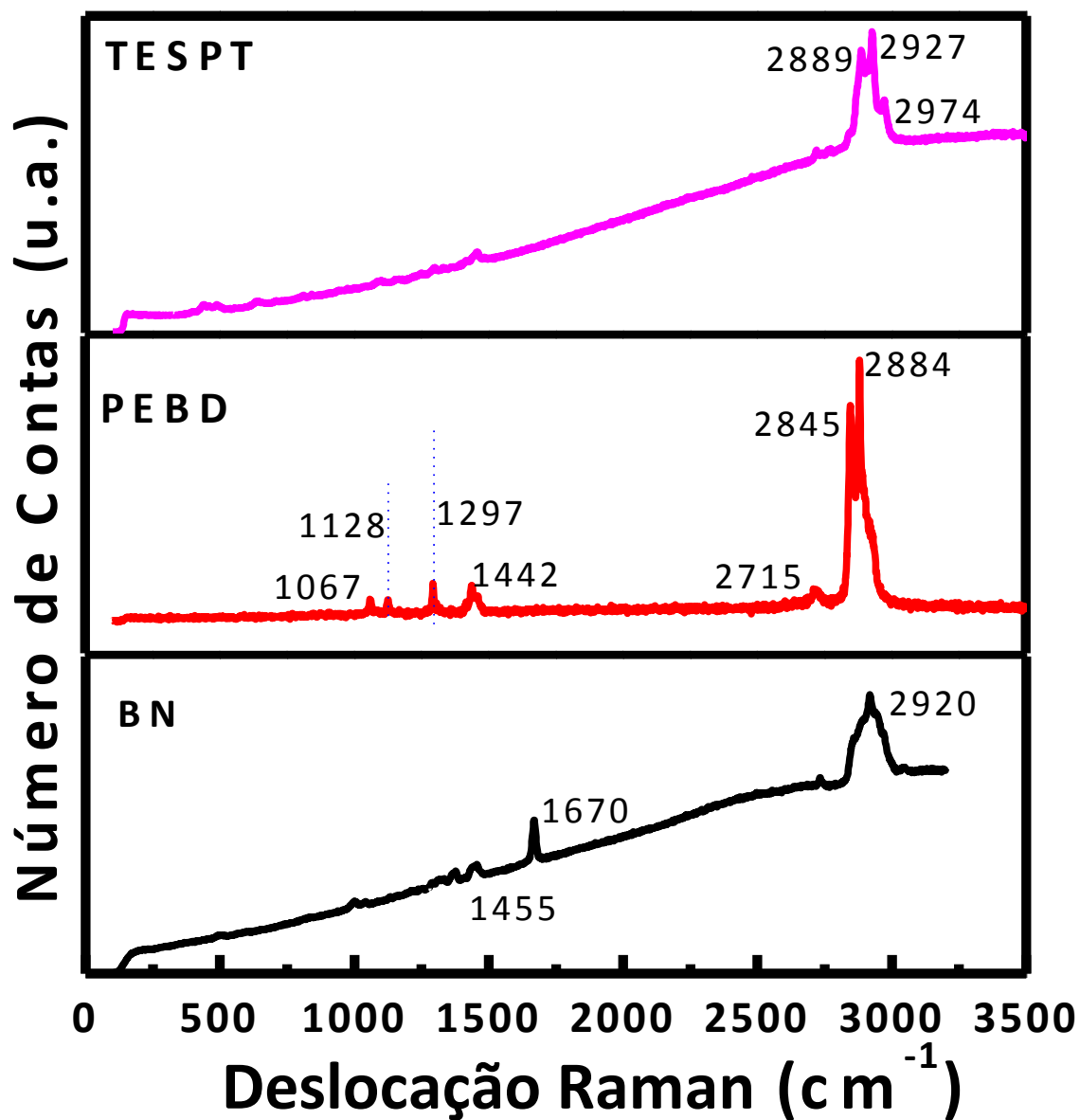


Figura 6

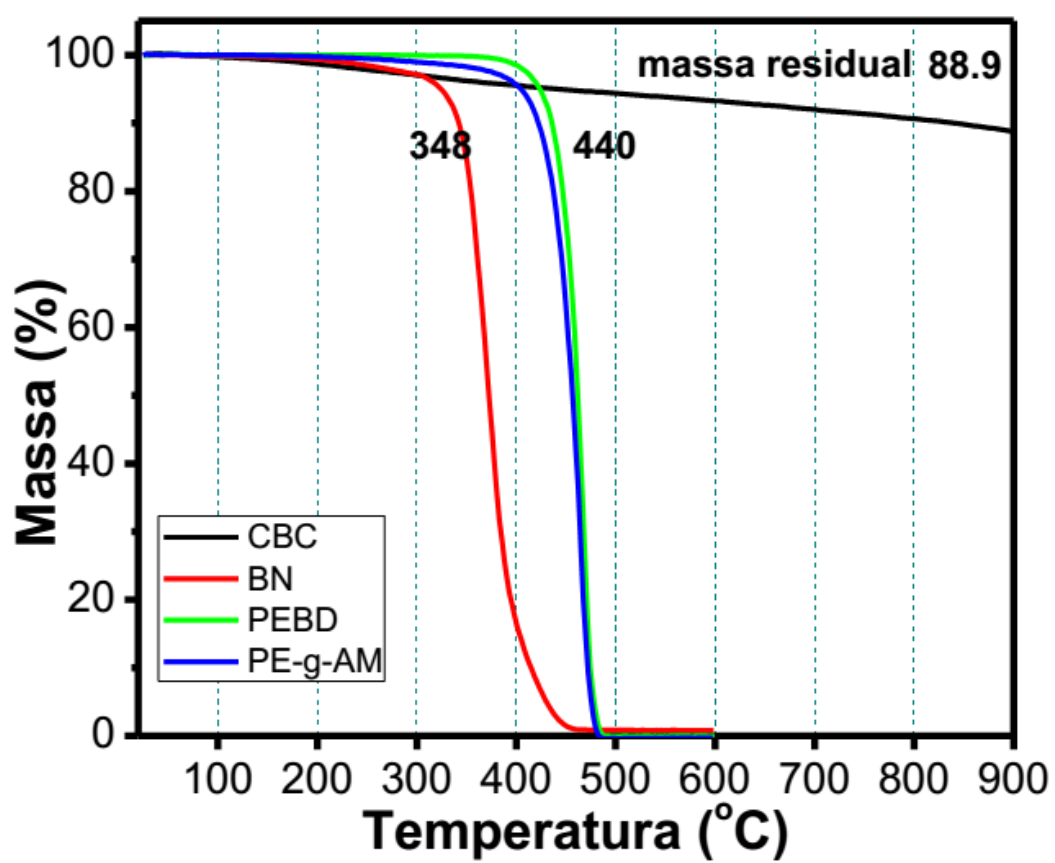


Figura 7

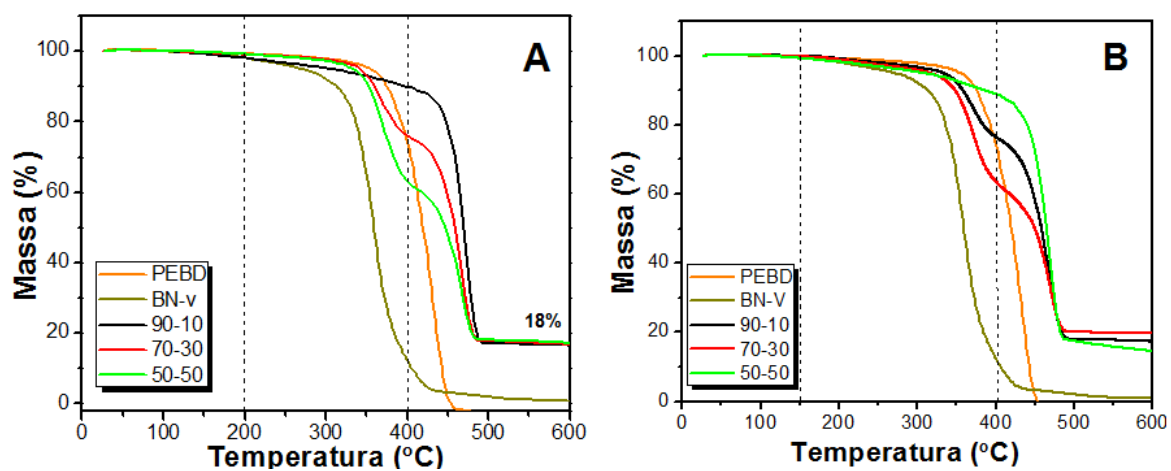


Figura 8

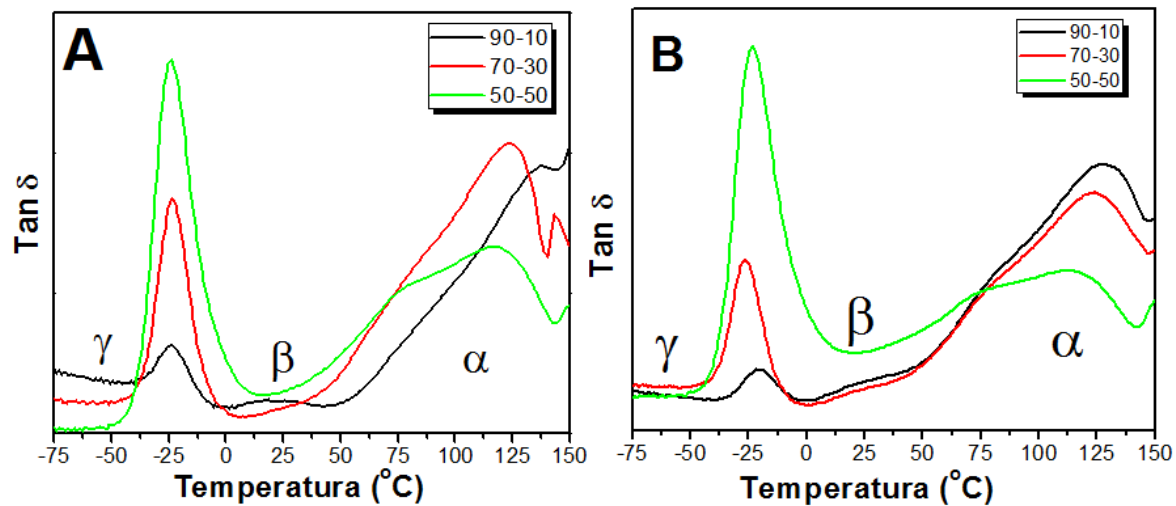


