



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

(21) BR 10 2013 007082-3 A2

(22) Data de Depósito: 26/03/2013
(43) Data da Publicação: 24/09/2013
(RPI 2229)



(51) Int.Cl.:
A01C 14/00
A01C 1/00
A01N 59/00

(54) Título: PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE PALMEIRAS COM DORMÊNCIA FISIOLÓGICA ESPECIALMENTE *Acrocomia aculeata*

(73) Titular(es): FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DE MINAS GERAIS - FAPEMIG, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS - UNIMONTES

(72) Inventor(es): CLEIDIANA DE OLIVEIRA AGOSTINHO, LEONARDO MONTEIRO RIBEIRO, MARIA OLÍVIA MERCADANTE SIMÕES, VANESSA SALES CARVALHO

(74) Procurador(es): Vicente Ribeiro Rocha Junior

(57) Resumo: 1/1

RESUMO

PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE PALMEIRAS COM DORMÊNCIA FISIOLÓGICA ESPECIALMENTE *Acrocomia aculeata*. O procedimento 5 proporciona germinação, entre 90 e 100% de sementes de *Acrocomia aculeata*, com 15 dias a 12 meses de armazenamento, com teores de água entre 5 e 15%, no prazo de 7 a 14 dias e, a produção de plântulas com raízes e parte aérea no prazo de 30 dias. Este processo é, dentre todos os processos de germinação para

A. *aculeata* disponíveis, o mais eficiente, por obter maiores percentuais de germinação. Além disso, é um processo de menor custo, por não demandar hormônios e outros reagentes onerosos.

PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE PALMEIRAS COM DORMÊNCIA FISIOLÓGICA ESPECIALMENTE *Acrocomia aculeata*

Este relatório trata da descrição de um processo de germinação e produção de plântulas de palmeiras com dormência fisiológica, especialmente

5 *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., popularmente conhecida como macaúba ou bocaiúva. O procedimento proporciona germinação, entre 90 e 100% das sementes, com 15 dias a 12 meses de armazenamento e, com teores de água entre 5 e 15%, no prazo de 7 a 14 dias e, produção de plântulas com raízes e parte aérea no prazo de 30 dias.

10 A propagação das palmeiras é realizada predominantemente por sementes, contudo, por vezes, esta prática é dificultada, devido à dormência apresentada por várias espécies. A dormência restringe a germinação em condições ambientais adequadas de luz, temperatura e umidade, nas quais sementes não dormentes germinam. A dormência fisiológica restringe a

15 capacidade de crescimento do embrião, sendo um dos seus componentes estruturais limitantes, os tecidos que envolvem o embrião: endosperma micropilar e tegumento, que constituem o opérculo. Esta estrutura faz uma força contrária à força de crescimento do embrião, dificultando a germinação, conseqüentemente a produção de mudas.

20 De acordo com o livro “Flora Brasileira *Arecaceae* (Palmeiras)”, publicado por Lorenzi e colaboradores, pelo Instituto *Plantarum*, em 2010, a macaúba é uma palmeira amplamente distribuída pelo Brasil, em Cerradões e Matas Semidecíduas, nos Estados do Pará, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul.

25 Indústrias de alimentos, cosméticos, paisagismo e biocombustíveis, possuem grande interesse econômico pelas palmeiras. Salienta-se que, dentre as palmeiras do Cerrado com dormência fisiológica, a *Acrocomia aculeata* se destaca pelo seu potencial econômico, contudo, em condições naturais, leva-se de um a dois anos para germinar e, ainda, ocorre de forma desuniforme.

30 O processo relatado nesta patente proporciona germinar sementes de macaúba com rapidez e em altos índices, permitindo a produção de mudas em escala agroindustrial.

ESTADO DA TÉCNICA

Sementes de palmeiras têm sido submetidas a tratamentos com imersão em ácido giberélico, estratificação a frio ou a quente e escarificação, na tentativa de superar a dormência apresentada pelas sementes. Contudo, nenhum
5 destes tratamentos proporcionou germinação de sementes de macaúba em índices acima de 90%.

Processos já foram desenvolvidos na tentativa de superar a dormência das sementes de *A. aculeata*, a exemplo da patente PI0703180-7, a qual se refere a um processo de germinação e produção de sementes pré-
10 germinadas, de palmeiras do gênero *Acrocomia*, que proporciona germinação entre 60 e 80% das sementes, quando essas são submetidas a um conjunto de sete procedimentos, descritos abaixo:

- 1) eliminação do endocarpo;
- 2) primeira desinfestação por imersão em solução de formaldeído,
15 seguida por imersão em solução de hipoclorito de sódio, ambas com adição de surfactante;
- 3) embebição por imersão em solução de H_2O_2 ;
- 4) segunda desinfestação por imersão em solução de formaldeído e surfactante, seguida de imersão em solução de H_2O_2 ;
- 20 5) escarificação mecânica, com retirada de parte da casca que recobre o embrião zigótico, com auxílio de uma lâmina, efetuada na região do opérculo da amêndoa;
- 6) tratamento por imersão em solução de ácido giberélico e H_2O_2 ;
- 7) germinação em ambiente semi-asséptico.

