



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

(21) **PI 0713546-7 A2**

(22) Data de Depósito: 26/06/2007
(43) Data da Publicação: 20/03/2012
(RPI 2150)



(51) *Int.Cl.:*
A23B 7/148
A23B 7/152

(54) Título: MÉTODO PARA ACONDICIONAR BANANAS PARA O AMADURECIMENTO

(30) Prioridade Unionista: 06/06/2006 US 11/758,837, 27/06/2006 US 60/805,928

(73) Titular(es): Chiquita Brands, Inc.

(72) Inventor(es): Gonzalo Marquez, Kevin Forsyth, Raul U. Fernandez

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2007014797 de 26/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/002554 de 03/01/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA ACONDICIONAR BANANAS PARA O AMADURECIMENTO. A presente invenção refere-se a um método para armazenar produto em respiração, especificamente bananas, durante o amadurecimento. O método permite que as bananas permaneçam na condição de amadurecimento por um período prolongado de tempo enquanto que, ao mesmo tempo, tenham características de doçura e sabor melhorados. Além disso, o método não requer manipulação e reacondicionamento separados das bananas entre o início do processo de amadurecimento e a armazenagem/expedição das bananas. Neste método, o amadurecimento é iniciado pela inserção adicional de gás dentro da embalagem de bananas, de modo que o meio gasoso compreende de cerca de 2,0% a cerca de 5,0% de oxigênio, de cerca de 5,0% a cerca de 15,0% de dióxido de carbono, de cerca de 0,8% a cerca de 1,5% de etileno, o restante do meio gasoso sendo predominantemente nitrogênio, por um período de cerca de 0,5 a cerca de 5 segundos. A composição do meio gasoso na embalagem é então ajustada de modo que o meio gasoso tenha uma razão de oxigênio para o dióxido de carbono que satisfaça às seguintes condições: $(20,94-B)/C =$ de cerca de 1,8 a cerca de 3,8; em que B é a percentagem de oxigênio no meio gasoso, C é a percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso, e, ainda, em que a percentagem de oxigênio no meio gasoso é de cerca de 1,0 a cerca de 6,0, e a percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso é de cerca de 3,0 a de cerca 10,0.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO PARA ACONDICIONAR BANANAS PARA O AMADURECIMENTO**".

O presente pedido está baseado e reivindica prioridade de Pedido Provisório dos Estados Unidos No. 60/805.928, depositado em 27 de junho de 2006, aqui incorporado através de referência.

Campo da Invenção

A invenção refere-se ao campo da embalagem e do armazenamento de frutas e vegetais, em particular, bananas.

Antecedentes da Invenção

10 Durante o transporte e o armazenamento de bananas, desde o momento da colheita até a entrega para a rede de distribuição e diretamente para o consumidor, é necessário embalar bananas para diferentes modos de amadurecimento e armazenamento, em vários pontos no processo. As bananas, usualmente, são colhidas quando elas ainda não estão maduras
15 (verdes) e armazenadas em uma temperatura de entre 13°C (56°F) e 15°C (59°F). Elas podem ser armazenadas dessa maneira por um tempo suficientemente longo.

Para ativar o processo de amadurecimento da banana, a temperatura, usualmente, é aumentada para entre 15,5°C (60°F) e 16,6°C (62°F)
20 e/ou a composição do meio gasoso que circunda as bananas é mudada pela adição de etileno ao mesmo. Etileno, combinado com uma temperatura aumentada, contribui para o começo do processo de amadurecimento da banana.

O procedimento padrão para ativar o processo de amadurecimento é como segue: bananas em caixas são colocadas no interior de uma
25 câmara de instalação de tratamento com gás, onde elas são mantidas por 2 - 3 dias. A composição da atmosfera no interior da câmara é: 5% de oxigênio; 5% de dióxido de carbono; 0,5 - 1,5% de etileno; o resto é nitrogênio. Mais tarde, as bananas são removidas da câmara de tratamento com gás e
30 permitidas amadurecerem por 7 - 10 dias.

Diferentes inovações são conhecidas da técnica anterior que se referem aos métodos para armazenamento e acondicionamento de bananas.

