



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

(21) **PI1000529-3 A2**

(22) Data de Depósito: 25/02/2010
(43) Data da Publicação: 18/10/2011
(RPI 2128)



(51) *Int.Cl.:*
C05F 1/00

(54) Título: PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE, BIOGÁS E ADUBO ORGÂNICO

(73) Titular(es): Raimundo Pereira dos Santos

(72) Inventor(es): Raimundo Pereira dos Santos

(57) Resumo: PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE, BIOGÁS E ADUBO ORGÂNICO. Trata a patente de invenção de um processo decorrente da mistura da carne fresca de peixe de água doce, farinha d'água, açúcar mascavo, óleo de andiroba, pimenta murupi e água desclorada, que acondicionados em um biodigestor, pelo tempo necessário, nas quantidades e condições recomendadas, resulta em três subprodutos: biofertilizante, podendo ser utilizado na agricultura; biogás, gerando energia limpa que pode ser usado em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, em fazendas e sítios para os mais diversos fins, tais como, cozinhar, aquecer água, aquecer animais, mover motores e geradores de energia elétrica, entre outros; ração orgânica, utilizada na piscicultura e avicultura, além de ser útil também na compostagem.



PI1000529-3

RELATÓRIO DESCRITIVO DE PATENTE DE INVENÇÃO “PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE, BIOGÁS E ADUBO ORGÂNICO”

Refere-se o presente pedido a um processo produtivo de biofertilizante, biogás e ração orgânicos obtido a partir da utilização de resíduos orgânicos de produtos da biodiversidade amazônica, tratando-se mais especificamente, de um processo onde o tempo de fermentação dos resíduos é abreviada em função das propriedades físicas e orgânicas dos ingredientes utilizados. O processo decorre da mistura da carne fresca de peixe, farinha d'água, açúcar mascavo, óleo de andiroba, pimenta murupi e água desclorada, que acondicionados em um biodigestor, pelo tempo necessário, resulta basicamente em três subprodutos: biofertilizante, utilizado na agricultura; o biogás, utilizado na geração de energia limpa, podendo ser usado tanto em residências, estabelecimentos comerciais e industriais, quanto no campo, para os mais diversos fins, tais como, usar no fogão, aquecer água, aquecer animais, mover motores e geradores de energia elétrica, entre outros; a ração orgânica, utilizada na piscicultura e avicultura, além de ser útil também na compostagem.

A biodigestão ou digestão anaeróbia é o processo pelo qual, bactérias anaeróbias (não utilizam oxigênio), através de fermentação, transformam matéria orgânica (restos de plantas, esterco de animais, restos de alimentação e resíduos industriais), em biogás (metano e gás carbônico) e biofertilizante. Este processo pode ocorrer naturalmente na natureza, ou ser induzido artificialmente, em recipientes apropriados denominados de biodigestores.

A importância desse processo, não é somente o fato de se poder obter energia alternativa a partir de resíduos orgânicos, mas também, de saneamento, através da remoção de poluentes e dos organismos patogênicos destes resíduos, além de se obter um produto apropriado para fertilização do solo. O biofertilizante é utilizado para pulverização foliar.

Além de se constituir em fonte de nutrientes, o biofertilizante pode ser considerado como um melhorador das características do solo, função essa que não pode ser desempenhada por nenhum fertilizante mineral.

5 O biofertilizante não exala cheiro forte, não atrai moscas, além do que é isento de sementes de ervas daninhas, e da maior parte de agentes patogênicos, o que não ocorre com esterco fresco.

Segundo o que cita a literatura técnica, “bio” quer dizer vida e “fertilizante” significa adubo, ou seja, biofertilizante é um adubo vivo, que contém organismos vivos que ajudam no controle de doenças e minerais que
10 irão nutrir as plantas (EMBRAPA, 2006).

