



Relatório Descritivo da Patente de
Invenção: "PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COMPOSITOS BIOMASSA
VEGETAL E AGLOMERANTES INORGANICOS PARA CONSTRUÇÃO E
PRODUTO ASSIM OBTIDO".

5 A presente invenção se refere a um
processo para o aproveitamento de resíduos de origem
vegetal (monocotiledôneas e dicotiledôneas) em
substituição parcial ou total de agregados de origem
mineral grãos e/ou miúdos, utilizados na fabricação
10 de artefatos à base de aglomerantes inorgânicos
(cimento, cal, gesso), principalmente como material de
construção como blocos, placas, lajes, contrapisos,
pisos, etc. A invenção também se refere ao produto
obtido por este processo.

15 A tecnologia de fabricação de
produtos à base de cimento, sobretudo de blocos vazados
para fins estruturais ou de vedação, é utilizada há
muito tempo. Mediante a combinação adequada dos
constituintes fundamentais (cimento, agregados e água)
20 podem ser obtidos materiais de comportamento físico-
mecânico diferenciado. De um modo geral, os materiais
de construção à base de cimento e de agregados minerais
apresentam certos inconvenientes:



- massa específica elevada (superior a 2000 kg/m³), que implica em carga adicional a ser suportada pela estrutura;
 - dificuldade na realização de cortes, encaixes, 5 montagens;
 - características inadequadas como isolantes térmicos e acústicos;
 - impacto ambiental acarretado pela exploração de jazidas minerais;
- 10 - comportamento frágil em ensaios mecânicos.

Tais inconvenientes podem ser eliminados parcial ou totalmente, fazendo-se a substituição do agregado mineral por uma matéria-prima disponível e de baixo custo, que é o agregado vegetal, 15 objeto do processo da presente invenção.

As partículas vegetais devem passar por um processo de seleção preliminar para uma adequada distribuição granulométrica. Se a matéria-prima disponível se apresentar com dimensões 20 inadequadas para um aproveitamento imediato no processo de fabricação, a mesma deve ser transformada, através do uso de máquinas apropriadas. No caso de emprego de colmos de bambu, os mesmos podem ser inicialmente transformados em pequenos anéis, através de serras 25 simples ou de um sistema de serras múltiplas acopladas a um eixo giratório. As partículas de madeira, os anéis de colmos de bambus, assim como, resíduos vegetais

provenientes de exploração madeireira ou agrícola (restos de cultura, bagaço de cana, palha de arros), que não se encontrem dentro da faixa granulométrica desejada, devem ser em seguida, desintegrados em 5 moinhos de martelos (ou equipamentos similares), para que apresentem uma granulometria adequada (de 0,5 a 10,0 mm). Devido às variações na constituição química da biomassa vegetal, deve-se efetuar inicialmente um teste de compatibilidade química entre a biomassa 10 vegetal e a matriz inorgânica, através do acompanhamento da curva de hidratação da mistura (anotação da temperatura durante 0-24 horas), ou através de testes de resistência do material à compressão. Sendo comprovado o caráter inibitório da 15 biomassa vegetal (tempo de pega 15 de 12-24 horas; resistência mecânica 0,0 a 1,0 MPa), a mesma deve ser tratada em água (20-90°C) durante um tempo (0,0-3,0 horas). Após este tratamento, se elimina a água utilizada e se efetua a lavagem das partículas em água 20 corrente (20-25°C) durante um tempo (5-15 min). As partículas são, em seguida, deixadas secar naturalmente durante um tempo (1-3 dias) ou secadas artificialmente (60-80°C), durante 1-2 horas. Se o tratamento precedente for ineficaz no caso de certas espécies 25 vegetais, elas devem ser rinsadas (0,0 a 10,0 min) em solução aquosa (0,0 a 5,0%) de certos sais: cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, cloreto de alumínio,

cloreto férrico, sulfato de alumínio e
- 4 -metasilicato de sódio.

