



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

(21) **PI 0713720-6 A2**

(22) Data de Depósito: 13/06/2007
(43) Data da Publicação: 30/10/2012
(RPI 2182)



(51) *Int.Cl.:*
C08J 5/18
C08K 5/00
A01G 9/22

(54) Título: PROCESSO PARA REALÇAR O CRESCIMENTO DA PLANTA

(30) Prioridade Unionista: 22/06/2006 EP 06115868.9

(73) Titular(es): Ciba Holding Inc.

(72) Inventor(es): David M. Lines, Federica Rossi, Marcello Vitale, Rayyan G. Hashem, Rita Baraldi

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007055793 de 13/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/147758 de 27/12/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA REALÇAR O CRESCIMENTO DA PLANTA. A presente invenção refere-se a um processo para realçar o desenvolvimento de planta em estufas ou túneis de planta ou sobre materiais vegetais em decomposição incorporando-se uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos em uma estufa, película de material vegetal em decomposição e expondo-se as plantas por meio de, ou sobre tal película à radiação solar de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas. Outro aspecto da invenção é a utilização de uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos um aditivo de realce de desenvolvimento de planta em películas polímeras para estufas, túneis de planta ou materiais vegetais em decomposição ou um revestimento para camada fina de gelo no solo de estufa de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO PARA REALÇAR O CRESCIMENTO DA PLANTA**".

A presente invenção refere-se a um processo para realçar o desenvolvimento de planta em estufas ou túneis de planta ou sobre materiais vegetais em decomposição incorporando-se uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos em uma estufa, película de material vegetal em decomposição e expondo-se as plantas por meio de ou sobre tal película à radiação solar de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas. Um outro aspecto da invenção é a utilização de uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos um aditivo de realce de desenvolvimento de planta em películas polímeras para estufas, túneis de planta ou materiais vegetais em decomposição ou um revestimento para camada fina de gelo no solo de estufa de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas.

É bem-conhecido na técnica que alguns tipos de colheitas são degradados pelos componentes de UV de radiação solar, que devem ser filtrados para obter alta qualidade e produtividade das colheitas. Adicionalmente alguns microorganismos, por exemplo, *Botrytis Cinerea*, bem como alguns insetos nocivos, por exemplo, moscas brancas, afídeos, *thrips* ou minadores da folha, podem proliferar sob irradiação de UV específica. Estas pestes podem significativamente reduzir quando a luz de UV não atinge, ou atinge em menor extensão as plantas. □ *R. Reuveni e outro, Development of photoselective PE films for control of foliar pathogens em estufa-grown crops, Plasticulture No. 102, pag. 7 (1994)*; *Y. Antignus e outro, The use of UV absorbing plastic sheets protect crops against insects e spread of virus diseases, CIPA Congress March 1997, pp.23-33* □. Por outro lado, a atividade da abelha, requerendo uma certa faixa de radiação de UV necessita ser retida em estufas a fim de garantir a frutificação sob plantas de florescimento, por exemplo, tomate, pepino, abóbora etc.

Alterações na radiação solar realizadas por materiais *aptly* colo-

cados podem impactar o desenvolvimento de planta indiretamente alterando-se outros fatores ambientais. O fator ambiental mais diretamente impactado é a temperatura. Realmente, um dos objetivos originais principais de estufa foi aumentar o ganho de temperatura durante o dia e diminuir a perda de temperatura à noite com relação ao ambiente desprotegido. Tal benefício é ser melhorado nisso e bem sintonizado utilizando materiais que evita o ganho de aquecimento excessivo de dia ou ainda diminui a perda de aquecimento à noite regulando-se o fluxo de radiação nas regiões de infravermelho próximo (NIR, 700-2000 nm) e infravermelho a meio caminho (2-20 μ m) do espectro eletromagnético. A esta categoria, por exemplo, pertencem os materiais reivindicados no WO-A-9405727, US4895904 e EP1652422. A presente invenção não impacta estas faixas de frequência.