Na patente norte-americana Nº 5.556.658, "Method for packing, storing and ventilating produce", Raudalus e outros, emitida em 17 de setembro de 1996, um sistema de recipiente é descrito, que é destinado ao transporte e ao armazenamento de bananas. O sistema inclui a tara externa, o recipiente interno e uma bolsa flexível, posicionada no interior do recipiente, em que as bananas são colocadas. O recipiente tem furos para ventilação, enquanto a bolsa flexível tem meios para abrir e fechar. Esse desenho proporciona a ventilação e a temperatura requeridas para o armazenamento das bananas. A capacidade de abrir a bolsa permite que etileno seja distribuído no interior da bolsa, o que ativa o processo de amadurecimento das bananas.

Na patente norte-americana Nº 6.617.711 "Method of producing a container of bananas and method of transferring bananas", Rodriguez e outros, emitida em 8 de abril de 1997, um método para fabricação de um recipiente para transporte e armazenamento de bananas é descrito. O método utiliza um recipiente interno flexível que é inserido na tara externa antes da colocação dos cachos de banana no mesmo. Os cachos de banana são colocados em camadas, com folgas entre eles criadas com gaxetas de enchimento. Essa colocação de bananas pode proporcionar ventilação e uma temperatura uniforme por todo o espaço interno do recipiente.

Na patente norte-americana Nº 6.013.293, "Packaging respiring biological material with atmosphere control member", de De Moor, emitida em 11 de janeiro de 2000, é descrito um acondicionamento que proporciona uma composição de gás requerida, durante o armazenamento de frutas e vegetais e outros materiais biológicos de respiração. Parte do acondicionamento é feita como uma membrana permeável a gás, que tem propriedades seletivas, isto é, permeabilidade ao oxigênio inferior, quando comparado com o dióxido de carbono. A membrana proporciona condições ótimas para armazenamento de bananas porque o oxigênio é distribuído em um acondicionamento do ambiente externo, enquanto o dióxido de carbono, que é liberado durante o processo de amadurecimento, é removido do acondicionamento.

Métodos conhecidos para acondicionamento de bananas não permitem que o processo de amadurecimento comece sem reembalagem e mudança forçada da atmosfera no interior da embalagem, uma vez que esses processos requerem diferentes composições de gás.

5 A invenção aqui reivindicada é dirigida para a simplificação do método para acondicionamento de bananas com a finalidade de seu amadurecimento e para proporcionar uma durabilidade maior durante o estágio de amadurecimento.

Breve Sumário da Invenção

10 O método da presente invenção é como segue: as bananas são colocadas no interior de uma embalagem equipada com um meio para fornecimento de uma troca de gás entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa, onde a relação de oxigênio para dióxido de carbono na embalagem é:

15 $PR=(20,94-B)/ C=$ cerca de 1,8 a cerca de 3,8; de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3,4;

onde B = percentagem de oxigênio (em peso) na composição do meio gasoso e C = percentagem de dióxido de carbono (em peso) na composição do meio gasoso.

20 Nesse caso, as percentagens indicadas de oxigênio e dióxido de carbono no meio gasoso são selecionadas dos seguintes valores:

Oxigênio % (em peso) de cerca de 1,0 a cerca de 6,0; e dióxido de carbono % (em peso): de cerca de 3,0 a cerca de 10,0.

25 Para ativar o amadurecimento das bananas, a embalagem é cheia com uma mistura gasosa consistindo em nitrogênio, oxigênio, dióxido de carbono e etileno, nas seguintes proporções: oxigênio % (em peso): de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; dióxido de carbono, % (em peso): de cerca de 5,0 a cerca de 15,0; e etileno, % (em peso): de cerca de 0,5 a cerca de 1,5 (o restante, predominantemente, nitrogênio); para um período de tempo de
30 0,5 a 5 segundos.

Após o amadurecimento ter sido ativado, manutenção da percentagem indicada de oxigênio e dióxido de carbono no interior da embala-

gem durante o período de tempo requerido é obtida pelo uso de uma membrana permeável a gás seletiva que separa o volume de armazenamento da atmosfera externa. A troca seletiva entre o meio gasoso no interior do acondicionamento e o ar atmosférico através de uma membrana permeável a gás ocorre e, assim, o meio gasoso, com a composição indicada, é mantido no interior da embalagem.

A área da membrana permeável a gás seletiva é escolhida com base na relação entre a área da membrana e a área da porção impermeável a gás da embalagem, dentro da faixa de relação de cerca de $5 \cdot 10^{-4}$ a cerca de $5 \cdot 10^{-2}$, por exemplo, de cerca de $5 \cdot 10^{-4}$ a cerca de $2 \cdot 10^{-3}$.

