

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 0505282-3 A**



(22) Data de Depósito: 16/11/2005
(43) Data de Publicação: **07/08/2007**
(RPI 1909)

(51) Int. Cl.:
C08L 21/00 (2007.01)
C08L 75/04 (2007.01)
C08J 11/04 (2007.01)

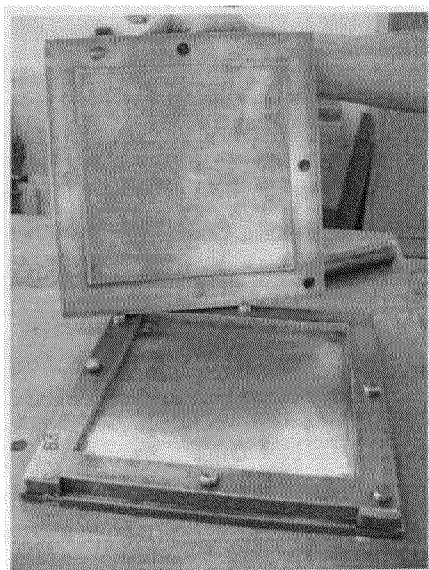
**(54) Título: REUTILIZAÇÃO DA BORRACHA
PROVENIENTE DA MOAGEM DE PNEUS
INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO
COM RESINA POLIURETÂNICA DE ORIGEM
VEGETAL E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO**

(57) Resumo: REUTILIZAÇÃO DA BORRACHA PROVENIENTE DA MOAGEM DE PNEUS INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO COM RESINA POLIURETÂNICA DE ORIGEM VEGETAL E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO. Refere-se a presente invenção à reutilização de resíduo proveniente da moagem de pneu de borracha inservível, de modo a empregá-lo em componentes manufaturados, por meio da produção de compostos de borracha-resina poliuretana derivada do óleo de mamona, ampliando o leque de opções para as soluções e contribuição de atenuação do impacto ambiental e seu processo de produção.

(71) Depositante(s): Osny Pellegrino Ferreira (BR/SP)

(72) Inventor(es): Osny Pellegrino Ferreira, Maria Regina Pagliuso Rodrigues Jorge

(74) Procurador: Marcio Loreti





REUTILIZAÇÃO DA BORRACHA PROVENIENTE DA MOAGEM DE PNEUS INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO COM RESINA POLIURETANICA DE ORIGEM VEGETAL E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO.

5 A presente invenção refere-se à reutilização de resíduo proveniente da moagem de pneu de borracha inservível, de modo a empregá-lo em componentes manufaturados, por meio da produção de compostos de borracha-resina poliuretana derivada do óleo de mamona, ampliando o leque de opções para as soluções e contribuição de atenuação do impacto ambiental e seu processo de produção.

10 Atualmente, a aglomeração de partículas de borracha provenientes da moagem de pneus inservíveis constitui-se numa prática já empregada em diferentes países, como medida para a reutilização da borracha sem adoção de processos que impliquem no emprego de autoclavagem, com utilização de elevadas temperaturas e adição de solventes que são produtos voláteis e tóxicos. Diferentes produtos são empregados como aglomerantes, desde o asfalto tradicional até resinas sintéticas constituídas a partir de vários tipos de polímeros, que são materiais não renováveis e de processos de produção impactantes.

15 20 A decomposição dos pneus inservíveis passa por um processo de moagem sucessiva, em equipamentos já produzidos industrialmente no Brasil. Os pedaços maiores são triturados em partículas e separados segundo uma granulometria adequada, por meio de peneiras.

25 A Resolução CONAMA N° 258/99 é quem estabelece as responsabilidades dos fabricantes e importadores de pneus de borracha, atribuindo-lhes o gerenciamento dos respectivos resíduos sólidos gerados, quantidade para coleta, reciclagem e destino final ambientalmente adequado, ficando vedado o descarte de pneus inservíveis em aterros

sanitários, no mar, em terrenos baldios, margens de vias públicas, cursos d'água e nas praias, bem como a queima desses pneus; exceto para a obtenção de energia, efetuada por métodos que não causam danos à saúde humana e ambiental.