O desenvolvimento de planta é mais diretamente regulado por fotossíntese, fotomorfogênese e fotoperiodicidade. Todos estes processos requerem luz e contribuem de uma única maneira para o desenvolvimento de planta. Se o espectro da radiação solar externa puder ser significativamente modificado pelas propriedades óticas da camada fina de gelo no solo ou película cobrindo uma estufa ou de um material vegetal em decomposição cobrindo o solo, uma alteração no desenvolvimento de planta pode ocorrer. Alterações na radiação transmitida ou refletida pela película agrícola induzem os efeitos fotossintéticos e fotomorfogênicos e podem resultar em modificações do metabolismo, arquitetura e forma das plantas com consequência significativa no valor da colheita.

A luz utilizada pelas plantas para suas necessidades de energia é aquela que inclui-se na região PAR (Radiação Fotossinteticamente Ativa) definida como todos os fótons entre 400 e 700 nm. O melhor parâmetro fotomorfogênio conhecido utilizado por plantas na faixa de Red (600-700 nm) a Far Red (700-800 nm), como, por exemplo, descrito em EP1413599. Por outro lado, a luz azul de energia de impacto e UV muito próxima, 380-500 nm, é também muito importante, como mostrado, por exemplo, em *Brian Thomas e H.G. Dickinson, Evidence for two photoreceptors controlling growth in de-etiolated seedlings, Plant No. 146 pag. 545-550 (1979)*, embora mui-

to menos bem entendido. Esta faixa de comprimento de onda é a região de interesse primário na presente invenção.

Muitas tentativas foram feitas para influenciar o crescimento da planta manipulando a passagem de luz natural através das coberturas, tais como aquelas utilizadas e túneis, ou refletida por folhas de material vegetal em decomposição, iniciando em tempos muito precoces [veja, por exemplo, 5 *Delaroquette, M., Biologic action of sunlight, the Journal of the American Medical Association No. 66, pag. 65 (1915)*]. Uma estratégia direta é a absorção seletiva de faixas de comprimento de onda de luz específicas. Por exemplo, 10 o decréscimo em Red/Far Red pode ser obtido utilizando sistemas em que a luz comprimento de onda em torno de 730 nm é absorvida preferencialmente com relação à luz de comprimento de onda em torno de 660 nm: estes comprimentos de onda são os máximos nos espectros de absorção dos isômeros foto-interconvertíveis do fotoreceptor de fitocromo. Diversas patentes 15 reivindicam um tal efeito, tal como GB2314844, EP1080878 e US6441059. Existem também alguns produtos comerciais tornando o aumento de *Red/Far red* obtido uma reivindicação em sua literatura de comercialização (a película "Solatrol" por British Polithene é um tal exemplo, alvejado em tornar plantas decorativas mais compactas).

20 Entretanto, a ausência de conhecimento sobre a reação de plantas às modificações na intensidade de outras faixas de comprimento de onda de luz específica tem tornado até agora possível fazer produtos verdadeiramente eficazes, muitas vezes foi estabelecido que uma vantagem havia sido encontrada por meios de uma cor específica ou, mais freqüentemente, qual- 25 quer cor, como no WO-A-9405727, US3542710, EP1582555 e RO116242. As cores são variadamente definidas como aquelas do material ou aquelas da radiação transmitida ou refletida. Mais freqüentemente do que não, as cores não são espectralmente definidas além de seus nomes culturalmente definidas (amarelo, verde, vermelho, azul e assim por diante). Às vezes elas 30 são definidas especificando-se as tinturas ou pigmentos empregados para obtê-las, porém, freqüentemente, tal como em RO116242, os nomes comerciais fornecidos são também genéricos e não definem univocamente um

composto ou um espectro, tornando impossível de replicar-se ou exploram as descobertas. Similarmente, WO-A-9405727 reivindica qualquer material colorido obtido aditivando os pigmentos de interferência inorgânica às películas polímeras, especialmente aqueles pigmentos preferencialmente refletindo ou transmitindo luz verde. Entretanto, nenhum destes materiais têm encontrado utilização na prática, devido principalmente à fraca seletividade espectral do efeito físico com o qual eles contam, a saber interferência de duas camadas.

Realmente, a pesquisa induzindo à presente invenção tem mostrado que as plantas "vêem" as cores muito diferentemente do que os humanos vêem, e que elas são sensíveis às variações espectrais tanto mais sutis em intensidade quanto mais definidas em comprimento de onda do que o que é visível ao olho humano.

