



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

(21) **PI 1003089-1 A2**

(22) Data de Depósito: 18/03/2010  
(43) Data da Publicação: 14/02/2012  
(RPI 2145)



(51) *Int.Cl.:*  
A23B 7/10

(54) **Título:** MÉTODOS PARA ATRASAR A  
MATURIDADE DAS CULTURAS

(30) **Prioridade Unionista:** 20/03/2009 US 61/162,095

(73) **Titular(es):** Plant Protectants, LLC

(72) **Inventor(es):** Nigel M. Grech

(57) **Resumo:** MÉTODOS PARA ATRASAR A MATURIDADE DAS CULTURAS. A presente invenção refere-se a métodos para atrasar a maturidade, coloração e/ou senescência de culturas de frutas, vegetais, ornamentais, ou não-alimentares aplicando-se ácido fosforoso e/ou seus sais às plantas, ou aplicando-se misturas de ácido giberélico e/ou seus sais e ácido fosforoso e/ou seus sais às plantas. As aplicações podem ser feitas pré- ou pós-colheita em várias faixas de temperaturas e de pH. As combinações exclusivas de ácido fosforoso/sais com ácido giberélico/sais em modalidades da presente invenção revelaram-se aumentar o efeito do ácido giberélico/sais em atrasar a maturação, coloração e senescência de tecidos de plantas, prolongando desse modo a vida útil das frutas, vegetais e/ou culturas não-alimentares de formas não realizadas anteriormente.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODOS PARA ATRASAR A MATURIDADE DAS CULTURAS**".

Pedidos Relacionados

5 Este pedido reivindica o benefício do pedido provisório US No. 61/162.095 depositado em 20 de Março de 2009, que é incorporado aqui em sua totalidade a título de referência.

Campo da Invenção

10 A presente invenção refere-se a atrasar culturas de frutas, vegetais ou culturas não-alimentares. Em particular, a presente invenção refere-se a métodos para atrasar a colheita e/ou maturidade e/ou prolongar a vida útil de frutas, vegetais ou culturas não-alimentares usando aplicações contendo ácido giberélico e/ou seus sais e ácido fosforoso e/ou seus sais.

Antecedentes da Invenção

15 É uma prática bem-conhecida em culturas de frutas, vegetais e culturas não-alimentares tentar, otimizar e ajustar o período de colheita da cultura de modo a maximizar a capacidade de comercialização da cultura particular.

20 O ácido giberélico é bem-conhecido na literatura por atrasar o processo de produzir maturação. Entretanto, pulverizações de ácido giberélico e/ou seus sais aplicadas à produção exigem que a produção particular sendo pulverizada seja adequadamente coberta, e que o ácido giberélico tenha um período de exposição na produção que assegure a absorção adequada. Historicamente, as frutas, tal como as cítricas, podem ser pulverizadas (algumas vezes *in situ* – pré-colheita) com ácido giberélico para atrasar a colheita, mas ocasionalmente experimentou-se problemas com a absorção e eficácia do produto.

O ácido fosforoso e/ou seus sais, quando aplicados a plantas, são bem-conhecidos por estimular metabolicamente plantas e por fornecer proteções contra certos patógenos de plantas.

30 Com a pressão ambiental e reguladora crescente sendo aplicada aos agroquímicos, há um desejo crescente em reduzir resíduos agroquímicos em culturas e aumentar o desempenho de materiais existentes usados

em tais culturas.

### Sumário da Invenção

A presente invenção fornece novos métodos para otimizar os atributos do ácido giberélico e seus sais de atrasar a maturação da cultura para reduzir a deterioração fisiológica e/ou decomposição de frutas, vegetais e culturas não-alimentares. As modalidades da presente invenção incluem materiais aplicados a frutas, vegetais ou culturas não-alimentares que contenham misturas de ácido giberélico e/ou seus sais e ácido fosforoso e/ou seus sais. Outras modalidades contêm misturas de ácido fosforoso e/ou seus sais, incluindo sem-limitação, sais de ácido fosforoso (fosfitos) de potássio, sódio, amônio e/ou cálcio.

Sabe-se que o ácido giberélico (e/ou seus sais) tem um efeito em atrasar a maturação e/ou senescência de tecidos de plantas. Muitas das novas composições da presente invenção combinam ácido giberélico (e/ou seus sais) com ácido fosforoso (e/ou seus sais) em composições exclusivas que levam o efeito do ácido giberélico/sais a ser muito mais pronunciado. O ácido fosforoso/sais fornece um efeito sinérgico exclusivo com o ácido giberélico/sais nessas composições. As combinações exclusivas de ácido fosforoso/sais com ácido giberélico/sais nessas composições aumentam o efeito do ácido giberélico/sais em atrasar a maturação, coloração e senescência de tecidos de plantas, prolongando desse modo a vida útil das frutas, vegetais e/ou culturas não-alimentares de formas não-realizadas anteriormente.

### Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma fotografia de laranjas de umbigo de diferentes colorações referidas aos Exemplos 1 e 2, e na Tabela 1.

A figura 2 é uma fotografia de limões de diferentes colorações referidos aos Exemplos 1 e 2, e na Tabela 2.

A figura 3 é uma fotografia de frutas representativas a partir do Exemplo 2 após 30 dias.