No método aqui reivindicado, bananas verdes são colocadas no interior de uma embalagem equipada com um meio para proporcionar uma troca de gás entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa, desse modo, proporcionando o teor de oxigênio e de dióxido de carbono indicado acima em uma mistura gasosa no interior da embalagem.

A embalagem é cheia com uma mistura de gás, que, junto com oxigênio e dióxido de carbono, também contém uma pequena quantidade de etileno (como definido acima). É conhecido que o etileno ativa o processo de amadurecimento da banana. Contudo, não há processo conhecido que injete etileno, oxigênio e dióxido de carbono em proporções específicas diretamente na embalagem onde bananas serão armazenadas durante o amadurecimento, até que elas estejam maduras e sejam distribuídas ao consumidor.

Mais tarde, durante ou imediatamente em seguida ao amadurecimento, as bananas são armazenadas em um meio gasoso de uma composição que satisfaz o segundo conjunto de condições com relação ao teor de oxigênio e dióxido de carbono. Essa composição é obtida via uma membrana permeável a gás que separa o espaço interno de embalagem da atmosfera externa.

Breve Descrição do Desenho

A figura 1 é um gráfico de teor de dióxido de carbono vs. oxigênio em uma embalagem de bananas, mostrando a área ótima para a obtenção das características ótimas de amadurecimento aqui descritas.

Descrição Detalhada da Invenção

O método para armazenamento de bananas durante o seu amadurecimento, que constitui a presente invenção, pode ser implementado da seguinte maneira.

5 As bananas são colocadas no interior de uma embalagem que permite uma troca de gás entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa. A relação entre oxigênio e dióxido de carbono é mantida nas seguintes condições:

10 $PR = (20,94 - B) / C =$ de cerca de 1,8 a cerca de 3,8; de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3,4;

onde B = percentagem (em peso) de oxigênio na composição do meio gasoso; e C = percentagem (em peso) de dióxido de carbono na composição do meio gasoso.

15 Nesse caso, a percentagem indicada de oxigênio e dióxido de carbono no meio gasoso é selecionada dos seguintes valores:

Oxigênio, % (em peso): de cerca de 1,0 a cerca de 6,0; e dióxido de carbono, % (em peso): de cerca de 3,0 a cerca de 10,0.

Essas condições determinam a área, mostrada na figura 1, onde concentrações de oxigênio e dióxido de carbono serão selecionadas.

20 Após as bananas serem colocadas no interior da embalagem, ela é cheia com uma mistura gasosa consistindo em nitrogênio, oxigênio, dióxido de carbono e etileno, nas seguintes proporções:

25 oxigênio % (em peso): de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; dióxido de carbono, % (em peso): de cerca de 5,0 a cerca de 15,0; e etileno, % (em peso): de cerca de 0,8 a cerca de 1,5; os componentes restantes são outros gases, predominantemente, nitrogênio. Essa atmosfera é mantida na embalagem de cerca de 0,5 a cerca de 5 segundos e começa o processo de amadurecimento.

30 A embalagem, tipicamente, contém 0,45 a 18,14 kg (de cerca de 0,1 a cerca de 40 libras) de bananas.

Durante o processo de amadurecimento das bananas, a modificação do meio gasoso inicial (isto é, o meio contendo etileno) no interior da

embalagem ocorre. O amadurecimento das bananas é acompanhado por uma diminuição na quantidade de oxigênio e aumento na quantidade de dióxido de carbono. Meio para o fornecimento da troca entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa muda o meio gasoso inicial
5 para um com uma relação de oxigênio para dióxido de carbono requerida para amadurecimento mais rápido e armazenamento de longo prazo, conforme definido acima.

Membranas permeáveis a gás seletivas de películas perfuradas podem ser usadas para proporcionar uma troca de gás entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa. As membranas ou
10 películas indicadas ocupam parte da área da embalagem e são caracterizadas por valores de permeabilidade diferentes para oxigênio e dióxido de carbono. Nesse caso, a relação mantida de oxigênio para dióxido de carbono satisfaz às condições indicadas acima. Exemplos dessas membranas são
15 ensinados na patente norte-americana no. 6.013.293, de De Moor, emitida em 11 de janeiro de 2000, aqui incorporada através de referência.

A função dessas membranas seletivas ou películas perfuradas pode ser desempenhada por membranas e películas similares àquelas no mercado usadas no acondicionamento para armazenamento de frutas. Contudo, as membranas escolhidas possuirão propriedades que proporcionarão
20 a composição necessária (na manutenção do método reivindicado) da atmosfera de gás no interior das embalagens.