Os biofertilizantes podem ser feitos com qualquer tipo de matéria orgânica fresca, fontes de organismos fermentadores. Na maioria das vezes são utilizados esterco, mas também é possível usar somente restos vegetais. O esterco bovino é o que apresenta mais fácil fermentação e já vem inoculado
15 com bactérias decompositoras muito eficientes. Ainda assim por uma questão de segurança não deve ser utilizado o esterco de animais que estejam sendo tratados com algum produto como antibióticos, vermífugos, carrapaticidas, etc.

Em todos os processos de fermentação é possível utilizar produtos para aumentar a velocidade de fermentação, ou seja, produtos que vão alimentar as
20 bactérias que farão a decomposição da matéria orgânica.

Tais produtos são chamados de catalisadores (soro de leite, caldo de cana, açúcar mascavo, melaço). É possível ainda, enriquecer o esterco líquido com minerais que são importantes para o desenvolvimento das plantas. Podemos adicionar cinzas, fosfato natural, farinha de osso, pó de rochas ou
25 alguns micro-elementos, que depois de fermentados juntamente com o esterco, poderão ser utilizados pelas plantas.

Conforme já mencionado, são vários os resíduos utilizados na produção de biofertilizantes, bem como alguns são de uso mais comum, por terem propriedades específicas, como o açúcar mascavo, a farinha de osso ou de
30 peixe. Usualmente, a produção de biofertilizante utiliza-se de insumos e resíduos específicos para cada tipo de lavoura e que, algumas vezes é

necessário do aporte de matéria orgânica externa à propriedade. No caso de utilização de resíduos orgânicos é interessante que se descubra as fontes de resíduos com maior oferta na região, a fim de diminuir custos de transporte.

5 As agroindustriais instaladas nas regiões são excelentes fornecedoras desses insumos. Essa medida pode trazer benefícios para o produtor e para o empresário. O primeiro diminui seus custos com transporte e o segundo resolve a questão do tratamento dos resíduos antes de descartá-los no meio ambiente.

10 A fim de estabelecer o estado-da-técnica referente ao tipo de resíduo, passamos a citar alguns deles: a casca de arroz e a serragem podem ser usadas em cobertura morta e podem ser acrescido ao composto, desde que passem por um período de decomposição por um período mínimo de seis meses; a cinza de casca de arroz e cinza de madeira: servem para enriquecer composto e como fonte de potássio e micronutrientes; os restos de indústrias
15 de conservas; o soro de leite, que são resíduos da indústria de laticínio; os resíduos de beneficiamento de soja: sementes e grãos sem qualidade e o último deles e que se apresentam em grande abundancia na região amazônica, os restos de peixes.

20 A farinha de peixe, por exemplo, é rica em nitrogênio, fósforo e potássio, além de conter muitos micronutrientes que promovem um bom desenvolvimento vegetal das plantas. Conforme citado em EMBRAPA (2006), o processamento de pescado é uma atividade agrícola de alto valor econômico na maior parte das regiões e isso acaba por tornar o insumo caro.

25 Um biofertilizante orgânico é descrito na patente PI0700908-9, mostrando um composto contendo uma mistura balanceada de 5% a 8% de lodo biológico, de 5% a 10% de fibra efluente, obtido na clarificação do efluente, 8% a 15%, Moinha de carvão, obtida da queima da casca eucalipto, 8% a 15%, Dregs, clarificação do licor verde, 8% a 20%, Grits, limpeza do processo da
30 queima da lama de cal nos fornos de clarificação, 50% a 60%, da casca do eucalipto mais poda.

