



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

**(21) PI 0718555-3 A2**



\* B R P I 0 7 1 8 5 5 5 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 06/11/2007  
(43) Data da Publicação: 19/11/2013  
(RPI 2237)

(51) Int.Cl.:  
C05G 1/00  
C05G 3/00

**(54) Título:** PRODUÇÃO DE NOVOS FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, CUSTOMIZADOS, DE PRECISÃO. **(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 06/11/2006 IN 2038/CHE/2006

**(73) Titular(es):** Bijam Biosciences Private Limited

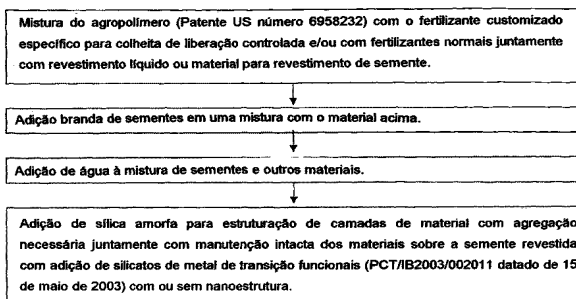
**(72) Inventor(es):** Durga Yandapalli Prasad

**(74) Procurador(es):** Aguiar & Companhia Ltda

**(86) Pedido Internacional:** PCT IB2007003379 de 06/11/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/056234de  
15/05/2008

Fluxograma da fabricação de materiais para encapsulamento de nutrientes



## **“PRODUÇÃO DE NOVOS FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, CUSTOMIZADOS, DE PRECISÃO”.**

### CAMPO DA INVENÇÃO

Esta invenção se refere, de modo geral, ao campo das ciências agrícolas. Mais especificamente, esta invenção se refere à produção de novos fertilizantes de precisão. A invenção também se refere a um método para fabricação de fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão possuindo aplicações no campo da agricultura.

### HISTÓRICO DA INVENÇÃO

A incorporação de nutrientes aos revestimentos das sementes provê uma oportunidade única de fornecer a cada semente uma quantidade acuradamente controlada de nutrientes que podem ser preferivelmente disponíveis às espécies semeadas e menos disponível a qualquer uma das espécies de ervas daninhas vizinhas. Os fertilizantes de liberação controlada são fertilizantes revestidos ou encapsulados e os fertilizantes de liberação lenta possuem uma solubilidade quimicamente reduzida ou lenta, os últimos sendo principalmente derivados de uréia. Um fertilizante sincronizado ideal liberaria seus nutrientes de acordo com a curva de crescimento da planta.

De modo a corrigir as deficiências nos métodos de aplicação dos nutrientes às plantas, é necessário o desenvolvimento de tecnologia customizada de fertilizante de precisão e portanto, o objetivo da presente invenção é inventar um método para provisão de uma quantidade acuradamente controlada de nutriente e desenvolver tecnologia customizada de fertilização de precisão com melhores especificações para colheitas individuais e ambientes com uma abordagem holística para gerenciamento agrícola de modo a obter melhor economia.

### OBJETIVO DA INVENÇÃO

Conseqüentemente, o objetivo primário desta invenção é a obtenção de produção de novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão.

Outro objetivo desta invenção é o desenvolvimento de um método para produção de novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de

precisão, específicos para colheita que possam revestir as sementes ou tratar as raízes das sementeiras na época da semeadura ou para aplicação ao solo ou aplicação foliar.

5 Ainda outro objetivo da invenção é a provisão do método necessário para produção de materiais necessários à aplicação acurada dos fertilizantes.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

10 De modo a alcançar os objetivos acima e outros, a presente invenção provê novos fertilizantes de liberação controlada, de precisão, com colocação acurada, natureza de liberação controlada com especificidade e seletividade em conjunto com nutrição de liberação de controle customizado específico para a colheita, de modo a obter agricultura mais viável e um método para produção de tais fertilizantes.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

15 Agora esta invenção será descrita em detalhes, de modo a ilustrar e explicar vários aspectos que se sobressaem da invenção.