Quando se tornar necessária a
fabricação de artefatos que requeiram maior estabilida-
5 de dimensional, deve-se minimizar a absorção de água
pelas partículas vegetais, através da adoção de
técnicas de pulverização de uma solução aquosa de
cimento (0,0 a 30,0%), de cal (0,0 a 20,0%), ou de uma
solução orgânica diluída a 50% (0,0 a 10,0% da massa de
10 partículas) à base de um derivado de petróleo (Neutrol
diluído em Thinner). O pulverizador a ar comprimido
pode ser acoplado a um tambor contendo um eixo
giratório, dispondo de um sistema de pás, para a
perfeita homogeneização da mistura. Após o tratamento,
15 se efetua a secagem das partículas ao ar livre (0-3
dias), ou em secador (60-80°C) durante 0,0 a 2,0 horas.

Na etapa de fabricação, a mistura
pode ser efetuada manualmente ou com o auxílio de uma
betoneira, consistindo de uma parte de aglomerante
20 inorgânico cimento ou substituído de 0-60% por gesso,
cal ou calcário agrícola, e de zero a quatro partes de
agregado mineral (areia média ou grossa). Após a
mistura a seco (2,0 a 5,0 min), adiciona-se de meia a
uma parte de água, e de acelerador de pega (0,0 a
25 3,0%). Procede-se a nova mistura até que a mesma se
torne homogênea (3,0 a 7,0 min). Finalmente, se
adiciona aos poucos, de uma a cinco partes de agregado



vegetal e aguarda-se até que a mistura esteja homogênea (5,0 a 10,0 min).

O compósito biomassa vegetal-cimento é colocado em formas convencionais, ou então, 5 diretamente aplicado sobre pisos e contrapisos. Em processos industriais e semi-industriais de fabricação de blocos e placas, o compósito, ora proposto, pode ser aplicado diretamente, a exemplo do concreto tradicional. Devido às características especiais do 10 agregado vegetal deve-se ter cuidados especiais quanto à perfeita vibração das formas e a adequação na escolha da dosagem em água, para que se evite a presença de heterogeneidade das peças.

A exemplo do concreto 15 convencional, o compósito requer alguns cuidados especiais para que ocorra a hidratação adequada do aglomerante. Os compósitos devem secar em locais protegidos (3 a 7 dias), ou sob a proteção de lonas plásticas (1 a 2 dias). Em seguida, são submetidos a 20 ciclos (0 a 4) de umidificação (0,5 a 1,0 hora) e de secagem (4 a 7 dias) e de carbonatação artificial (0,0 a 0,5 atm de CO₂), durante um tempo (0,0 a 60 minutos).

O compósito, ora proposto, pode ser considerado um concreto alternativo, enquadrando-se 25 na categoria de concreto de agregados leves. Como tal, pode ser empregado na restauração de obras, no preenchimento de formas variadas, na fabricação de

blocos maciços ou vazados, de placas, lajes, forros. Devido às limitações de sua massa específica reduzida, este material não apresenta, evidentemente, um comportamento mecânico similar ao do concreto 5 convencional. Deve-se, portanto, recomendar seu uso na forma de concreto sem função estrutural, ou para a fabricação de materiais de vedação.

A exemplo de vários compósitos, o compósito, objeto da presente invenção, apresenta um 10 ganho considerável em relação às propriedades de seus constituintes iniciais, podendo ser citados:

- a biomassa vegetal é uma matéria-prima disponível e renovável. O agregado vegetal pode ser obtido após etapas de fabricação da indústria madeireira, 15 possibilitando a utilização racional de resíduos vegetais;
- certas regiões do Brasil (noroeste da Amazônia) não dispõem de agregados minerais naturais. Tendo em vista a abundância de resíduos vegetais nesta região, o 20 compósito proposto pode ser uma alternativa adequada como um material de construção;
- na dependência da dosagem adotada para os constituintes pode obter uma larga gama de materiais, com massa específica de 600 a 1500 kg/m³ e de 25 resistência à compressão de 2,0 a 6,0 MPa;
- devido à massa específica reduzida, o compósito proposto possibilita a fabricação de peças de maiores



dimensões, proporcionando economia no tempo de assentamento;