5 Os pneus inservíveis são resíduos indesejáveis, que têm se tornado um grande problema, tanto para a saúde, favorecendo a proliferação de insetos devido ao acúmulo de água em seu interior, quanto para o meio ambiente, pela queima de pneus ou devido aos problemas de disposição em aterros sanitários, isto quando não descartados sem nenhum controle, comprometendo o meio ambiente por centenas de anos. Estes quesitos
10 podem ser discriminados como: diminuição de volume em aterros sanitários; minimização de problemas ambientais decorrentes da disposição de pneus inservíveis do ponto de vista de vetores prejudiciais à saúde pública, como também, riscos de incêndio.

15 A atenuação do impacto ambiental gerado por meio da disposição inadequada dos pneus inservíveis pode ocorrer das seguintes formas: 1) Redução na fonte: com Alteração dos materiais utilizados visando sua maior durabilidade; Alteração tecnológica no processo produtivo racionalizando os meios de produção; Re-uso do material, que são
20 incorporáveis na fabricação de novos pneus em 10% de borracha proveniente de pneus inservíveis; 2) Reutilização: Recauchutagem dos pneus não danificados pelo uso; Adição de partículas de pneus inservíveis moídos, aglomerados com distintos produtos em diferentes aplicações como reforma e recapeamento de vias públicas em adição ao concreto
25 asfáltico; incorporação em componentes e elementos construtivos para edificações; em projetos de aplicação em áreas de recreação públicas; reutilização dos pneus inservíveis em playgrounds; piso de quadra de basquetebol para absorvimento de impacto, dentre outras alternativas de

reutilização, quais sejam: recifes artificiais; quebra mares; agricultura - bases de suporte, barreiras em estradas, alimentação de estufas; engenharia civil - barreiras em acostamento de estradas, obstáculos para trânsito, contenção nas margens de rios, controle de erosão e 3) Reciclagem:

5 Consiste no processo de desvulcanização da borracha que é uma alternativa para atenuação deste passivo ambiental; regeneração da borracha - separação da borracha vulcanizada dos demais componentes; geração de energia - queima em fornos protegidos em fábricas de cimento, e de papel e celulose; concreto betuminoso para pavimento asfáltico; pirólise - quebra

10 de cadeias químicas orgânicas por aquecimento, com a utilização de seus elementos químicos em outros produtos como: gás, óleo e aço.

A utilização de fragmentos de pneus em aplicações no âmbito da engenharia civil, tende a aumentar significativamente, e está referenciado na norma ASTM D 6270-98 (The Guidelines for the Use of Scrap Tires in

15 Civil Engineering Applications). Essas disposições técnicas colaboram para que engenheiros disponham de alternativas técnicas para sua utilização em construção. O desenvolvimento de diretrizes ambientais para a indústria de pneumáticos e a adoção de novas práticas de construção, pode contribuir para este fim, e tudo indica que este nicho de mercado aumentará com o

20 passar do tempo.

Assim, o processo de reutilização da borracha proveniente da moagem de pneus inservíveis por meio de sua aglomeração com resina poliuretânica de origem vegetal, objeto da presente patente, resulta num material bi-componente, que pode ser moldado em diferentes

25 conformações para a sua utilização na construção civil.

Em questões ambientais, as partículas de borracha, obtidas pela moagem de pneus inservíveis, aglomeradas com uma resina poliuretana de origem vegetal objeto da presente patente vem colaborar para a

minimização deste passivo ambiental, colaborando para a preservação do meio ambiente.

Com o intuito de solucionar estes problemas e de superá-los, desenvolveu-se a presente patente, que consiste na reutilização de resíduos
5 proveniente da moagem de pneu de borracha inservível, de modo a empregá-lo em componentes manufaturados, por meio da produção de compostos de borracha-resina poliuretana derivada do óleo de mamona, contribuindo para a atenuação do impacto ambiental com as seguintes vantagens: os pneus inservíveis consistem em material abundante e de
10 baixo custo de aquisição; a resina poliuretana derivada do óleo da mamona utilizada é um recurso natural renovável e de baixo custo de produção e o processo de produção utilizado é eficiente, simples e de baixo custo.