A figura 4 é uma fotografia de árvores de tratamento em campo representativas a partir do Exemplo 3.

A figura 5 é a reprodução do "Tomato Color Standards USDA Visual Aid TM-L-1" que é um gráfico de fotografias de doze cores ilustrando certas exigências de classificação de cores.

5 A figura 6 é uma fotografia de frutas representativas a partir do Exemplo 4.

#### Descrição Detalhada

A invenção é adicionalmente ilustrada pelos seguintes exemplos não-limitantes. Aprecia-se que, embora cada um dos experimentos exemplificados tenha usado fosfito de potássio, outros sais de ácido fosforoso, incluindo sem-limitação, sais de amônio, sódio e/ou cálcio, bem como o próprio ácido fosforoso, podem também ter sido usados. Para os Exemplos 1 e 2 abaixo, a avaliação da cor da pele da fruta cítrica foi feita usando os seguintes gráficos de graduação de cor (FIG. 1 para laranjas de umbigo, figura 2 para Limões) em adição ao *Dictionary of Color* por Maerz e Paul, Primeira Edição (1930). Todos os experimentos foram conduzidos em soluções em aproximadamente pH 6, embora faixas de pH entre aproximadamente 3 e aproximadamente 9 sejam aceitáveis.

A Tabela 1 abaixo apresenta referências cruzadas aproximadas ao *Dictionary of Color* para as oito cores da figura 1:

20 Tabela 1

1: 10-L-7	5: 11-L-1
2: 9-L-5	6: 19-L-2
3: 9-L-2	7: 20-L-5
4: 10-L-1	8: 21-L-5

A Tabela 2 abaixo ajusta as referências cruzadas aproximadas ao *Dictionary of Color* para as oito cores da figura 2:

Tabela 2

1: 10-L-5	5: 11-K-3
2: 10-L-4	6: 12-L-2
3: 10-L-2	7: 13-K-3
4: 10-L-4	8: 13-L-5

#### Exemplo 1

25 Cinco tratamentos diferentes (A-E abaixo) foram feitos. Houve quatro replicações para cada um dos cinco tratamentos, com cada réplica

compreendendo seis pedaços de fruta. Assim, cada tratamento foi aplicado a 24 pedaços de frutas. As frutas tratadas neste exemplo foram limões verdes (cor inicial entre o estágio 5 e 6 (aprox. 5,5)) no estágio de quebra de cor. As temperaturas de imersão possíveis podem estar entre aproximadamente 7°C (45°F) e 66°C (150°F), com uma temperatura ideal de 50°F (10°C) que foi usada nas tentativas abaixo.

Cada tratamento foi como segue:

- A. A fruta foi imersa em água não-tratada.
- B. A fruta foi imersa em uma solução de ácido giberélico (100 ppm) em água por 2 minutos.
- C. A fruta foi imersa em uma solução de água contendo fosfito de potássio a 2% (em peso) por 2 minutos.
- D. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma solução de água contendo uma mistura de fosfito de potássio a 2% (em peso) e ácido giberélico (100 ppm)
- E. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma mistura de ácido giberélico (100 ppm) e uma solução de fosfito de potássio a 3% (em peso).

Depois que os tratamentos foram aplicados e deixados a secar por 10 minutos, todos os tratamentos foram registrados por cor de pele usando a figura 2 acima e o *Dictionary of Color*, e classificados por desenvolvimento da cor e fotografados. A fruta foi localizada em incubadoras úmidas a 15°C e monitorada semanalmente quanto ao desenvolvimento da cor.

#### Exemplo 5

Cinco tratamentos diferentes (A-E abaixo) foram feitos. Houve quatro replicações para cada um dos cinco tratamentos, com cada réplica compreendendo seis pedaços de frutas. Assim, cada tratamento foi aplicado a 24 pedaços de frutas. As frutas tratadas neste exemplo foram laranjas no estágio de quebra de cor, a fruta sendo predominantemente verde com algum desenvolvimento da cor laranja (cor inicial 5,5). As temperaturas de imersão possíveis podem estar entre aproximadamente 7°C (45°F) e 66°C (150°F), com uma temperatura ideal de 10°C (50°F) que foi usada nas tenta-

tivas abaixo.

Cada tratamento foi como segue:

- A. A fruta foi imersa em água não-tratada.
- B. A fruta foi imersa em uma solução de ácido giberélico (100 ppm) em água por 2 minutos.
- C. A fruta foi imersa em uma solução de água contendo fosfito de potássio a 2% (em peso) por 2 minutos.
- D. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma solução de água contendo uma mistura de fosfito de potássio a 2% (em peso) e ácido giberélico (100 ppm).
- E. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma mistura de ácido giberélico (100 ppm) e uma solução de fosfito de potássio a 3% (em peso).

Após os tratamentos serem aplicados e deixados a secar por 10 minutos, todos os tratamentos foram registrados por cor de pele usando a figura 1 acima e o *Dictionary of Color*, e classificados quanto ao desenvolvimento de cor e fotografados. A fruta foi localizada em incubadoras úmidas em 15°C e monitorada semanalmente quanto ao desenvolvimento de cor.

A Tabela 3 abaixo apresenta resultados da imersão das frutas dos Exemplos 1 e 2, com referências de cor aos gráficos das figuras 1 e 2. Os tratamentos seguidos pela mesma letra em cada linha não são significativamente diferentes em  $p = 0,05$  de acordo com o teste Student Neuman-Keuls em um nível de probabilidade de  $P = 0,05$ .