Uma concretização da invenção é a provisão da produção de novos fertilizantes de precisão. Outra concretização da presente invenção se refere a um método para produção de novos fertilizantes de liberação 20 controlada, de precisão, desejáveis, preferivelmente na forma líquida para tratar sementes ou sementeiras antes do plantio ou para aplicação ao solo ou aplicação foliar.

A invenção também envolve a produção de materiais apropriados para encapsulamento dos fertilizantes de liberação controlada, customizados, 25 específicos para a colheita nas sementes/revestimentos das sementes.

A presente invenção preferivelmente se refere aos novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão, tais como, nutrientes de encapsulamento de semente, tratamento com formulação líquida para raízes das sementeiras antes do transplante ou para aplicação ao solo ou 30 foliar e fertilizantes em grânulos ou comprimidos para melhora efetiva do rendimento das colheitas com gerenciamento de nutrição customizado da planta, específico para colheita do fertilizante de precisão, o dito fertilizante

compreendendo um fertilizante customizado específico para colheita e/ou um fertilizante normal juntamente com o revestimento líquido ou material de revestimento de semente conforme definido na Patente US Número 6958232 e sílica amorfa para estruturação das camadas de material com congregação necessária juntamente com manutenção intacta dos materiais sobre a semente revestida juntamente com a adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura.

Em uma concretização preferida, a presente invenção provê um método para produção de material para encapsulamento de fertilizantes de liberação controlada, customizados, específicos para colheita nos revestimentos de semente e dito método compreendendo as etapas de:

1. mistura do agropolímero (Patente US número 6958232) com fertilizante de liberação controlada, customizado, específico para colheita e/ou com fertilizantes normais juntamente com revestimento líquido ou material de revestimento de semente;

2. adição branda de sementes em uma mistura com o material acima;

3. adição de água à mistura de sementes e outros materiais; e

4. adição de sílica amorfa para estruturação das camadas de material com congregação necessária, juntamente com manutenção intacta dos materiais nas sementes revestidas em conjunto com adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura.

O fertilizante de liberação controlada, customizado, específico para colheitas foi selecionado dentre os descritos no Pedido Provisório US copendente do Depositante número 60/865.985 (o teor do mesmo sendo incorporado neste documento como referência) e Pedido de Patente Indiano número 2020/CHE/2006 (o teor do mesmo sendo incorporado neste documento como referência).

Os fertilizantes normais ou convencionais podem ser selecionados de superfosfatos ou fosfatos de diamônio e outros fertilizantes fosfáticos conhecidos convencionalmente.

5 A quantidade de sílica amorfa pode estar na faixa de 10 a 50% peso/volume da mistura, preferivelmente a quantidade pode estar na faixa de 10 a 25% peso/volume. A quantidade do agropolímero ou sílica amorfa depende do tamanho das sementes. Se o tamanho das sementes for grande, então a quantidade do agropolímero e sílica amorfa pode ser menor quando comparada a necessidade de agropolímero e sílica amorfa no caso de  
10 sementes menores.

Em uma concretização preferida, o agropolímero compreendendo um carboidrato e matriz de sílica obtido de uma colheita agrícola selecionada do grupo consistindo em arroz, painço português, feijão guandu, broto de feijão mungo, feijão da china, grama, mamona, girassol, algodão, amendoim  
15 forrageiro, dita matriz de carboidrato e sílica sendo substancialmente isenta de proteínas, taninas e polifenóis, a dita matriz compreendendo, adicionalmente, sítios reativos de ligação de metal.

Em uma concretização preferida, o silicato de metal de transição funcional simples ou em mistura com múltiplas combinações é caracterizado  
20 pelo fato do silicato de metal de transição ser selecionado do grupo compreendendo:

- a. silicatos cúpricos possuindo razão de sílica para cobre na faixa de 1:0,34 a 1:5,15;
- b. silicatos de zinco possuindo razão de sílica para zinco na faixa  
25 de 1:2 a 1:12;
- c. silicatos de prata possuindo razão de sílica para prata na faixa de 1:15 a 1:19,5;
- d. silicatos de manganês possuindo razão de sílica para manganês na faixa de 1:1 a 1:1,9; e
- 30 e. silicatos de zircônio possuindo razão de sílica para zircônio na faixa de 1:0,77 a 1:2,9, os ditos silicatos de metal de transição

(PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) são preparados pelo processo compreendendo as etapas de:

(i) adição de uma solução de sal de metal de transição a uma solução de silicato alcalino solúvel para formar uma mistura;

5 (ii) formação de um precipitado de um silicato de metal de transição, e

(iii) lavagem e secagem do precipitado assim formado, de modo a obter o silicato de metal de transição,

na dita etapa (i), a razão entre a solução de sal de metal de transição para a solução de silicato alcalino variou, a temperatura na qual as soluções são misturadas variou entre 20°C a 90°C e o valor do pH do meio variou entre cerca de 2 a cerca de 11.

Em uma concretização preferida, a presente invenção provê um método para produção de fertilizantes de liberação controlada, customizados, específicos para colheita apropriados para tratar raízes das sementeiras antes do plantio ou para aplicação ao solo ou aplicação foliar, o método compreendendo as etapas que se seguem:

15 (i) adição de ligantes, adjuvante não tóxico, aglutinantes juntamente com fertilizantes customizados, específicos para colheita de liberação controlada e/ou com fertilizantes normais;

20 (ii) adição de agropolímeros com tamanho inferior a 20 micra às substâncias acima;

(iii) adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura; e

25 (iv) formulação na forma líquida com quantidade de água desejada.

O ligante, adjuvante, cargas e aglutinantes podem ser selecionados de carbóxi metil celulose, álcool polivinílico, amidos e celulose. O ligante, adjuvante, cargas e aglutinantes podem ser selecionados daqueles que se encontram comercialmente disponíveis. A quantidade de ligante, adjuvante,

30

cargas, aglutinantes pode estar na faixa de 5 a 15% em peso, preferivelmente 10 a 30% em peso e mais preferivelmente na faixa de 10 a 25% em peso.

A quantidade de silicato de metal de transição funcional pode estar na faixa de 0,1 a 25% em peso, preferivelmente 1 a 10% em peso. O  
5 silicato de metal de transição funcional pode ser preferivelmente uma mistura de silicato cúprico, silicato de zinco e silicato de ferro.

Em outra concretização, a presente invenção descreve a fabricação de grânulos ou comprimidos de fertilizante de liberação controlada, customizado, específico para colheita com natureza de liberação controlada  
10 dos nutrientes com base no tempo otimizado para absorção pela planta, o dito método compreendendo as etapas que se seguem:

(i) adição de ligantes, adjuvante não tóxico, aglutinantes em conjunto com fertilizantes customizados de liberação controlada, específicos para colheita ou com fertilizantes normais;

15 (ii) adição de agropolímeros (Patente US número 6958232) de tamanho inferior a 20 micra às substâncias acima;

(iii) adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura; e

20 (iv) granulação ou conformação em comprimidos com tamanho e forma desejados.

Ainda em outra concretização, a adição dos silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura, com os novos fertilizantes de liberação controlada,  
25 customizados, de precisão fornece atividade de proteção à planta também por controle dos micróbios, tais como, fungos, bactérias e vírus juntamente com inibição da urease apropriada para liberação lenta da uréia.

Em mais uma concretização, os micróbios são selecionados do grupo compreendendo bactérias, fungos, vírus e combinações dos mesmos.

30 Ainda em outra concretização, os novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão se destinam aos micróbios que são selecionados do grupo consistindo em bactérias, fungos, vírus e combinações

dos mesmos e as bactérias sendo bactérias de coliformes, bactérias gram-positivas, bactérias gram-negativas ou combinações das mesmas.

Em mais uma concretização os novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão também controlam agentes patogênicos em plantas e são usados como pesticidas e/ou fertilizantes.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS ANEXOS**

Agora, a invenção será descrita como se segue. A natureza da invenção e a maneira pela qual a mesma deve ser realizada são descritas neste documento a seguir.

10 Nos desenhos anexos: a figura (1) se refere às várias etapas envolvidas no processo de fabricação dos materiais para encapsulamento de nutriente customizado, específico para colheita, sobre as sementes.