Figura 9

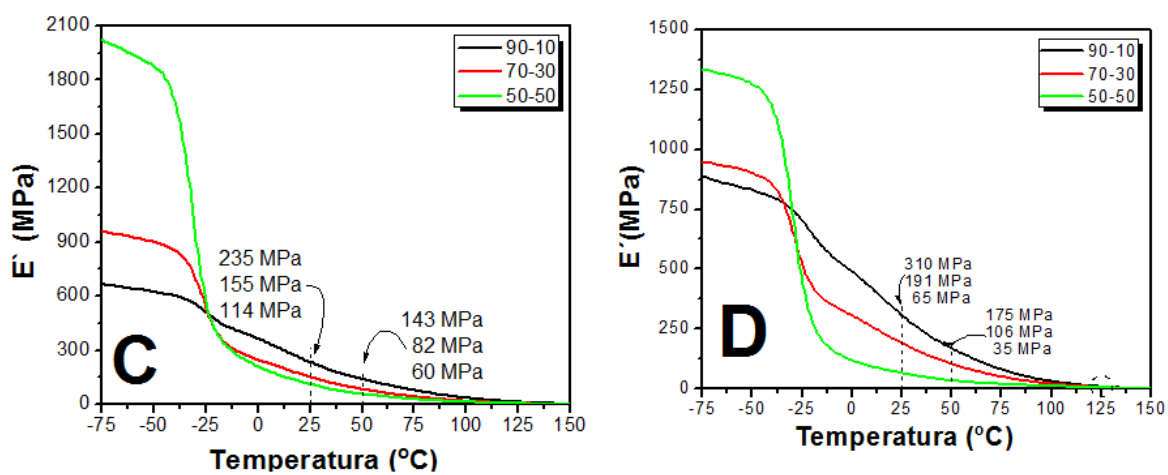


Figura 10

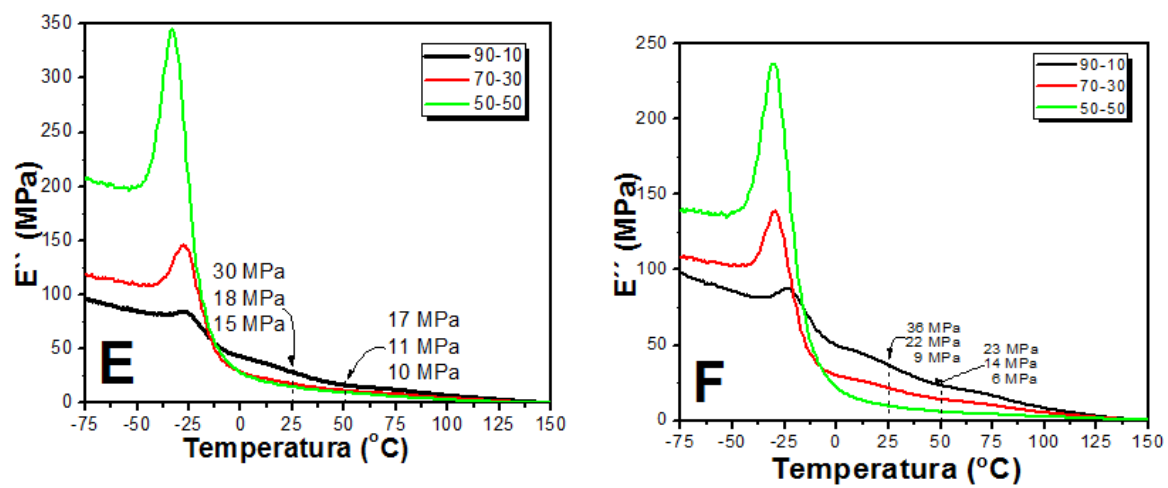


Figura 11

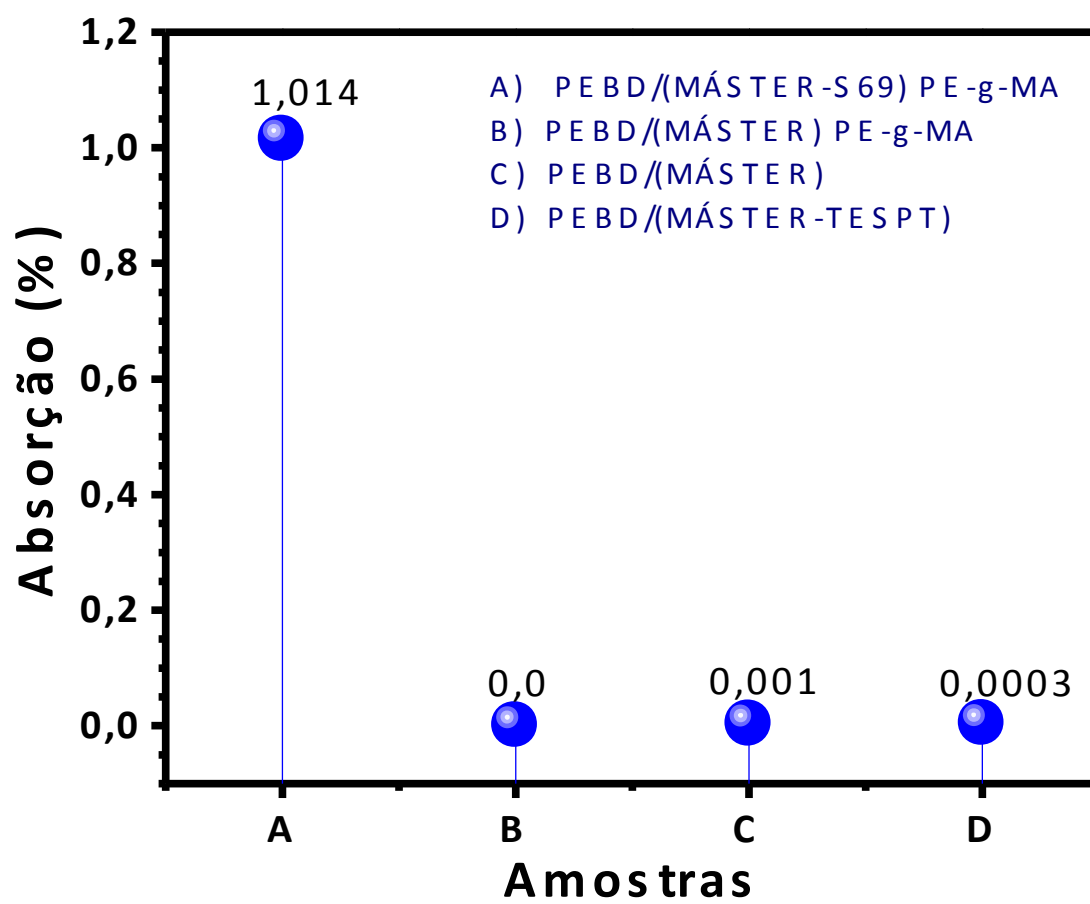


Figura 12

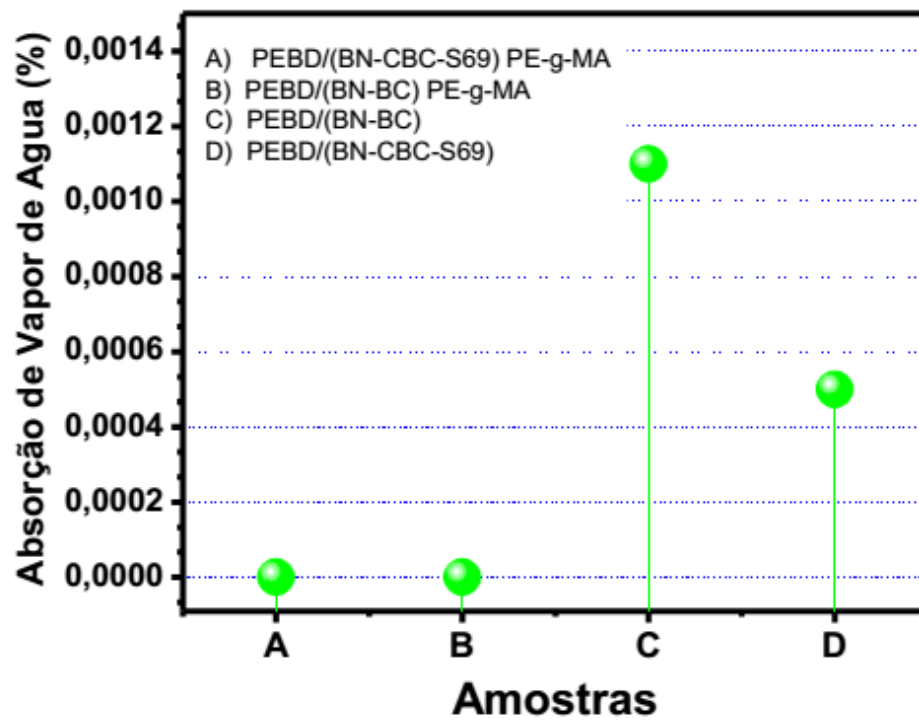


Figura 13

RESUMO**PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO E
RESPECTIVO ELASTÔMERO TERMOPLÁSTICO OBTIDO**

A presente invenção relata sobre um compósito de polietileno de baixa densidade (PEBD) com borracha natural (BN) reforçada com partículas de cinza de bagaço de cana-de-açúcar (CBC) silanizadas para melhor compatibilização, provendo um material com propriedades físicas e químicas que pode ser utilizado na fabricação de produtos usuais dos elastômeros termoplásticos, com impacto ambiental positivo pela presença de cinza de bagaço da cana-de-açúcar obtida dos resíduos da indústria açucareira.