Tabela 3

Taxa de Cor Média

	A. Controle	B. ácido giberélico (GA) 100 ppm	C. Fosfito	D. Fosfito (2%) + GA 100 ppm	E. Fosfito (3%) + GA 100 ppm
Limões	2,1 a	3 b	3,6 c	4 d	4,75 e
Laranjas de umbigo	1,4 a	3,2 b	3,5 bc	3,8 c	5 d

A figura 3 ilustra frutas representativas do Exemplo 2 após 30 dias. De cima para baixo, as 5 linhas de frutas representam os 5 tratamentos: A (controle), B (GA 100 ppm), C (fosfito), D (fosfito a 2% + GA 100 ppm)

e E (fosfito a 3% + GA 100 ppm).

A Tabela 4 abaixo apresenta cores aproximadas do *Dictionary of Color* correspondendo às cinco linhas de frutas da figura 3:

Tabela 4

A:	9-L-5	9-L-6	9-L-5
B:	9-L-4	10-L-1	9-L-4
C:	9-L-2	9-L-1	9-L-5
D:	9-L-4	10-K-3	9-K-2
E:	9-L-1	9-L-1	20-L-1

### 5 Exemplo 3

Cinco tratamentos diferentes (T1-T5 abaixo) foram feitos. Houve quatro replicações para cada um dos cinco tratamentos, com cada réplica compreendendo uma laranjeira de umbigo (variedade Cara Cara) *in situ*. Assim, cada tratamento foi aplicado a 4 diferentes árvores. Os tratamentos foram todos feitos usando um pulverizador agrícola de alto volume motorizado e um volume de aplicação equivalente a 5.000 L/há (litros/hectare), ou aproximadamente 530 galões/acre. Isso é aproximadamente equivalente a 12,5 l (3,3 gal/árvore). As árvores foram pulverizadas durante a quebra de cor precoce (fim de outubro / início de novembro) com um agente umectante adicionado a 0,01% (em volume).

Os tratamentos foram como segue:

T1. Árvores não-tratadas = controle

T2. Solução aquosa contendo ácido giberélico a 16 ppm.

T3. Solução aquosa contendo fosfito de potássio (expresso como quantidade equivalente de ácido fosforoso) pulverizada a 600 ppm.

T4. Uma mistura aquosa em tanque de fosfito de potássio (expressa como a quantidade equivalente de ácido fosforoso) pulverizada a 300 ppm mais ácido giberélico a 16 ppm.

T5. Uma mistura aquosa em tanque de fosfito de potássio pulverizada a 600 ppm mais ácido giberélico a 16 ppm.

O pH do tanque de pulverização para os os tratamentos T2-T4 foi ajustado com ácido cítrico a um pH entre aproximadamente 5 e aproximadamente 6 (de acordo com as instruções dos fabricantes para o uso de

ácido giberélico), e uma pequena quantidade de uma água não iônica adicionada ao tanque (0,01% em volume). Na hora da aplicação, as temperaturas de campo variaram entre aproximadamente 0 e 10°C (noite) (32-50°F) e aproximadamente 10 e 25°C (dia) (50-77°F). As frutas nas árvores foram

5 avaliadas quanto ao desenvolvimento da cor aproximadamente 30 dias após, durante dezembro. A Tabela 5 abaixo apresenta os resultados de tentativa em campo do Exemplo 4 na fruta das árvores em questão com referências de cor ao gráfico da figura 1. Os tratamentos seguidos pela mesma letra em cada linha não são significativamente diferentes em  $p = 0,05$  de acordo

10 com o teste Student Neuman-Keuls em um nível de probabilidade de  $P = 0,05$ . As faixas de temperatura acima refletem as temperaturas alta e baixa ambiente na Califórnia central durante a última estação de outono, antes da colheita das frutas cítricas.

Aprecia-se que para aplicação a culturas colhidas na primavera

15 ou verão, a temperatura ambiente pode estar na faixa entre aproximadamente 20°C e 30°C (68 a 86°F) em condições moderadas, e no mínimo aproximadamente 10°C (50°F) a no máximo aproximadamente 37°C (99°F). Não se recomenda que os materiais da presente invenção sejam aplicados em temperaturas muito maiores que aproximadamente 30°C (86°F), com a tem-

20 peratura preferencial na faixa entre aproximadamente 10°C e aproximadamente 30°C.

Tabela 5

Classificação de Cor Média

	T1. controle	T2. Ácido Giberélico (GA) 16 ppm	T3. Fosfito 600 ppm	T4. Fosfito 300 ppm + GA 16 ppm	T5. Fosfito 600 ppm + GA 16 ppm
Laranjas de umbigo	1,4 a	3,2 b	3,5 bc	3,8 c	5 d

A figura 4 apresenta árvores de tratamento em campo representativas do Exemplo 3.

25

#### Exemplo 4

Para o Exemplo 4 abaixo, a avaliação da cor da pele do tomate foi feita usando o gráfico de graduação de cor USDA (FIG. 5) em adição ao *Dictionary of Color*.