A invenção poderá ser melhor compreendida através da seguinte descrição detalhada, em consonância com as figuras em anexo, onde:

15 **A Figura 1** representa partículas de borracha obtidas pela moagem de pneus inservíveis, variando de 4,8 mm a 0,15 mm.

A Figura 2 representa a mistura dos dois componentes da resina PU.

A Figura 3 representa um tipo de fôrma utilizada para a moldagem de placas lisas com o material composto por prensagem.

20 A reutilização da borracha proveniente da moagem de pneus inservíveis e a obtenção de um material bi-componente, aglomerado com uso de uma resina poliuretana derivada do óleo de mamona, de origem vegetal, permite a moldagem de diferentes componentes de material composto, úteis na construção civil.

25 A resina utilizada não apresenta em sua constituição materiais voláteis que possam apresentar danos à atmosfera, dispensando qualquer processo que envolva tratamentos químicos à base de solventes voláteis, fatores estes, que acarretam comprometimento e poluição ambiental.

Processo de Produção.

É realizada uma seleção granulométrica das partículas de borracha a serem utilizadas, após moagem pela decomposição dos pneus, de modo a constituir uma composição granulométrica contínua (Fig.1); Em paralelo, é realizada uma mistura dos dois monômeros constituintes da resina poliuretânica, segundo as proporções 1,5:1,0; 2,0:1,0; 2,5:1,0 e 3,0:1,0, respectivamente; Após, ocorre a mistura das partículas de borracha com a resina poliuretânica, poliol – componente B + pré polímero – componente A, na quantidade que varia de 10 a 30 % em massa, em relação ao conteúdo de partículas de borracha (Fig.2); Após, é utilizado moldes metálicos de formas variadas para conformação dos componentes desejados (fig.3); Também é utilizado produtos desmoldantes na superfície dos moldes; Após devidamente aglomerada no molde as partículas de borracha na granulometria adequada, com a resina previamente misturada, segue a prensagem mecânica das formas metálicas, que são aquecidas a uma temperatura variando de 60 °C a 120°C; Este processo de prensagem é mantido durante o tempo necessário para promover a polimerização da resina, que ocorre dentro de aproximadamente 15 minutos à referida temperatura e mais 30 minutos até o resfriamento natural do molde até a temperatura ambiente, para consolidação do composto no formato do componente produzido e com a polimerização desejada; Após, é retirado o componente de material composto do molde metálico.

REIVINDICAÇÕES

- 1) **REUTILIZAÇÃO DA BORRACHA PROVENIENTE DA MOAGEM DE PNEUS INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO COM RESINA POLIURETANICA DE ORIGEM**
5 **VEGETAL E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO** caracterizado por se constituir em um material composto, proveniente de partículas de borracha obtidas pela moagem de pneus inservíveis aglomerado com uma resina poliuretana de origem vegetal, derivada do óleo de mamona – Ricinus Communis.
- 10 2) **RECICLAGEM DA BORRACHA PROVENIENTE DA MOAGEM DE PNEUS INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO COM RESINA POLIURETANICA DE ORIGEM**
15 **VEGETAL E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por produzir placas de quaisquer dimensões, úteis na construção civil, quais sejam: em revestimento de pisos, na absorção de impactos, em aparelhos de apoio em estruturas de edificação, em obras de arte, na produção de placas para absorção acústica, dentre outras.
- 20 3) **PROCESSO DE PRODUÇÃO** caracterizado por inicialmente realizar uma seleção granulométrica das partículas de borracha a serem utilizadas após moagem pela decomposição dos pneus, de modo a constituir uma composição granulométrica contínua (Fig.1); Em paralelo, é realizada uma mistura de dois monômeros da resina poliuretânica, segundo as proporções 1,5:1,0; 2,0:1,0; 2,5:1,0 e 3,0:1,0, respectivamente; Após, ocorre a mistura
25 das partículas de borracha com a resina poliuretana, poliol – componente B + pré polímero – componente A, na quantidade que varia de 10 a 30 % em massa, em relação ao conteúdo de partículas de borracha (Fig.2); Após, é