15 Nos desenhos anexos: a figura (2) se refere às várias etapas envolvidas na fabricação da formulação líquida para tratamento das raízes das sementeiras antes do transplante.

Nos desenhos anexos: a figura (3) se refere às várias etapas envolvidas na fabricação dos grânulos ou comprimidos de fertilizante customizado, específico para colheita.

20 Agora, o depositante provê a descrição específica que se segue por meio de exemplos e ilustrações da invenção e a mesma não deve ser tida como limitando o escopo da invenção de que forma for.

25 Agropolímero (Patente US número 6958232) foi adicionado ao fertilizante customizado, específico para colheita, de liberação controlada e/ou com fertilizantes normais juntamente com as sementes de plantas em uma razão de 1:50:10 a 1:300:50 (peso/peso/peso); adição branda das sementes foi realizada em uma mistura, tal como, mistura planetária baixo de 200 rpm. Água foi adicionada para otimizar a mistura e a adesão dos materiais à semente. Sílica amorfa foi adicionada para estruturar as camadas de material com agregação necessária juntamente com manutenção intacta dos materiais sobre  
30 as sementes revestidas em conjunto com os silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura. FTMS nanoestruturados são descritos no

Pedido de Patente Indiano Copendente do Depositante número 2113/CHE/2006, o teor do mesmo sendo incorporado a este documento como referência.

O revestimento das sementes pode ser realizado por dois métodos. O primeiro método compreende revestimento das sementes com sílica amorfa e após isto, revestimento com silicatos de metal de transição funcionais (FTMS), as sementes revestidas sendo adicionalmente revestidas com fertilizante de liberação controlada, customizado, específico para colheitas. O segundo método compreende mistura do silicato de alumínio, FTMS e fertilizante de liberação controlada, customizado, para preparar uma mistura e finalmente adição das sementes na mistura e agitação branda de toda a mistura para obter revestimento uniforme nas sementes e finalmente secagem das sementes revestidas.

A espessura do revestimento pode estar na faixa de 0,1 mm a 0,5 cm. Contudo, o revestimento não deve ter espessura de modo a impedir a germinação das sementes. Um versado na técnica não teria problemas em obter a espessura necessária.

Na mistura de sílica amorfa, FTMS e fertilizante de liberação controlada, customizado, a quantidade de sílica amorfa está na faixa de 5 a 50% em peso, a quantidade de FTMS está na faixa de 0,1 a 20% em peso e a quantidade de fertilizante de liberação controlada, customizado, está na faixa de 5 a 50% em peso.

Agora o depositante provê a descrição específica que se segue para fabricação da formulação líquida para tratamento das raízes das sementeiras antes do transplante ou para aplicação ao solo ou aplicação foliar. Ligantes, adjuvantes não tóxicos, aglutinantes juntamente com fertilizantes de liberação controlada e ou com fertilizantes normais foram adicionados aos agropolímeros (Patente US número 6958232). Os agropolímeros (Patente US número 6958232) foram micronizados em tamanho infeior a 20 micra antes da adição às substâncias acima. Mais tarde, os silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura foram adicionados, tais como, silicato cúprico, silicato de zinco,

etc. às substâncias acima. A razão do fertilizante [fertilizante customizado, específico para colheita, de liberação controlada e ou com fertilizantes normais] para os agropolímeros (Patente US número 6958232) para silicatos de metal de transição (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) para outras substâncias [ligantes, etc.] variou de 100:5:1:05 a 100:20:10.

Agora o depositante provê a descrição específica que se segue para fabricação de grânulos de fertilizantes ou comprimidos para tratar raízes das sementeiras. Os ligantes, adjuvantes não tóxicos, aglutinantes juntamente com fertilizantes de liberação controlada e/ou com fertilizantes normais foram adicionados aos agropolímeros (Patente US número 6958232). Os agropolímeros (Patente US número 6958232) foram micronizados em tamanho inferior a 20 micra antes da adição das substâncias acima. Por último, silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura foram adicionados, tais como, silicato cúprico, silicato de zinco, etc. às substâncias acima. A razão de fertilizantes [fertilizante customizado, específico para colheita, de liberação controlada e/ou com fertilizantes normais] para agropolímero (Patente US número 6958232) para silicatos de metal de transição (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) para outras substâncias [ligantes, etc.] variou de 100:5:1:05 para 100:20:20:10. Os grânulos ou comprimidos de fertilizante com tamanho e forma necessários foram fabricados.