O gráfico de graduação de cor (FIG. 5) é uma reprodução do "Tomato Color Standards USDA Visual Aid TM-L-1" que consiste de um gráfico contendo doze fotografias de cor ilustrando certas exigências de classificação de cor. O gráfico USDA oficial é incorporado aqui a título de referência. A Tabela 6 abaixo apresenta referências cruzadas aproximadas ao *Dictionary of Color* para as 12 cores do gráfico USDA:

Tabela 6

13-K-2	13-K-6	12-L-1	11-I-10	11-H-1	11-L-12
11-L-2	12-K-5	12-K-6	11-I-10	2-A-12	2-I-12

No Exemplo 4, cinco tratamentos diferentes (A-E abaixo) foram feitos. Houve quatro replicações para cada um dos cinco tratamentos, com cada réplica compreendendo seis pedaços de frutas. Assim, cada tratamento foi aplicado a 24 pedaços de frutas. As frutas tratadas neste exemplo foram tomates verdes firmes de acordo com o gráfico acima foi 3,5 (cor inicial 11-C-22) no início da quebra de cor. As temperaturas de imersão foram aproximadamente 24°C (75°F).

Os tratamentos foram como segue:

- A. A fruta foi imersa em água não-tratada.
- B. A fruta foi imersa em uma solução de ácido giberélico (100 ppm) em água por 2 minutos.
- C. A fruta foi imersa em uma solução aquosa contendo fosfito de potássio a 2% (em peso) por 2 minutos.
- D. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma solução aquosa contendo uma mistura de fosfito de potássio a 2% (em peso) e ácido giberélico (100 ppm).
- E. A fruta foi imersa por 2 minutos em uma mistura de ácido giberélico (100 ppm) e uma solução de fosfito de potássio a 3% (em peso).

Após os tratamentos serem aplicados e deixados a secar por 10 minutos, todos os tratamentos foram registrados por cor de pele usando o *Dictionary of Color* e também o Gráfico USDA de Padrões de Cor do Tomate (FIG. 5), e classificados por desenvolvimento de cor e fotografados. A fruta

foi localizada em incubadoras úmidas a 30°C (86°F) e monitorada semanalmente quanto ao desenvolvimento da cor.

Este experimento (Exemplo 4) foi repetido duas vezes.

- 5 A Tabela 7 abaixo apresenta resultados do Exemplo 5 nos tomates com referências de cor ao gráfico da figura 5. Os tratamentos seguidos pela mesma letra em cada linha não são significativamente diferentes em  $p = 0,05$  de acordo com o teste Student Neuman-Keuls em um nível de probabilidade de  $P = 0,05$ .

Tabela 7

10 Classificação de Cor Média

	A. controle	B. Ácido giberélico (GA) 100 ppm	C. Fosfito 2%	D. Fosfito (2%) + GA (100 ppm)	E. Fosfito (3%) + GA 100 ppm
Tomates	5,8 a	4,6 b	4,8 b	4,6 b	3,8 c

A figura 6 ilustra a fruta representativa do Exemplo 4. A Tabela 8 apresenta cores aproximadas a partir do *Dictionary of Color* correspondente às três linhas de frutas da figura 6.

Tabela 8

9-L-10	9-L-12	2-F-12
9-L-9	9-L-12	2-F-12
9-L-8	9-L-12	2-F-12

15 Exemplo 5

Cinco diferentes tratamentos (A-E abaixo) foram feitos. Houve quatro replicações para cada um dos cinco tratamentos, com cada réplica compreendendo dez folhas de uva. Assim, cada tratamento foi aplicado a 40 folhas. As folhas tratadas neste exemplo eram verdes (cor inicial 30-L-12).

- 20 As temperaturas de imersão estavam entre aproximadamente 24°C (75°F).

Os tratamentos foram como segue:

- A. As folhas foram imersas em água não-tratada.
- B. As folhas foram imersas em uma solução de ácido giberélico (100 ppm) em água por 2 minutos.
- 25 C. As folhas foram imersas em uma solução aquosa contendo fosfito de potássio a 2% (em peso) por 2 minutos.

D. As folhas foram imersas por 2 minutos em uma solução aquosa contendo uma mistura de fosfito de potássio a 2% (em peso) e ácido giberélico (100 ppm).

5 E. As folhas foram imersas por 2 minutos em uma mistura de ácido giberélico (100 ppm) e uma solução de fosfito de potássio a 3% (em peso).

Após os tratamentos serem aplicados e deixados a secar por 10 minutos, todos os tratamentos foram registrados por cor usando o *Dictionary of Color*, e classificados quanto ao desenvolvimento da cor. As folhas foram  
10 localizadas em incubadoras úmidas em aproximadamente 25°C (77°F) e monitoradas diariamente quanto ao desenvolvimento da cor.

Este experimento (Exemplo 5) foi repetido duas vezes.