- apresenta um bom comportamento quando submetido a choques. Por apresentar um comportamento dúctil, pode 5 trabalhar a favor da segurança, o que o qualifica para emprego em ambientes sujeitos a vibrações e abalos;

- a disponibilidade da biomassa vegetal de forma aleatória na matriz proporciona um amortecimento da onda sonora, o que favorece o uso como placas anti- 10 ruídos;

- devido à baixa condutibilidade térmica da madeira e à formação de estrutura porosa, o compósito pode ser considerado um bom isolante térmico. Esta propriedade torna-se mais evidente quando do emprego de blocos 15 vazados;

- o compósito é um material reciclável. Após a moagem de resíduos do compósito, constata-se que a matriz desempenha uma função de "filler" (enchimento), enquanto que as partículas de origem vegetal mostram um 20 elevado grau de mineralização;

- a presença do agregado vegetal melhora a trabalhabilidade do compósito, ora proposto. O corte passa a ser efetuado de forma simples e o material apresenta um excelente polimento. O contraste biomassa 25 vegetal-aglomerante apresenta um belo aspecto, o que qualifica o compósito, ora proposto, para usos aparentes.



- o pH da matriz aumenta a proteção do agregado vegetal.

PROCESSO DA REIVINDICAÇÃO 1, caracterizado por ser obtido através da mistura manual ou mecânica de 1 parte de aglomerante (cimento ou substituído de 0-60% por gesso cal ou calcário agrícola), de 1 a 5 partes de 5 agregado mineral miúdo, de 1 a 6 partes de biomassa vegetal tratada e de 0,5 a 2 partes da solução aquosa (dosagens volumétricas) e por esta mistura ser depositada em formas e submetida à vibração manual ou mecânica por 0 a 10 minutos), sendo o material 10 esformado, curado de (0 a 60 minutos em reator fechado dispondo de CO₂, 10 recoberto por lona plástica durante 0 a 24 horas e submetido de 0 a 5 ciclos de umidificação e secagem durante 0 a 28 dias.

RESUMO

Patente de Invenção: " PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COMPOSITOS BIOMASSA VEGETAL E AGLOMERANTES INORGANICOS PARA CONSTRUÇÃO E PRODUTO ASSIM OBTIDO".

5 A presente invenção se refere a um processo de obtenção de um compósito biomassa vegetal e aglomerantes inorgânicos para ser usado como material de construção.

Mais especificamente, o processo
10 consiste das seguintes etapas:

- a) pré-tratamento da biomassa vegetal, composta de resíduos de exploração agro-industrial, em água, durante 0 a 3 horas à uma temperatura que varia entre 20 e 90°C;
- 15 b) tratamento de impermeabilização da biomassa vegetal através da pulverização de soluções à base de cimento, betume e sais inorgânicos, com deposição de resíduos sólidos de 0 a 10% em relação a massa das partículas;
- c) dissolução na água de amassamento de 0 a 4% de
20 produto acelerador da pega (cloretos, sulfatos, silicatos), em relação à massa de aglomerante.

O produto é obtido através da mistura manual ou mecânica de 1 parte de aglomerante,

(cimento ou substituído de 0-60% por gesso e calcário agrícola) de 1 a 5 partes de agregado mineral miúdo, de 1 a 6 partes de biomassa vegetal tratada e de 0,5 a 2 partes da solução aquosa (dosagens 5 volumétricas) e por esta mistura ser depositada em formas e submetida à vibração manual ou mecânica por 0 a 10 minutos), sendo o material desformado, curado de 0 a 60 minutos em reator fechado dispendo de CO₂, recoberto por lona plástica durante 0 a 24 horas e submetido de 0 a 5 ciclos de umidificação e secagem durante 0 a 28 dias.