



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

(21) PI 1105791-2 A2

(22) Data do Depósito: 07/12/2011

(43) Data da Publicação: 22/12/2015

(RPI 2346)



(54) **Título:** PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

(51) **Int. Cl.:** C10C 3/00

(52) **CPC:** C10C 3/005

(73) **Titular(es):** CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL - CETEM

(72) **Inventor(es):** ROBERTO CARLOS DA CONCEIÇÃO RIBEIRO, MARCELI DO NASCIMENTO DA CONCEIÇÃO

(74) **Procurador(es):** INFORMARK PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA

(57) **Resumo:** PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO.

Este processo pretende comprovar que a utilização dos finos gerados no beneficiamento de pedra sabão na produção de pavimentos asfálticos é capaz de diminuir o índice de ruídos e formar pavimentos com alta resistência mecânica e maior plasticidade, sendo indicado para aplicação em curvas e regiões próximas a hospitais e escolas.

Relatório descritivo da patente de Privilégio de Invenção para **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”**.

A presente patente de privilégio de invenção diz respeito a um original processo para utilização de resíduos finos gerados no beneficiamento da pedra sabão como agregado mineral na composição do pavimento asfáltico. Neste processo, avaliam-se os benefícios que os resíduos de pedra sabão podem gerar ao pavimento em termos de suavidade e diminuição de ruídos. O pavimento asfáltico é formado por cerca de 5% de cimento asfáltico de petróleo (CAP) e 95%, em massa, de agregados minerais (grãos e miúdos).

Os cimentos asfálticos, são obtidos por meio da destilação do petróleo, onde este é o último subproduto da torre de destilação. Por meio da inserção de petróleo preaquecido na torre de destilação e o aquecimento do mesmo a uma temperatura entre 300° e 350°C, separam-se as gasolinas e os gasóleos do restante, que é o CAP, ou seja, a sobra da destilação.

Os agregados minerais, geralmente utilizados para composição do pavimento apresentam elevada dureza, tal como o basalto, o granito, o gnaisse, etc. A incorporação de resíduos de pedra sabão aos agregados minerais, proporcionará uma série de benefícios, como a diminuição de ruídos do pavimento, maior plasticidade e flexibilidade e, principalmente, na redução de finos, que são lançados irregularmente no meio ambiente.

No processo de formação desse pavimento, dos 95%, em massa que correspondem ao conjunto de agregados minerais, utiliza-se 20% de resíduo de pedra sabão e 80% de um agregado mineral de alta dureza, como granitos ou basaltos. O CAP deve corresponder a 5%, em massa da mistura, deve ser adicionado à quente ao conjunto de agregados preaquecidos. No processo, os resíduos de pedra sabão são misturados aos agregados de maior dureza, são aquecidos em estufa por 1h a 100°C. Posteriormente, adiciona-se o CAP, mistura-se vigorosamente; e o material é então compactado. Os corpos de prova são moldados em compactador Marshal e o teor de vazios ótimo

deve ser de 4,3%, além de apresentar 100 mm de diâmetro e 63,5 mm de altura. Para geração desse pavimento necessita-se da aplicação de 16 golpes no corpo de prova para sua compactação e para que o teor de vazios seja 4,3%.

5 Para se determinar o "Rice" desse pavimento, prepara-se uma mistura asfáltica solta, ou seja, não compactada, onde se adiciona água à 25°C, em um kitassato. Posteriormente, o kitassato é agitado e aplica-se vácuo que chega à 30mmHg (4kPa). Então com o peso da mistura e o volume de água calcula-se a densidade. O ensaio segue a metodologia ASTM D 2041/00. A  
10 resistência mecânica deve ser avaliada por meio dos ensaios de fadiga por compressão diametral, módulo resiliente e tração estática por compressão diametral, que são ensaios preconizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT.

Resultados indicaram, que a resistência à tração desse pavimento  
15 varia em torno de 2 MPa, valor este considerado adequado, uma vez que o DNIT recomenda valores superiores a 0,6 MPa. Esse resultado pode ser explicado pela ocupação do pó de pedra sabão nos pontos "vazios" do pavimento, acarretando aumento de resistência mecânica.

A comprovação de que os finos de pedra sabão proporcionam boas  
20 características para o pavimento, está no fato de que os ruídos gerados pelos carros são diminuídos drasticamente. Um valor de ruído do pavimento, comumente encontrado em vias públicas, gira em torno de 30 dB. No entanto, avaliando-se o pavimento contendo resíduos de pedra sabão, observa-se a grande influência desse material, que foi capaz de suavizar os  
25 ruídos, para índices em torno de 12 dB, indicando uma redução de mais de 50% nos índices de ruídos encontrados em vias públicas que é superior a 30 dB. Tais resultados indicam a possibilidade de utilização do pavimento, contendo a mistura desses resíduos, em regiões onde se necessita absoluto silêncio como hospitais, clínicas de repouso e escolas. Esse novo  
30 pavimento asfáltico produzido com resíduos finos de pedra sabão apresentará como vantagens: diminuição de ruídos, maior suavidade e

flexibilidade, e, principalmente diminuição de problemas ambientais.

**REIVINDICAÇÕES:**

- 1) **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”**, sendo caracterizado por este material, o fino de pedra sabão ser um refugo industrial poluente e ser substancialmente um agregado mineral para o pavimento.
- 2) **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo seu processo e análise ótima de produção contendo 20% de resíduo de pedra sabão e 80% de agregado mineral basáltico ou granítico, condicionada em presença do cimento asfáltico brasileiro, em concentrações preestabelecidas, em um compactador Marshal por meio de 16 golpes.
- 3) **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”** de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pela utilização de resíduos de pedra sabão no pavimento, que deve apresentar teor de vazios ótimo de 4,3%, com 100 mm de diâmetro e 63,5 mm de altura.
- 4) **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”** para efetuar o processo definido nas reivindicações de 1 a 3, caracterizado por prever que o pavimento formado é analisado por meio de ensaios de fadiga por compressão diametral, módulo resiliente, tração estática por compressão diametral e determinação de ruídos formados pela passagem de veículos.

**RESUMO**

Patente de Privilégio de Invenção para **“PROCESSO DE INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DA PEDRA SABÃO NA COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO”** Este processo pretende

5 comprovar que a utilização dos finos gerados no beneficiamento de pedra sabão na produção de pavimentos asfálticos é capaz de diminuir o índice de ruídos e formar pavimentos com alta resistência mecânica e maior plasticidade, sendo indicado para aplicação em curvas e regiões próximas a hospitais e escolas.