25 O processo reivindicado na patente supracitada leva de 14 a 21 dias para ocorrer a germinação, contados desde o início dos tratamentos. Enquanto que, o protocolo da presente patente é aplicado às sementes, sem necessitar passar pelo processo de imersão em solução de H_2O_2 e imersão em ácido giberélico. De tal modo, as sementes germinam entre 7 e 14 dias, contados do
30 início dos procedimentos.

Em artigo publicado no periódico *Seed Science and Technology*, em 2011, de autoria de Ribeiro e colaboradores, há, também, a descrição de um

processo para germinação de sementes de macaúba, com o qual se alcança um percentual de 52% de germinação. Segundo este protocolo, as sementes são submetidas a uma série de cinco procedimentos, compreendidos por:

- 1) remoção do endocarpo;
- 2) hidratação em câmara úmida;
- 3) retirada do tegumento opercular;
- 4) imersão em solução de ácido giberélico e;
- 5) germinação em câmara úmida.

O tempo demandado para a execução do processo é de 63 dias, até a obtenção das plântulas. Apesar do igual número de etapas para realizar a germinação das sementes, neste processo descrito, o tempo para germinação é maior e o percentual de sementes germinadas é menor.

A patente, que ora se pleiteia, Processo de Germinação de Palmeiras com Dormência Fisiológica Especialmente *Acrocomia aculeata* é inovador, haja vista que, se traduz como o único a proporcionar a germinação de sementes de macaúba acima de 90%, no interstício de 7 a 14 dias. Ademais, o custo é baixo, porque não envolve a aplicação de hormônios e, ainda, as plântulas se estabelecem vigorosamente, em altos índices e, em viveiro.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Para obter os altos índices de resultado da germinação da semente de palmeiras com dormência fisiológica, especialmente *Acrocomia aculeata*, as sementes devem ser obtidas de frutos maduros, que serão utilizadas com teores de água de 5 a 15% e, armazenadas entre 15 dias a 12 meses, em ambiente limpo e seco, para evitar entrada e estabelecimento de fungos no interior da semente.

O processo de germinação e produção de plântulas de palmeiras com dormência fisiológica especialmente *Acrocomia aculeata*, objeto deste pedido de patente, é realizado em cinco procedimentos sequenciais, vejamos:

- 1) Obtenção das sementes:** As sementes são retiradas dos frutos, com auxílio de um torno manual de bancada. Apenas sementes inteiras, livres de rachaduras e sintomas de ataques de

insetos e microrganismos são utilizadas nos procedimentos que se seguem.

5 **2) Desinfestação da superfície das sementes:** As sementes intactas, selecionadas no procedimento 1, são imersas em solução de hipoclorito de sódio de 6 a 10%, de 10 a 25 minutos, seguida por

tríplice lavagem em água potável, para eliminação de fungos e bactérias presentes na superfície das sementes.

10 **3) Desinfestação sistêmica:** Após lavagem e secagem, as sementes são desinfestadas por imersão em solução de 50 a 80% de fungicida, composto por carbendazim e tiram e, após 20 a 40 minutos são retiradas e postas à secagem, em temperatura ambiente.

15 **4) Remoção total do opérculo:** Em seguida, o opérculo (composto pelo tegumento opercular e pelo endosperma micropilar) é completamente removido, com auxílio de um instrumento perfurocortante, com o qual se realiza uma incisão circular, com profundidade de 1 a 3 mm, de modo a atingir os tecidos que

circundam o embrião, sem avarias para esse. Destarte, com a retirada do opérculo, ocorre a exposição do embrião ao ar atmosférico, deixando-o livre para germinar.

20

25 **5) Incubação:** As sementes que passaram pelas etapas anteriormente relatadas são dispostas em recipientes, em ambiente semi-asséptico e em vermiculita esterilizada e hidratada em 70 a 90% da capacidade de campo. Estas, ainda, devem ser dispostas com a cavidade embrionária voltada para cima, deixando

aproximadamente 2/3 da semente inserida no substrato. Os recipientes são vedados com plástico PVC, para evitar a perda de umidade do sistema. Ademais, as sementes são mantidas em câmaras de germinação, a uma temperatura de 25 a 40° C, de 7 a

30 14 dias, período em que ocorre a germinação (alongamento do pecíolo cotiledonar). Plântulas normais (com raízes e parte aérea)

estão prontas para serem cultivadas em viveiro, no prazo de 30 dias de incubação.