utilizado moldes metálicos de formas variadas para conformação dos componentes desejados (Fig.3); Também é utilizado produtos desmoldantes na superfície dos moldes; Após devidamente aglomerada no molde as partículas de borracha na granulometria adequada, com a resina
5 previamente misturada, segue a prensagem mecânica das formas metálicas, que são aquecidas a uma temperatura variando de 60 °C a 120°C; Este processo de prensagem é mantido durante o tempo necessário para promover a polimerização da resina, que ocorre dentro de aproximadamente 15 minutos à referida temperatura e mais 30 minutos até
10 o resfriamento natural do molde até a temperatura ambiente, para consolidação do composto no formato do componente produzido e com a polimerização desejada; Após, é retirado o componente de material composto do molde metálico.

Fig.1



Fig.2

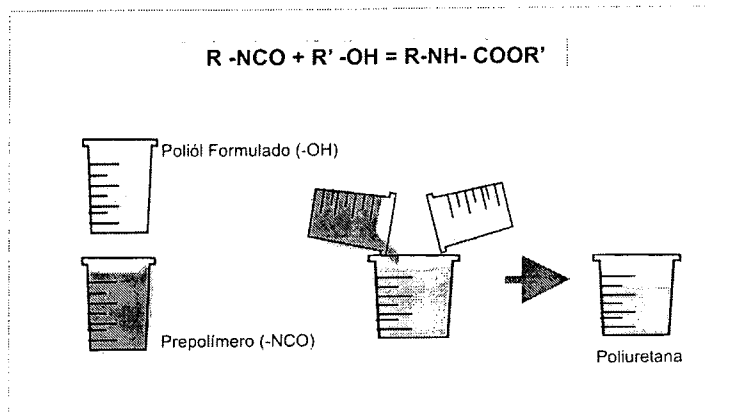
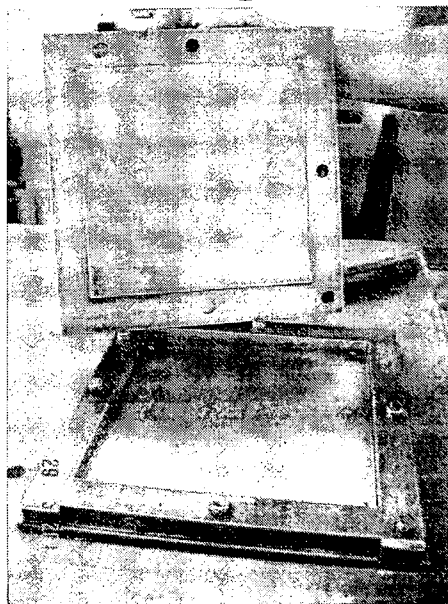
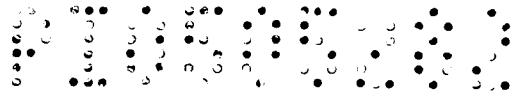


Fig.3





RESUMO

**REUTILIZAÇÃO DA BORRACHA PROVENIENTE DA MOAGEM
DE PNEUS INSERVÍVEIS POR MEIO DE SUA AGLOMERAÇÃO
COM RESINA POLIURETANICA DE ORIGEM VEGETAL E SEU
5 PROCESSO DE PRODUÇÃO.**

Refere-se a presente invenção à reutilização de resíduo proveniente da moagem de pneu de borracha inservível, de modo a empregá-lo em componentes manufaturados, por meio da produção de compostos de borracha-resina poliuretana derivada do óleo de mamona, ampliando o
10 leque de opções para as soluções e contribuição de atenuação do impacto ambiental e seu processo de produção.