Surpreendentemente descobriu-se em experimentos comparativos, tanto sob condições de laboratório controladas quanto sob condições de vida real, que é uma reação positiva de plantas a uma modificação de espectro solar específico na faixa de 380 a 500 nm, visto que outras modificações espectrais da mesma região de comprimento de onda resultando em cores muito similares ao olho humano ou não tiveram nenhum efeito ou um impacto negativos sob as plantas. A modificação espectral que é o objeto da presente invenção não pode ser descrita sob simples de relação de cor (Red/Far Red, Blue/Red e assim por diante, como no WO-A-9405727) usualmente empregadas tanto na patente quanto na literatura específica para decrever a reação de plantas às modificações de qualidade de luz.

Outro aspecto da invenção é um processo para realçar a produção de bio-massa em aplicações agrícolas, incorporando-se uma ou mais tinturas ou pigmentos em um polímero reticulado ou termoplástico, que está na forma de uma película ou camada fina de gelo no solo para estufas ou pequenas coberturas de túneis, a película ou filamento para redes ou telas de proteção, películas de material vegetal em decomposição, artigos não trançados ou moldados para a proteção de plantas jovens;

e expor a planta através ou sobre tal polímero termoplástico ou

reticulado à radiação actínica,

caracterizado pelo fato de que

a) as variações de intensidade de luz média resultante (LIV) na faixa entre 380 e 450 nm são tais que

$$5 \quad (LIV_{410-450} - LIV_{380-410}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{380-410}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\} \leq 0,04;$$

b) as variações de intensidade de luz média resultante na faixa entre 410 e 500 nm são tais que

$$10 \quad (LIV_{410-450} - LIV_{450-500}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{450-500}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\} \leq -0,15; \text{ e}$$

c) a variação de intensidade de luz média resultante na faixa entre 420 e 450 nm $LIV_{410-450} = -0,90 \leq [(I - I_0)/I_0]_{410-450} \leq -0,10$ ou $+0,05 \leq [(I - I_0)/I_0]_{410-450} \leq +0,50$;

em que

15 I_0 na respectiva faixa de comprimento de onda é a intensidade de luz média na faixa da amostra sem pigmento, multiplicada pelo intervalo de comprimento de onda;

20 I na respectiva faixa de comprimento de onda é a intensidade de luz média na faixa da amostra contendo o pigmento, multiplicada pelo intervalo de comprimento de onda.

Os parâmetros I e I_0 são avaliados como uma função de comprimento de onda, por exemplo, por meios de um espectrofotômetro com uma esfera de integração a fim de avaliar a porção da luz dispersa e direta da luz transmitida.

25 Por exemplo, o parâmetro I_0 (400-420) é calculado a partir do valor médio entre 400 nm e 420 nm multiplicado por $\Delta \lambda = 20$ nm. Os outros parâmetros nas equações acima são analogamente determinados.

O valor absoluto na equação acima no sentido matemático significa sempre o número positivo da respectiva diferença.

30 Com "variação de intensidade de luz" (LIV), é destinado expressar a diferença entre a intensidade de luz após a modificação ser aplicada e a intensidade de luz antes da modificação ser aplicada, escalada pela inten-

sidade de luz antes da modificação ser aplicada.

Visto que as expressões acima usam um quociente de intensidades, números relativos são obtidos e nenhuma avaliação actinométrica foi realizada para determinar a quantidade absoluta de fótons transmitidos no
5 respectivo intervalo.

Dentro do escopo desta invenção, qualquer outra modificação de intensidade de luz seletiva pode acontecer ao mesmo tempo que aquela inventiva em regiões do espectro solar externo da faixa de 380-500 nm, induzindo, por exemplo, às alterações em R/FR (600-700 nm vs. 700-800 nm) ou
10 em efeitos de proteção térmica (absorção ou reflexo de luz de comprimento de onda maior do que 700 nm).

A modificação de luz inventiva pode ser obtida por meio do uso seletivamente de tinturas ou pigmentos absorventes de luz, seletivamente de tinturas ou pigmentos emissores de luz, seletivamente de tinturas ou pigmentos refletores de luz ou de sua combinação em qualquer ordem.
15

Sob radiação actínica entende-se radiação eletromagnética na faixa de 300 a 800 nm, preferivelmente radiação solar na faixa dentre 400 e 700 nm. É, entretanto, também possível utilizar luz artificial entre 400 e 700 nm.