5 O processo de germinação e produção de plântulas de palmeiras com dormência fisiológica especialmente *Acrocomia aculeata*, relatado, frise-se, proporciona a germinação entre 90 e 100% das sementes, em ambiente semi-asséptico, em substrato, entre 7 a 14 dias do início da incubação, além de produzir plântulas vigorosas, de maneira uniforme, com 30 dias de incubação.

Mais a mais, as plântulas podem ser subcultivadas para viveiros de mudas ou recipientes, a exemplo dos tubetes ou sacos plásticos.

10 É imperioso destacar que, a utilização do processo de germinação e produção de plântulas de palmeiras com dormência fisiológica, especialmente *Acrocomia aculeata*, mais conhecida como macaúba ou bocaiúva, desenvolvido, permite alcançar elevados índices de produção de mudas de palmeiras.

15 Este processo é, dentre todos os processos de germinação para *Acrocomia aculeata* disponíveis, o mais eficiente, por obter maiores percentuais de germinação. Além disso, certamente, é o processo de menor custo, por não demandar hormônios e outros reagentes onerosos, é, ainda, o de maior praticidade, por envolver menor número de etapas, o mais rápido, por demandar menos tempo, desde a obtenção da semente até a incubação e, o que tem maior
20 capacidade de produzir, economicamente, mudas para atender a demanda do comércio.

REIVINDICAÇÕES

- 1. PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE PALMEIRAS COM DORMÊNCIA FISIOLÓGICA ESPECIALMENTE *Acrocomia aculeata***, caracterizado por compreender um conjunto de cinco procedimentos para germinação de sementes de frutos maduros, com 90 a 100% de aproveitamento, com 15 dias a 12 meses de armazenamento e, com teores de água entre 5 e 15%, no prazo de 7 a 14 dias e, produção de plântulas com raízes e parte aérea no prazo de 30 dias.
- 2. PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por consistir em um conjunto de cinco procedimentos o qual se dá pela obtenção de sementes (1), desinfestação da superfície das sementes (2), desinfestação sistêmica (3), remoção total do opérculo (4) e incubação (5).
- 3. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1 e 2 caracterizado por compreender sementes obtidas pela compressão dos frutos em torno manual de bancada (1), sem rachaduras.
- 4. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado por compreender a superfície das sementes (2), imersa em solução de hipoclorito de sódio, de 6 a 10%, durante 10 a 25 minutos, seguida por tríplice lavagem em água potável.
- 5. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 e 4, caracterizado por consistir em uma desinfestação sistêmica (3), na qual as sementes são imersas em solução de 50% a 80% de fungicida, composto por carbendazim e tiram, durante 20 a 40 minutos e, posteriormente, posta a seco por 10 a 20 minutos, em temperatura ambiente.
- 6. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 e 5 caracterizado por compreender a remoção total do opérculo (4), com auxílio de instrumento perfurocortante, com o qual se realiza uma incisão circular, com profundidade de 1 a 3 mm e a uma distância de 1 a 3 mm do centro do opérculo.
- 7. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6 caracterizado por compreender que as sementes são incubadas (5), dispostas com a cavidade embrionária voltada para cima, e com 2/3 inseridos no substrato, em recipientes, preferencialmente de plástico, em ambiente semi-asséptico e em vermiculita

esterilizada e hidratada em 70% a 90% da capacidade de campo, tampados e vedados com plástico PVC.

5 **8. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1 e 7, caracterizado por compreender que as sementes são mantidas em câmaras de germinação, a uma temperatura de 25 a 40° C, entre 7 a 14 dias.

9. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1, 7 e 8, caracterizado por compreender que as plântulas estão prontas para serem cultivadas em viveiro com 30 dias de incubação (5).

10 **10. PROCESSO**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por compreender que a aplicação do conjunto de cinco procedimentos são sequenciais, em sementes de palmeiras, preferencialmente de macaúba.

11. USO do processo de germinação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por acelerar a germinação de palmeiras com dormência fisiológica, especialmente *Acrocomia aculeata*.

RESUMO

PROCESSO DE GERMINAÇÃO DE PALMEIRAS COM DORMÊNCIA FISIOLÓGICA ESPECIALMENTE *Acrocomia aculeata*. O procedimento

5 proporciona germinação, entre 90 e 100% de sementes de *Acrocomia aculeata*, com 15 dias a 12 meses de armazenamento, com teores de água entre 5 e 15%, no prazo de 7 a 14 dias e, a produção de plântulas com raízes e parte aérea no prazo de 30 dias. Este processo é, dentre todos os processos de germinação para

10 *A. aculeata* disponíveis, o mais eficiente, por obter maiores percentuais de germinação. Além disso, é um processo de menor custo, por não demandar hormônios e outros reagentes onerosos.