Em outra concepção descrita na PI0706128-5, é reivindicado um processo de biofertilizante líquido preparado a partir do húmus de minhoca, que se configura em um composto caracterizado por ser uma mistura de húmus sólido com uma solução aquosa onde para cada um (1) kg de húmus sólido
5 misturam-se quatro (4) litros de água pura. Esta solução fica em repouso entre 24 a 48 horas. Após este período passa por uma refinação a fim de extrair as partículas indesejadas do húmus tornando-se biofertilizante orgânico e líquido com sua composição final contendo os seguintes nutrientes naturais: N (nitrogênio), K (potássio), Ca (cálcio), Mg (magnésio), P (fósforo), S (enxofre),
10 Mn (manganês), B (boro), Fe (ferro), Zn (zinco) e Cu (cobre) – PH neutro ou levemente alcalino. O citado biofertilizante, por ser líquido, será acondicionado em garrafas com proteção dos raios solares, no esforço de proteger a vida biológica que consiste neste produto. A patente PI9404511-9 apresenta um processo de fabricação e aplicação de adubo orgânico através da utilização de
15 plantas silvestres medicinais e frutos do mato, cujos caules, folhas e miolos das frutas são embebidos em álcool, fermentados e de cuja evaporação extrair-se-á um sumo ou enzima adicionando-se então, argila, farelo de arroz, caldo-de-cana e água, material esse que será devidamente homogeneizado dando origem a um "mofo", o qual será recolhido e revolvido, sendo então, posto para
20 secar, e finalmente, triturado, peneirado e embalado, formando-se o adubo orgânico ou "*Emurim carim*", a ser aplicado em plantações, sempre acompanhado de quantidade acertada de farelo de arroz, antes do plantio, ao nascerem os brotos e antes da colheita, proporcionando um aproveitamento total das substâncias existentes no solo, equilibrando, por exemplo, o volume
25 de Nitrogênio (N), Fósforo (P), cálcios e outras substâncias, e do próprio Potássio (K) atuando eficazmente no crescimento das plantas, tornando suas raízes mais fibrosas, evitando doenças nos caules e folhas, oferecendo maior coloração às frutas, melhoria em seu gosto, compactando sua massa e conservando-as por mais tempo.

30 Conforme descrito na PI8600757-2 foi desenvolvido um processo de produção de fertilizante a partir de resíduos orgânicos onde é utilizada uma

série de resíduos orgânicos de origem urbana, industrial ou agrícola, que apresenta um baixo custo energético e pode ser aplicado em pequena, média ou grande escala, produzindo um fertilizante totalmente isento de agentes patogênicos. O processo desenvolvido consiste nas seguintes etapas básicas:

- 5 1 - preparação do resíduo orgânico de forma que este tenha um teor de sólidos na faixa entre 2% e 60% e uma umidade entre 98% a 40%; 2 - submeter a massa orgânica assim formada à reação com um ou mais ácidos minerais e/ou orgânicos, à temperatura que varia desde a ambiente até cerca de 120°C e por um tempo que varia desde alguns minutos até em torno de 12 horas, sendo
- 10 dito ácido mineral adicionado até se atingir um pH menor que 4,0; 3 - neutralização do excesso ou totalidade da acidez pela adição de rochas de reação alcalina ou mesmo compostos químicos de reação alcalina; 4 - balanceamento de nutrientes através de compostos fertilizantes, realizado antes, durante ou após a neutralização; 5 - separação escura em períodos de
- 15 até 30 dias ou briquetagem da massa assim obtida.

A produção de um adubo orgânico granulado é descrita na PI0603615-5, cuja matéria prima utilizada é oriunda de esterco de aves retirado dos aviários e armazenado em galpões fechados e cobertos pra o processo de compostagem, permanecendo nesta fase por um período de 100 a 150 dias.

20 Após a compostagem, o material ainda "in natura" é depositado em uma moega aumentadora e encaminhado para um classificador através de esteira transportadora, onde passa por um conjunto de peneiras para separar o material orgânico fino dos resíduos de madeira e penas, obtendo-se assim duas classificações de matérias primas. A matéria orgânica fina é utilizada no

25 granulador, local onde é adicionado também o biofertilizante ou água para umedecer a matéria orgânica, que depois passa pelo secador, onde são misturadas de forma homogênea em um tubo cilíndrico e, dentro deste processo, são formados os grânulos. No processo de secagem são utilizados como combustíveis para a caldeira os rejeitos da seleção do esterco de aves e

30 o biogás, que tem origem do processo de compostagem anaeróbica dos dejetos suínos no biodigestor ou cavaco. A próxima etapa seleciona os grãos

em micro-granulado, granulado e granulado grosso. O granulado é selecionado com grãos entre 1,5 mm a 6 mm, após ensacado.