Resultados:

Classificação de Cor Média (a partir do *Dictionary of Color*)

	A. Controle	B. Ácido giberélico (GA) 100 ppm	C. Fosfito a 2%	D. Fosfito (2%) + GA (100 ppm)	E. Fosfito (3%) + GA 100 ppm
Folhas de Uva	21-H-9	21-F-12	21-E-11	30-K-11	30-K-11

## 15 Sumário

Os experimentos acima mostram que cada um dentre ácido fosforoso/sais (fosfitos) sozinho e ácido giberélico/sais sozinho inibe o processo de maturação e amadurecimento de produtos de plantas tal como frutas, vegetais e culturas não-alimentares. Entretanto, a combinação de ácido fosforoso e/ou seus sais com ácido giberélico e/ou seus sais fornece a inibição  
20 altamente eficaz de maturação e atraso no desenvolvimento da cor. As combinações exclusivas de ácido fosforoso/sais com ácido giberélico/sais em modalidades da presente invenção aumentam o efeito do ácido giberélico/sais em atrasar a maturação e senescência de tecidos de plantas, prolongando desse modo a vida útil de frutas, vegetais e/ou culturas não-alimentares de formas não realizadas anteriormente. As faixas de pH preferenciais estão entre aproximadamente 4,5 e 6. O efeito de atraso de maturação  
25 é mais pronunciado em temperaturas mais altas.

Aprecia-se que o termo "cultura" referido aqui e nas reivindica-

ções em anexo é interpretado amplamente para incluir qualquer parte que pode ser colhida de uma planta que pode ser usada para propósitos comerciais, e inclui sem-limitação, frutas, vegetais, folhas, qualquer parte de uma flor (incluindo sem-limitação tais coisas como açafrão e lavanda), caules, 5 raízes, galhos, sementes, vagens, nozes, bulbos, etc., ou qualquer parte dessa.

Entende-se que variações, permutas, combinações e modificações da presente invenção podem ser feitas sem abandonar seu escopo. Uma ou mais características de uma modalidade exemplificada como descrita acima podem ser praticadas em conjunto com outras modalidades exemplificadas como descrito acima. Entende-se também que a presente invenção não está limitada pelas modalidades específicas ou experimentos descritos aqui, mas somente de acordo com as reivindicações em anexo quando 10 lidas em face ao relatório descritivo anterior.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de atrasar a maturação de uma cultura aplicando-se à cultura uma mistura compreendendo uma fonte de fósforo selecionada a partir do grupo de ácido fosforoso, um sal de ácido fosforoso, e combinações dos mesmos; e uma fonte de ácido giberélico selecionada a partir do grupo de ácido giberélico, um sal de ácido giberélico e combinações dos mesmos.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a dita mistura compreende uma solução aquosa em que a dita fonte de ácido giberélico está presente em uma faixa de concentração entre aproximadamente 0,5 ppm e aproximadamente 10.000 ppm, e a dita fonte de fósforo está presente em uma faixa de concentração entre aproximadamente 0,001% e aproximadamente 10% em peso.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, onde a faixa de concentração da dita fonte de ácido giberélico está entre aproximadamente 0,5 e aproximadamente 100 ppm, e a faixa de concentração da dita fonte de fósforo está entre aproximadamente 0,01% e aproximadamente 3% (em peso).

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, onde a faixa de concentração da dita fonte de ácido giberélico está entre aproximadamente 100 ppm e aproximadamente 300 ppm, e a faixa de concentração da dita fonte de fósforo está entre aproximadamente 2% e aproximadamente 3% (em peso).

5. Método, de acordo com a reivindicação 2, onde a faixa de concentração da dita fonte de ácido giberélico é aproximadamente 100 ppm, e a faixa de concentração da dita fonte de fósforo está entre aproximadamente 2% e aproximadamente 3% (em peso).

6. Método, de acordo com a reivindicação 2, onde a faixa de concentração da dita fonte de ácido giberélico é aproximadamente 16 ppm, e a faixa de concentração da dita fonte de fósforo está entre aproximadamente 300 ppm e aproximadamente 600 ppm.

7. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita cultura é pulverizada com a mistura *in situ* pré-colheita.

8. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita cultura é imersa pós-colheita na mistura por um intervalo de tempo entre aproximadamente 30 segundos e aproximadamente 4 minutos.

5 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que o dito tempo de imersão está entre aproximadamente 2 e aproximadamente 3 minutos.

10. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita cultura é encharcada ou pulverizada pós-colheita com a mistura.

11. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o pH da dita mistura está entre aproximadamente 3 e aproximadamente 9.

10 12. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que o pH da dita mistura é de aproximadamente 6.

13. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a mistura é aplicada em combinação com uma química pós-colheita convencional selecionada a partir do grupo de fungicidas, biocidas e combinações dos mesmos.  
15

14. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a mistura é desidratada até um produto formulado e concentrado em um estado sólido.

15. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é um produto formulado concentrado estável em um estado líquido.

20 16. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada pós-colheita por um de: pulverização, encharcamento, imersão e combinações dos mesmos.

17. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada em uma temperatura entre aproximadamente 7°C (45°F) e aproximadamente 66°C (150°F).  
25

18. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada em uma temperatura entre aproximadamente 7°C (45°F) e aproximadamente 55°C (130°F).

19. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada em uma temperatura entre aproximadamente 38°C (100°F) e aproximadamente 49°C (120°F).  
30

20. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mis-

tura é aplicada em uma temperatura de aproximadamente 10°C (50°F).

21. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada em uma temperatura de aproximadamente 24°C (75°F).

5 22. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é aplicada em uma temperatura ambiente.

23. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é pulverizada tendo temperaturas noturnas entre aproximadamente 0°C e aproximadamente 10°C, e temperaturas diurnas entre aproximadamente 10°C e aproximadamente 25°C.