A presente invenção explica a produção de novos fertilizantes de precisão, apropriados para agricultura mais viável. Os vários experimentos de campo, estudos de culturas em vasos e estudos de experimentação de campo conduzidos em colheitas, tais como, arroz, algodão, pimentas, tubérculos comestíveis e milho mostram melhora significativa no rendimento, quando comparados aos fertilizantes convencionais. A melhora no rendimento foi de cerca de 10 a 25% quando comparada aos fertilizantes convencionais.

A descrição acima se destina a ser apenas como exemplo e não deve restringir a invenção, porém, a mesma possui escopo e âmbito válidos com várias combinações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão, tais como, nutrientes para encapsulamento de sementes, tratamento com formulação líquida para raízes de sementeiras antes do transplante ou para aplicação ao solo ou foliar e grânulos ou comprimidos de fertilizante para melhora eficaz do rendimento das colheitas com gerenciamento de nutrição da planta customizado, específico para colheita do fertilizante de precisão, o dito fertilizante **caracterizado** pelo fato de que compreende um fertilizante customizado, específico para colheita e/ou um fertilizante normal juntamente com o revestimento líquido ou material de revestimento de semente conforme definido na Patente US Número 6958232 e sílica amorfa para estruturação das camadas de material com agregação necessária juntamente com manutenção intacta dos materiais sobre a semente revestida em conjunto com a adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura.

2. Método para produção de material para encapsulamento de fertilizantes customizados, específicos para colheita de liberação controlada e/ou fertilizantes normais em revestimentos para sementes, o dito método **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas que se seguem:

a. mistura do agropolímero (Patente US número 6958232) com fertilizantes customizados, específicos para colheita de liberação controlada e/ou com fertilizantes normais juntamente com revestimento líquido ou material de revestimento de semente;

b. adição branda de sementes em uma mistura com o material acima;

c. adição de água à mistura de sementes e outros materiais; e

d. adição de sílica amorfa para estruturação das camadas de material com agregação necessária, juntamente com manutenção intacta dos materiais nas sementes revestidas em conjunto com adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura.

3. Método para produção de fertilizantes líquidos para tratamento de raízes das sementeiras antes do plantio ou aplicação ao solo ou foliar, o dito método **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas que se seguem:

5 (a) adição de ligantes, adjuvantes não tóxicos, aglutinantes em conjunto com fertilizantes customizados de liberação controlada, específicos para colheita e/ou com fertilizantes normais;

(b) adição de agropolímeros (Patente US número 6958232) de tamanho inferior a 20 micra às substâncias acima;

10 (c) adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura; e

(d) formulação na forma líquida com quantidade de água desejada.

15 4. Método para produção de grânulos de fertilizante customizados, específicos para colheita ou comprimidos com natureza de liberação controlada de nutrientes e/ou com fertilizantes normais com base no tempo otimizado para absorção da planta, o dito método **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas que se seguem:

20 (a) adição de ligantes, adjuvante não tóxico, aglutinantes em conjunto com fertilizantes de liberação controlada, específicos para colheita e/ou com fertilizantes normais;

(b) adição de agropolímeros (Patente US número 6958232) de tamanho inferior a 20 micra às substâncias acima;

25 (c) adição de silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) às substâncias acima com ou sem nanoestrutura; e

(d) granulação ou formação de comprimidos com tamanho e forma necessários.

30 5. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão, **caracterizados** pelo fato de que compreende fertilizantes customizados, específicos para colheita e/ou com fertilizantes normais em conjunto com silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011

datado de 15 de maio de 2003) com ou sem nanoestrutura, que fornecem atividade de proteção à planta, também por controle de micróbios, tais como, fungos, bactérias, vírus e combinações dos mesmos, juntamente com inibição de uréase apropriada para liberação lenta de uréia.