Esse método simplifica o processo de armazenamento de bananas desde o momento em que o amadurecimento começa. Ele difere dos
25 métodos existentes pelo fato de que sua implementação não requer reembalagem de bananas, ao mesmo tempo em que as armazena durante o amadurecimento; isso significa que as perdas são diminuídas porque não há danos que normalmente ocorreriam durante o recarregamento e reembalagem das bananas.

30 O método esboçado permitirá que bananas que tenham alcançado um grau de cor de 5 sejam armazenadas por 7 dias ou mais. Isto é, duas vezes mais do que pode ser obtido com embalagem convencional (du-

rabilidade prolongada). A durabilidade total de uma banana, usando a presente invenção, após o início do processo de amadurecimento, pode ser tão longa quanto 16 - 17 dias, em comparação com 8 dias em acondicionamento convencional. Também, características de sabor aperfeiçoadas (gosto mais doce) são obtidas em estágios anteriores de amadurecimento. As bananas de grau de cor 5 têm o gosto daquelas de grau de cor 6. Também, após serem removidas da embalagem, as bananas maduras mantêm seu grau de cor por 2 - 3 dias.

As bananas armazenadas usando o método esboçado são também mais resistentes às mudanças em condições externas (tais como mudanças de temperatura).

O método aqui definido pode ser usado para o armazenamento de qualquer fruta que respire ou vegetais (por exemplo, bananas, abacates). Ele é particularmente útil com relação às bananas.

Os resultados obtidos pelo armazenamento de bananas na embalagem que proporciona uma troca entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa, onde a relação de oxigênio e dióxido de carbono é mantida em uma faixa de PR = 1,8 a 3,8, podem ser mostrados pelos estudos. Um experimento é realizado sob as seguintes condições.

Três bananas, com um peso total de 0,68 kg (1,5 libras) são mantidas em um recipiente de plástico rígido, vedado hermético com uma membrana permeável a gás. O acondicionamento tem uma composição gasosa interna com uma relação de percentagem de oxigênio para percentagem de dióxido de carbono como PR = 2,5. Uma membrana "Landec" embutida (patente norte-americana Nº 6.013.293), com uma área operacional definida por uma área circular com um diâmetro de 22,22 milímetros (7/8 polegadas), é usada na embalagem que, de outro modo, não é permeável a gás.

Um lote de bananas de controle, com a mesma quantidade e peso total, é preservado em uma embalagem comum hermeticamente vedada.

A temperatura das bananas durante o experimento é 15,5°C (60°F), o grau de amadurecimento para as bananas é 2 (verde) no começo

do experimento, 4,5 - 5, no final.

O teor de açúcar das bananas é medido durante o experimento e a presença de sacarose, frutose e glicose nas bananas é identificada.

Quando um grau de amadurecimento de 4,5 - 5 é obtido, o teor de açúcar das bananas armazenadas é medido. Os resultados da medição aparecem na Tabela 1.

	Sacarose (%)	Frutose %	Glicose %	Total %
Armazenamento em uma embalagem comum	6	2,2	2,2	10,4
Armazenamento em uma embalagem que mantém a relação de oxigênio para dióxido de carbono como PR = 2,5	3,4	3,8	4,4	11,6

Tabela 1 - Teor de Açúcar.

O armazenamento de bananas é acompanhado por uma transição (transformação) de frutose e glicose em sacarose.

O teor total de açúcar durante o armazenamento de bananas na embalagem onde PR é mantida como 2,5 parece ser mais alto (11,6%) do que durante o armazenamento em uma embalagem comum (10,4%).

Também, durante o armazenamento de bananas na embalagem onde a PR é mantida em 2,5, o teor de frutose e glicose parece ser significativamente mais alto. Desse modo, as características de gosto das bananas são um pouco diferentes.

As bananas naquela embalagem também mostram uma transição significativamente menor intensa para a sacarose. O amadurecimento da polpa de banana ocorre mais rápido do que o amadurecimento da casca, o que leva a condições atrativas do mercado de bananas, bem como a uma polpa mais doce.

Durante o armazenamento na embalagem descrita, a banana "viverá" por 3 dias sem quaisquer mudanças, se a embalagem for aberta no nono dia de armazenamento. Se a embalagem for aberta no décimo segundo dia, a banana "viverá" por 2 dias; se a embalagem for aberta no décimo sexto dia, a banana "viverá" por 1 dia.