10 24. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é pulverizada na cultura em um campo tendo uma temperatura ambiente na faixa entre 0°C e aproximadamente 30°C.

15 25. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é pulverizada na cultura em um campo tendo uma temperatura ambiente na faixa entre 10° C e aproximadamente 30°C.

26. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é pulverizada na cultura em um campo tendo uma temperatura ambiente na faixa entre 10° C e aproximadamente 20°C.

20 27. Método, de acordo com a reivindicação 3, em que a dita mistura é pulverizada na cultura em um campo tendo uma temperatura ambiente de menos de aproximadamente 30°C.

28. Método de atrasar a maturação da colheita, compreendendo as etapas de:

25 a. preparar uma composição compreendendo um dentro o grupo de ácido fosforoso, um sal de ácido fosforoso, e combinações desses em uma primeira faixa de concentração entre aproximadamente 0,01% (em peso) e aproximadamente 10% (em peso); e um dentro o grupo de ácido giberélico, um sal de ácido giberélico, e combinações dos  
30 mesmos em uma segunda faixa de concentração entre aproximadamente 1 ppm e aproximadamente 100 ppm (em peso);

- b. incorporar a composição em um revestimento de cera, e
- c. aplicar o dito revestimento a um dentre uma cultura de frutas, vegetais, ornamentais, não-alimentares, e combinações dos mesmos.

5                    29. Método, de acordo com a reivindicação 28, em que a dita primeira faixa de concentração está entre aproximadamente 0,5% (em peso) e aproximadamente 3% (em peso), e a dita segunda faixa de concentração está entre aproximadamente 1 ppm e aproximadamente 5 ppm.

10                   30. Método de atrasar a maturação de cultura colhida compreendendo a etapa de aplicar à dita cultura colhida uma mistura compreendendo ao menos um sal de ácido fosforoso selecionado a partir do grupo de um sal de amônio, um sal de cálcio, um sal de potássio, um sal de sódio, e combinações dos mesmos.

15                   31. Método, de acordo com a reivindicação 30, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 0,001% e aproximadamente 10% em peso.

                     32. Método, de acordo com a reivindicação 30, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 2% e aproximadamente 3% em peso.

20                   33. Método, de acordo com a reivindicação 30, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 300 ppm e aproximadamente 600 ppm.

                     34. Método, de acordo com a reivindicação 30, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma quantidade equivalente a uma  
25                   faixa de concentração de ácido fosforoso entre aproximadamente 300 ppm e aproximadamente 600 ppm.

                     35. Método, de acordo com a reivindicação 30, em que a mistura é aplicada por um de: pulverização, encharcamento, imersão e combinações desses.

30                   36. Método de atrasar a maturação de pré-colheita de cultura compreendendo a etapa de aplicar à dita cultura *in situ* uma mistura compreendendo ao menos um sal de ácido fosforoso selecionado a partir do



grupo de um sal de amônio, um sal de cálcio, um sal de potássio, um sal de sódio e combinações desses.

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 0,001% e aproximadamente 10% em peso.

38. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 2% (em peso) e aproximadamente 3% (em peso).

39. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma concentração na faixa entre aproximadamente 300 ppm e aproximadamente 600 ppm.

40. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que ao menos um sal está presente na mistura em uma quantidade equivalente a uma faixa de concentração de ácido fosforoso entre aproximadamente 300 ppm e aproximadamente 600 ppm.