5                   6. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão de acordo com a reivindicação 5, onde os silicatos de metal de transição funcionais (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) tanto simples quanto em mistura com múltiplas combinações, **caracterizados** pelo fato de que o silicato de metal de transição é selecionado do grupo  
10 compreendendo:

a. silicatos cúpricos possuindo razão de sílica para cobre na faixa de 1:0,34 a 1:5,15;

b. silicatos de zinco possuindo razão de sílica para zinco na faixa de 1:2 a 1:12;

15                   c. silicatos de prata possuindo razão de sílica para prata na faixa de 1:15 a 1:19,5;

d. silicatos de manganês possuindo razão de sílica para manganês na faixa de 1:1 a 1:1,9; e

e. silicatos de zircônio possuindo razão de sílica para zircônio na  
20 faixa de 1:0,77 a 1:2,9, os ditos silicatos de metal de transição (PCT/IB2003/002011 datado de 15 de maio de 2003) são preparados pelo processo compreendendo as etapas de:

(i) adição de uma solução de sal de metal de transição a uma solução de silicato alcalino solúvel para formar uma mistura;

25                   (ii) formação de um precipitado de um silicato de metal de transição, e

(iii) lavagem e secagem do precipitado assim formado, de modo a obter o silicato de metal de transição,

30                   na dita etapa (i), a razão entre a solução de sal de metal de transição para a solução de silicato alcalino variou, a temperatura na qual as soluções são misturadas variou entre 20°C a 90°C e o valor do pH do meio variou entre cerca de 2 a cerca de 11.

7. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão de acordo com a reivindicação 5, **caracterizados** pelo fato de que a bactéria é bactéria gram-positiva, bactéria gram-negativa ou combinações das mesmas.

5 8. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão de acordo com a reivindicação 5, **caracterizados** pelo fato de que a folha é a parte da planta infectada por fungos, bem como fungos que infestam a raiz inerentes ao solo.

10 9. Novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o fertilizante também controla o agente patogênico da planta e também exibe propriedade pesticida.

Figura 1

### Fluxograma da fabricação de materiais para encapsulamento de nutrientes

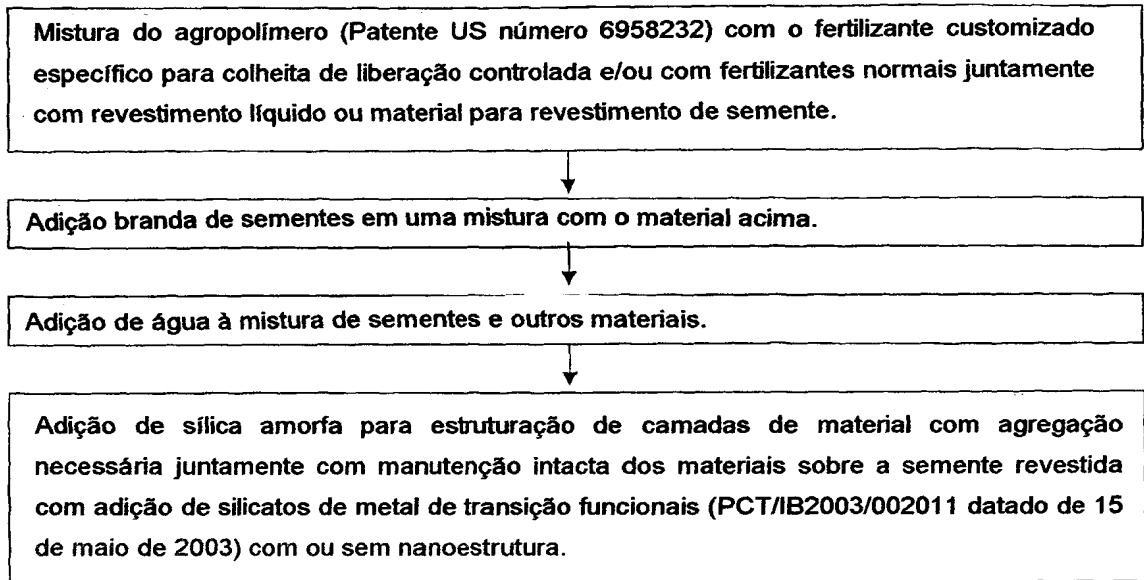


Figura 2

**Fluxograma da fabricação de formulação líquida para o tratamento de raízes das sementeiras antes do transplante ou para aplicação ao solo ou aplicação foliar**