Considerando características específicas da região amazônica, a desvantagem dos processos anteriormente citados é o alto custo dos insumos utilizados.

Com base no exposto, é objetivo da presente invenção prover um processo de fabricação de biofertilizante, biogás e ração orgânicos, através da mistura de produtos facilmente encontrados na fauna e flora amazônicas e que pode ser utilizado em qualquer tipo de cultura. É ainda outro objetivo da presente invenção, a redução do tempo de fermentação a níveis menores que os processos que fazem parte do estado-da-técnica.

O processo decorre da mistura da carne fresca de peixe, farinha d'água, açúcar mascavo, óleo de andiroba, pimenta murupi e água desclorada, que acondicionados em um biodigestor, pelo tempo necessário, resulta basicamente em três subprodutos: biofertilizante, utilizado na agricultura; o biogás, utilizado na geração de energia limpa, podendo ser usado tanto em residências, estabelecimentos comerciais e industriais, quanto no campo, para os mais diversos fins, tais como, usar no fogão, aquecer água, aquecer animais, mover motores e geradores de energia elétrica, entre outros; a ração orgânica, utilizada na piscicultura e avicultura, além de ser útil também na compostagem.

Com base no exposto, é objetivo da presente invenção, a produção de biofertilizante, biogás e adubo orgânico, através do processamento feito com a carne fresca de peixe de água doce, farinha d'água (produto característico da região norte), açúcar mascavo, óleo de andiroba, pimenta murupi e água desclorada, que acondicionados em um biodigestor anaeróbico, resulta nos subprodutos: biofertilizante, utilizado na agricultura; o biogás, utilizado na geração de energia limpa e ração orgânica, utilizada na piscicultura e avicultura.

Também é objetivo da invenção disponibilizar no mercado, produtos obtidos com insumos de baixo custo, considerando a abundância com que

estes são encontrados no mercado local e nacional. Outro objetivo é o aproveitamento de resíduos - no caso das vísceras de peixe - que, no geral, não são aproveitados comercialmente.

A idéia a ser resguardada é a maneira com que se possa obter
5 biofertilizante, biogás e ração orgânica em um tempo reduzido e com qualidade superior, utilizando matérias-primas da Amazônia adequadas, de fermentação mais rápida. Este processo produtivo tem como base de matéria-prima o peixe (que poderá ser qualquer espécie), a farinha d'água, produto tradicional da região amazônica, encontrada abundantemente em mercados e feiras da
10 capital e do interior. Esse insumo constitui-se num dos pilares dessa pesquisa, por exercer uma imediata ação fermentadora em biodigestores; o açúcar mascavo, produto derivado da cana-de-açúcar e também muito comum em feiras e mercados do Brasil; óleo de andiroba, produto extraído da semente da andiroba (*Carapa procera D.C. e Carapa guianenses Aubl.*) tem uma função no
15 processo semelhante à da pimenta murupi, (*Capsicum chinense*), planta nativa da Amazônia e cultivada em toda Região Norte. Ambas possuem propriedades que aceleram o processo de fermentação, além de serem excelentes defensivos naturais; água sem cloro; biodigestor anaeróbico, que é um equipamento usado para a produção de biogás, uma mistura e gases –
20 principalmente metano – produzidos por bactérias que digerem matéria orgânica em condições anaeróbicas (isto é, em ausência de oxigênio). Um biodigestor nada mais é que um reator químico em que as reações químicas têm origem biológica; triturador de carne, que servirá para fazer com que os ingredientes tornem-se pastosos; vasilhas diversas para acomodação do
25 material orgânico a ser utilizado; liquidificador centrífuga elétrica para auxiliar no processo de trituração dos materiais; coador para separar os detritos no final do processo.

A seguir, passamos a descrever a preparação do processo de produção, utilizando como parâmetro, um biodigestor anaeróbico de 100 litros
30 (proporcionalmente para qualquer tamanho). O primeiro passo é a seleção do peixe. Serão selecionados 10k g de qualquer espécie de peixe de água doce.