1/4

Laranjas de umbigo

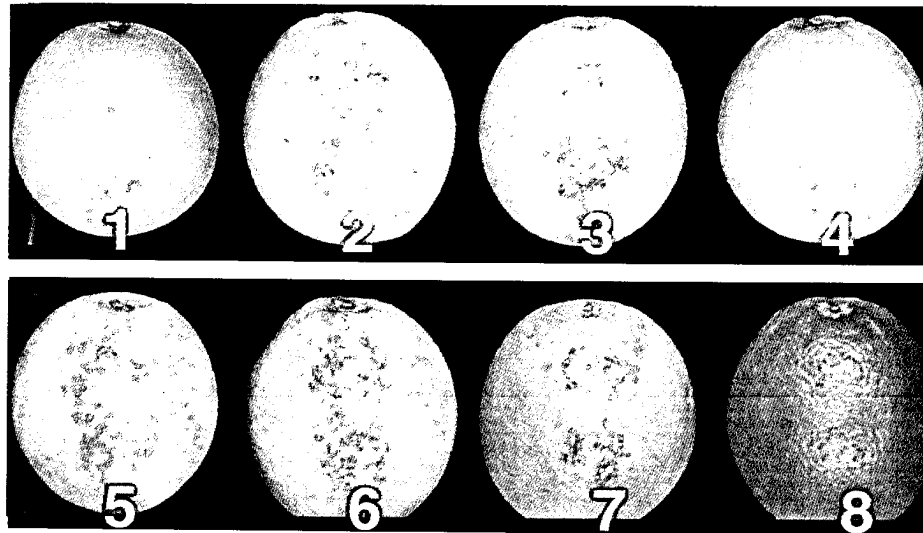


Fig. 1

Limões

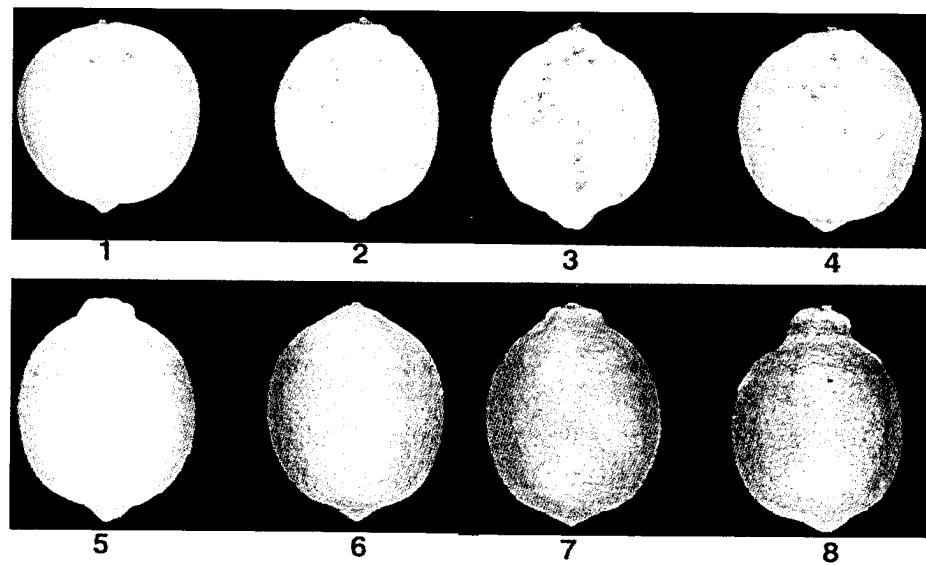


Fig.2

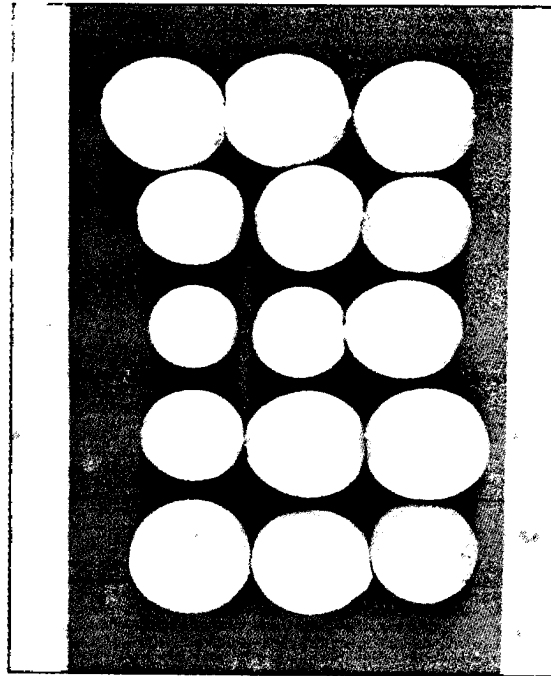


Fig. 3

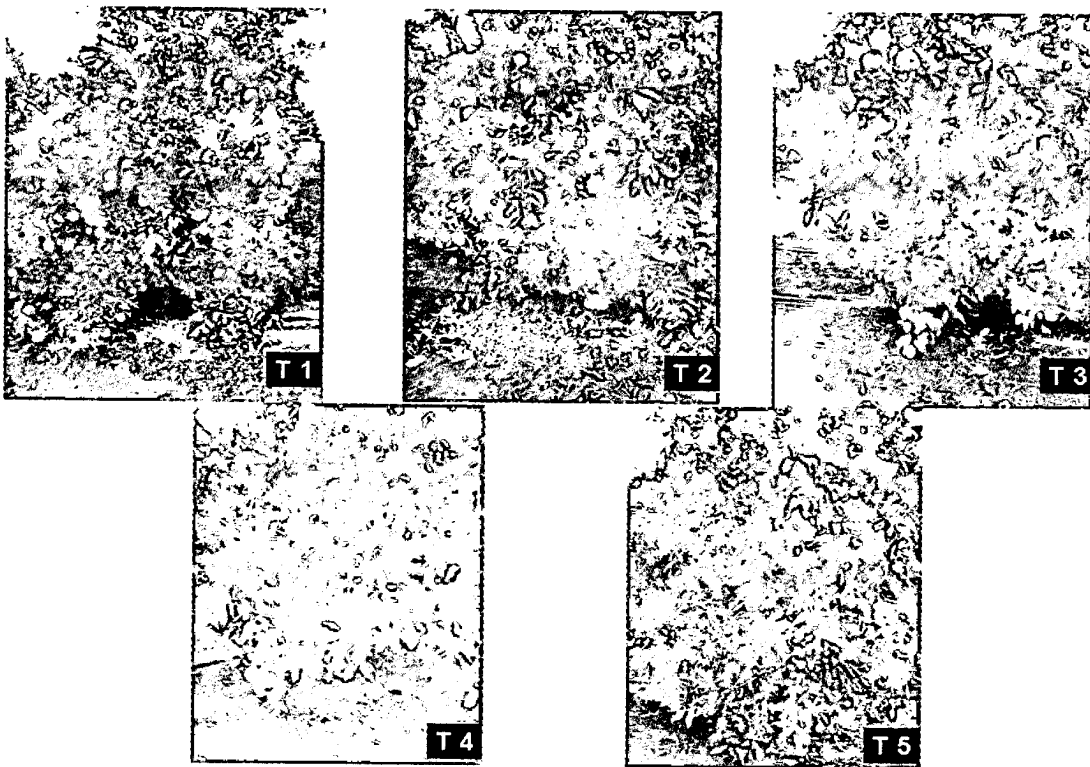


Fig. 4

## Gráfico USDA de Amadurecimento do Tomate

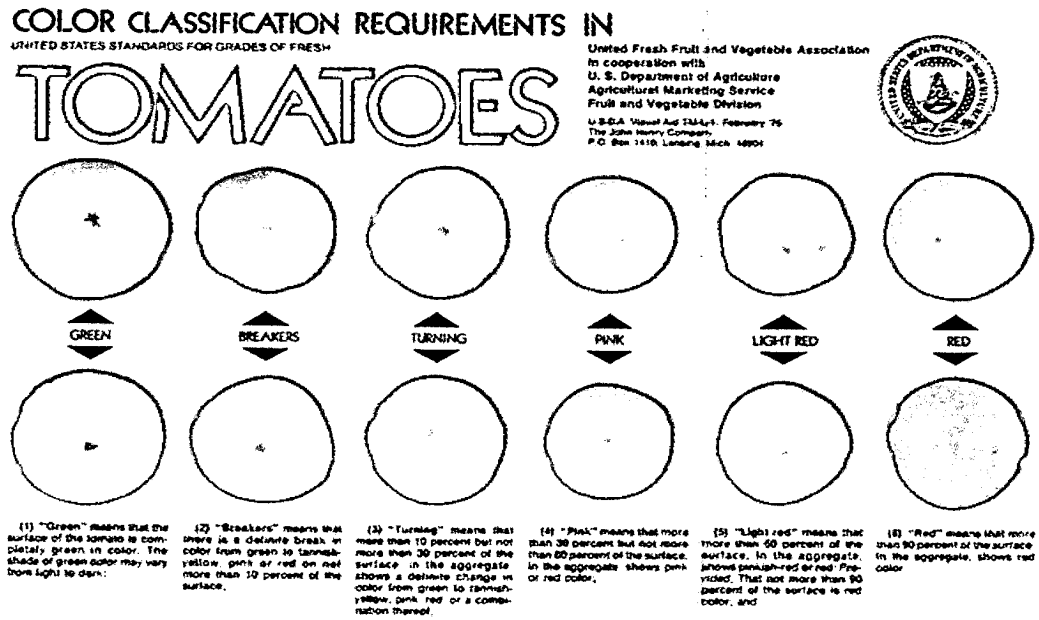
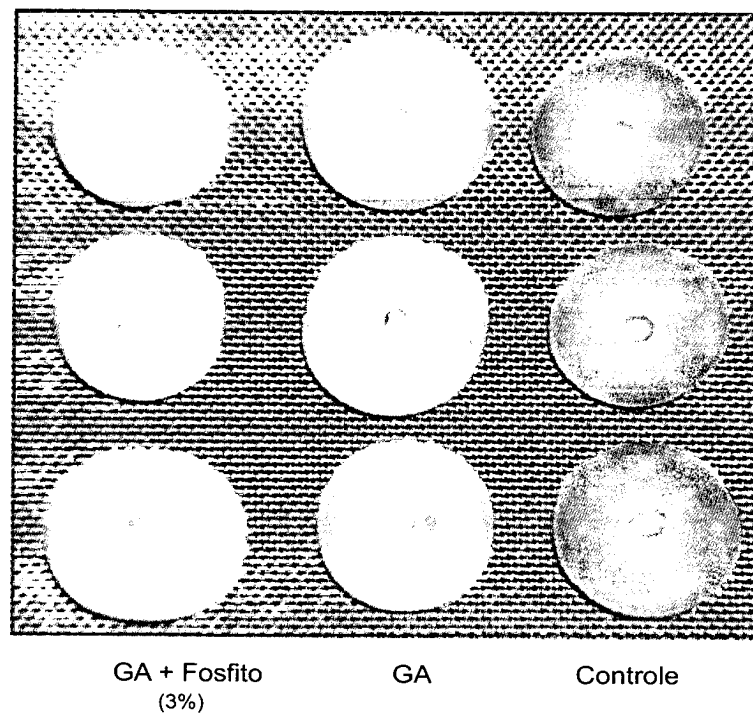


Fig. 5



**Fig. 6**

## RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODOS PARA ATRASAR A MATURIDADE DAS CULTURAS"**.

5 A presente invenção refere-se a métodos para atrasar a maturidade, coloração e/ou senescência de culturas de frutas, vegetais, ornamentais, ou não-alimentares aplicando-se ácido fosforoso e/ou seus sais às plantas, ou aplicando-se misturas de ácido giberélico e/ou seus sais e ácido fosforoso e/ou seus sais às plantas. As aplicações podem ser feitas pré- ou pós-colheita em várias faixas de temperaturas e de pH. As combinações ex-

10 clusivas de ácido fosforoso/sais com ácido giberélico/sais em modalidades da presente invenção revelaram-se aumentar o efeito do ácido giberélico/sais em atrasar a maturação, coloração e senescência de tecidos de plantas, prolongando desse modo a vida útil das frutas, vegetais e/ou culturas não-alimentares de formas não realizadas anteriormente.