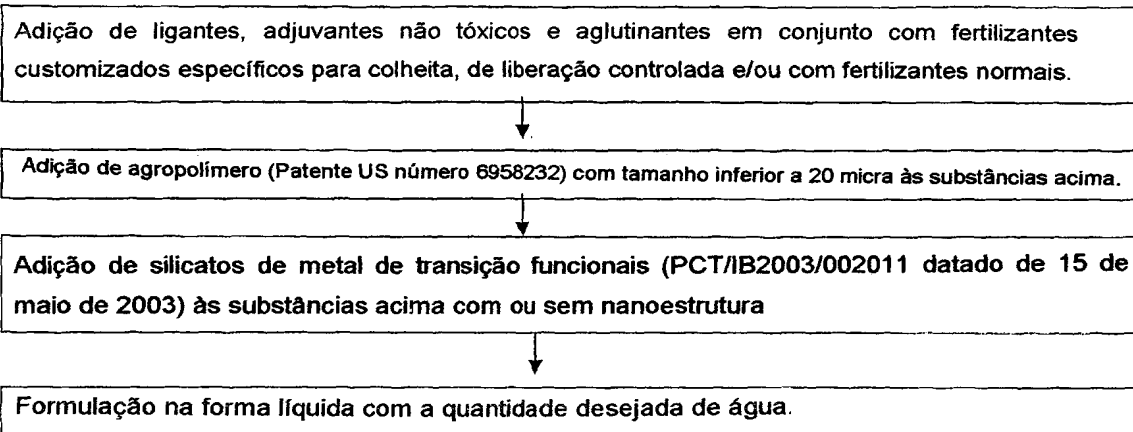
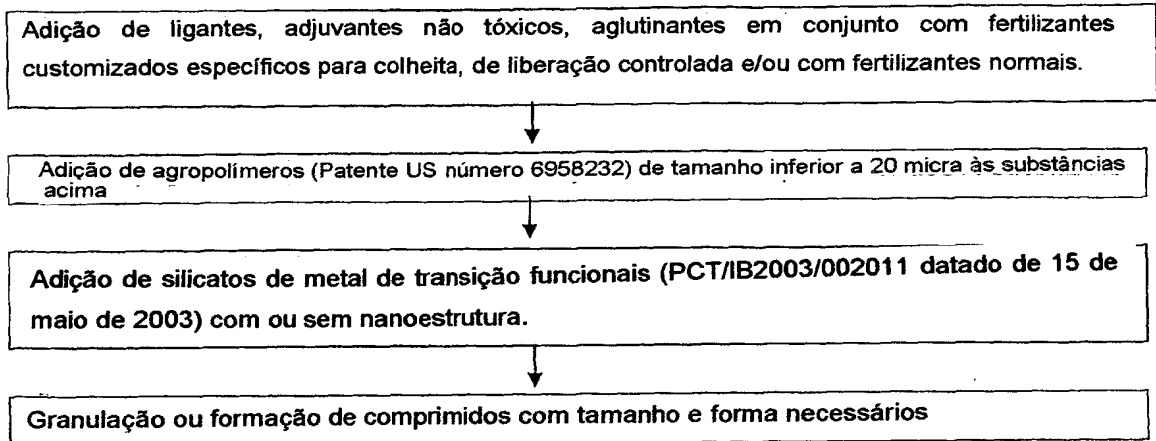


Figura 3

### Fluxograma da fabricação de grânulos ou comprimidos de fertilizante



## RESUMO

**“PRODUÇÃO DE NOVOS FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, CUSTOMIZADOS, DE PRECISÃO”.**

5      Fabricação de novos fertilizantes de liberação controlada, customizados, de precisão, tais como, nutrientes para encapsulamento das sementes, formulação líquida para tratamento das raízes de sementeiras antes do transplante ou para aplicação ao solo ou foliar e grânulos ou comprimidos fertilizantes para melhorar de modo eficaz o rendimento da colheita.