Quando as bananas são armazenadas em uma embalagem comum, e aquela embalagem for aberta no quinto dia, a banana "viverá" sem quaisquer mudanças na casca e na polpa por 2 dias, mas, quando aberta no sexto dia, "viverá" por apenas 1 dia.

- 5 Os experimentos também mostram que, com a PR especificada, a embalagem aumenta a resistência aos danos pelo frio, durante armazenamento de bananas em temperaturas dentro de uma faixa $12,2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1,7 - 2,8^{\circ}\text{C}$) ($\pm 3 - 5^{\circ}\text{F}$) de 54°F .

REIVINDICAÇÕES

1. Método para estender o período de amadurecimento de produto em respiração, o produto contido em um acondicionamento que contém adicionalmente um meio gasoso que compreende oxigênio e dióxido de carbono, o método compreendendo as etapas de:

5 a) ativar o amadurecimento do produto pela inserção adicional de gás dentro do meio gasoso de tal modo que o meio gasoso compreende de cerca de 2,0% a cerca de 5,0% de oxigênio, de cerca de 5,0% a cerca de 15,0% de dióxido de carbono, e de cerca de 0,8% a cerca de 1,5% de etileno, o restante do meio gasoso sendo predominantemente nitrogênio; e

10 b) ajustar a composição do meio gasoso de tal modo que o meio gasoso tem uma razão de oxigênio para o dióxido de carbono, que satisfaz às seguintes condições:

15 $PR (20,94-B)/C =$ de cerca de 1,8 a cerca de 3,8,
em que B é a percentagem (em peso) de oxigênio no meio gasoso, e C é a percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso e ainda, em que a percentagem (em peso) de oxigênio no meio gasoso é de
20 cerca de 1,0 a cerca de 6,0, e percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso é de cerca de 3,0 a cerca de 10,0.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o produto em respiração são bananas.

25 3. Método de acordo com a reivindicação 2, em que a composição do meio gasoso na etapa (b) é mantida por uma membrana seletivamente permeável ao gás que está incorporada dentro do acondicionamento.

30 4. Método de acordo com a reivindicação 3, em que a embalagem contém de cerca de 0,045 kg (0,1 libra) a cerca de 18,14 kg (40 libras) de bananas.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, em que a razão da área de membrana seletivamente permeável ao gás para a área de porções

não permeáveis ao gás da embalagem é de cerca de 5×10^{-4} a cerca de 5×10^{-2} .

5 6. Método de acordo com a reivindicação 4, que permite que as bananas que alcançaram uma graduação de cor de 5 sejam ainda armazenadas por pelo menos mais 7 dias sem se tornar extra-amadurecidas.

7. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o produto em respiração são abacates.

8. Método de acordo com a reivindicação 1, em que PR é de cerca de 2 a cerca de 3,4.

10 9. Método de acordo com a reivindicação 5, em que a razão da área de porções seletivamente permeáveis ao gás para a área de porções não permeáveis ao gás da embalagem é de cerca de 5×10^{-4} a cerca de 2×10^{-3} .

15 10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa (a) é realizada para um período de tempo de cerca de 0,5 a cerca de 5 segundos.