Os peixes precisam ser novos, de preferência frescos para que se possa extrair o máximo de seus nutrientes. Também poderão ser aproveitadas no processo as vísceras e todos os restos do pescado, dispensados na comercialização do peixe, aproveitando-se, assim, toda matéria orgânica do peixe. O material selecionado será moído no triturador de carne. Este processo faz-se necessário apenas uma vez. Depois de moído, a massa resultante será acondicionada no biodigestor. Sobre a massa resultante do peixe será acrescentado no biodigestor 1 kg de farinha d'água; Serão acrescentados à massa de peixe e à farinha, que já estão no biodigestor, 2 kg açúcar mascavo. É importante lembrar que para este processo, com base em biotecnologia, faz-se necessário o uso do açúcar mascavo, pois a produção de tal produto está isenta de misturas químicas industriais; Serão adicionadas ao biodigestor 100 ml de óleo de andiroba; para a adição da pimenta murupi (100g), esta mesma é submetida à centrífuga com 250 ml de água sem cloro, depois acrescentar a mistura resultante ao biodigestor; adicionar água sem cloro ao biodigestor até atingir sua capacidade máxima. Colocados ao biodigestor todos os materiais, de acordo com suas respectivas formas, quantidades e processos, lacra-se a entrada de material do biodigestor, deixando apenas a saída do biogás por sua devida válvula de escape. Decorridas 24 horas do lacre, inicia-se no biodigestor o processo de fermentação de todo material contido em seu interior, conseqüentemente, a produção de gás. O processo de produção de biogás conclui-se em 10 dias a partir do lacre do biodigestor. A matéria contida no biodigestor é retirada e coada, obtendo-se dois subprodutos: biofertilizante (parte líquida); e ração orgânica (parte sólida).

REIVINDICAÇÃO

1. **“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE, BIOGÁS E ADUBO ORGÂNICO”**, compreendendo um processo produtivo para fabricação de biofertilizante, biogás e ração orgânica obtidos a partir da utilização de resíduos orgânicos de produtos da biodiversidade amazônica, **caracterizado por** ser um composto obtido a partir da preparação de um combinado contendo peixe fresco de água doce, farinha de mandioca, mais especificamente, a farinha d’água, açúcar mascavo, pimenta murupi, óleo de andiroba e água sem cloro, cujo processamento se dá através da trituração de 10 kg de qualquer espécie de peixe fresco de água doce, de onde se obtém uma massa, que é colocada em um biodigestor anaeróbico de 100 litros, acrescentando-se 1 kg de farinha d’água, 2 kg de açúcar mascavo, 100 ml de andiroba e um composto de 100 kg de pimenta murupi e 250 ml de água desclorada misturados no centrifugador, sendo o biodigestor completado com água desclorada até sua capacidade máxima, lacrando-se o biodigestor após a adição de todos os ingredientes, ficando apenas aberta a válvula de escape, uma vez que a produção de biogás ocorre durante toda a fase de fermentação, que é completada em 10 dias a partir do lacre do biodigestor, quando toda a matéria é retirada e coada, obtendo-se como subprodutos, o biofertilizante (parte líquida) e o adubo orgânico (parte sólida).

RESUMO

- 5 **“PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTE, BIOGÁS E ADUBO**
ORGÂNICO”. Trata a patente de invenção de um processo decorrente da mistura da
carne fresca de peixe de água doce, farinha d'água, açúcar mascavo, óleo de
andiroba, pimenta murupi e água desclorada, que acondicionados em um
biodigestor, pelo tempo necessário, nas quantidades e condições recomendadas,
10 resulta em três subprodutos: biofertilizante, podendo ser utilizado na agricultura;
biogás, gerando energia limpa que pode ser usado em residências, estabelecimentos
comerciais, industriais, em fazendas e sítios para os mais diversos fins, tais como,
cozinhar, aquecer água, aquecer animais, mover motores e geradores de energia
elétrica, entre outros; ração orgânica, utilizada na utilizada na piscicultura e
15 avicultura, além de ser útil também na compostagem.