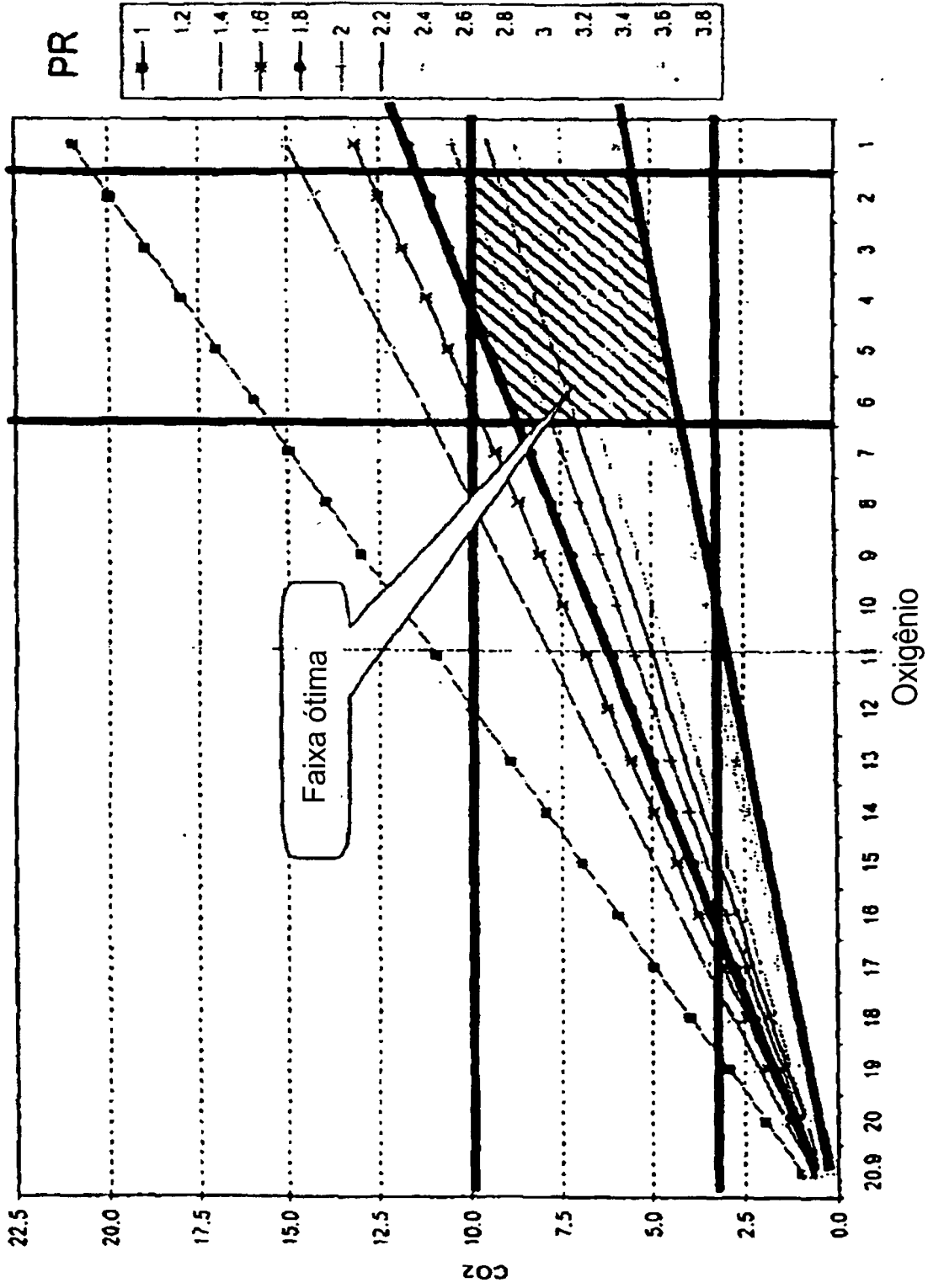


Fig.1

RESUMO

Patente de Invenção: "**MÉTODO PARA ACONDICIONAR BANANAS PARA O AMADURECIMENTO**".

5 A presente invenção refere-se a um método para armazenar produto em respiração, especificamente bananas, durante o amadurecimento. O método permite que as bananas permaneçam na condição de amadurecimento por um período prolongado de tempo enquanto que, ao mesmo tempo, tenham características de doçura e sabor melhorados. Além disso, o método não requer manipulação e reacondicionamento separados
10 das bananas entre o início do processo de amadurecimento e a armazenagem/expedição das bananas. Neste método, o amadurecimento é iniciado pela inserção adicional de gás dentro da embalagem de bananas, de modo que o meio gasoso compreende de cerca de 2,0% a cerca de 5,0% de oxigênio, de cerca de 5,0% a cerca de 15,0% de dióxido de carbono, de cerca de
15 0,8% a cerca de 1,5% de etileno, o restante do meio gasoso sendo predominantemente nitrogênio, por um período de cerca de 0,5 a cerca de 5 segundos. A composição do meio gasoso na embalagem é então ajustada de modo que o meio gasoso tenha uma razão de oxigênio para o dióxido de carbono que satisfaça às seguintes condições: $(20,94-B)/C =$ de cerca de 1,8
20 a cerca de 3,8; em que B é a percentagem de oxigênio no meio gasoso, C é a percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso, e, ainda, em que a percentagem de oxigênio no meio gasoso é de cerca de 1,0 a cerca de 6,0, e a percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso é de cerca de 3,0 a de cerca 10,0.