Por exemplo, uma ou mais tinturas ou pigmentos são incorporados em uma quantidade de totalmente 0,01% a 2% em particular de 0,05 a 1% por peso, com base no peso do polímero termoplástico ou reticulado. Se mais do que um pigmento forem utilizados cada um estará presente em uma quantidade de 0,01% a 0,5%.
20

Pigmentos são em geral preferidos.
25

Pigmentos adequados são pigmentos ameralos selecionados do grupo consistindo em Pigmentos Amarelos Monoazo, Pigmentos de Condensação Disazo, Pigmentos de Sal ou em Lago Azo, Pigmentos de Complexo de Metal, Pigmentos de Sal de Metal, Pigmentos de Isoindolina, Pigmentos, Pigmentos de Antraquinina, Pigmentos de Antrapirimidina, Pigmentos de Quinoftalona e outros Pigmentos Heterocíclicos.
30

Pigmentos individuais podem ser selecionados das classes aci-

ma. Eles estão, por exemplo, listados em Industrial Organic Pigments, editado por W. Herbst, K. Hunger, VCH Weinheim, Nova Iorque, 1993 e são comercialmente disponíveis.

Pigmentos adequados são pigmentos amarelo selecionados do grupo consistindo em C.I. Pigmento Amarelo 184, C.I. Pigmento Amarelo 93, C.I. Pigmento Amarelo 95, C.I. Pigmento Amarelo 168, C.I. Pigmento Amarelo 68, C.I. Pigmento Amarelo 183, C.I. Pigmento Amarelo 109, C.I. Pigmento Amarelo 13, C.I. Pigmento Amarelo 62, C.I. Pigmento Amarelo 199, C.I. Pigmento Amarelo 110, C.I. Pigmento Amarelo 128, C.I. Pigmento Amarelo 180, C.I. Pigmento Amarelo 155, C.I. Pigmento Amarelo 151, C.I. Pigmento Amarelo 215, C.I. Pigmento Amarelo 138 e C.I. Pigmento Amarelo 139.

Se diversos graus comerciais estiverem disponíveis, aqueles serão preferidos cujos são recomendados para utilização de aplicações polímeras. Os pigmentos podem também ser fornecidos em combinação com uma resina.

A película polímera termoplástica pode ser feita de uma variedade de polímeros. Exemplos são dados abaixo.

1. Polímeros de monoolefinas e diolefinas, por exemplo, polipropileno, poliisobutileno, polibut-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, polivinilciclohexano, poliisopreno ou polibutadieno, bem como polímeros de cicloolefinas, por exemplo, de ciclopenteno ou norborneno, polietileno (que opcionalmente pode ser reticulado), por exemplo, polietileno de alta densidade (HDPE), polietileno de alta densidade e peso molecular elevado (HDPE-HMW), polietileno de alta densidade e peso molecular ultra-elevado (HDPE-UHMW), polietileno de densidade média (MDPE), polietileno de baixa densidade (LDPE), polietileno de baixa densidade linear (LLDPE), (VLDPE) e (ULDPE).

Poliiolefinas, isto é, os polímeros de monoolefinas exemplificados no parágrafo precedente, preferivelmente polietileno e polipropileno, podem ser preparados por métodos diferentes, e especialmente pelos seguintes:

Polimerização de radical (normalmente sob pressão elevada e em temperatura elevada).

b) polimerização catalítica utilizando um catalisador que nor-

malmente contém um ou mais do que aquele metal dos grupos IVb, Vb, VIb ou VIII da Tabela Periódica. Estes metais geralmente têm um ou mais do que um ligando, tipicamente óxidos, haletos, alcoólatos, ésteres, éteres, aminas, alquilas, alquenilas e/ou arilas que podem ser π - ou σ -coordenados.

5 Estes complexos de metal podem ser na forma livre ou fixa em substratos, tipicamente em cloreto de magnésio ativado, cloreto de titânio(III), alumina ou óxido de sílica. Estes catalisadores podem ser solúveis ou insolúveis no meio de polimerização. O catalisador por ser utilizado sozinho na polimerização ou outros ativadores podem ser utilizados, tipicamente alquilas de

10 metal, hidretos de metal, haletos de alquila de metal, óxidos de alquila de metal ou alquinoxanos de metal, os referidos metais sendo elementos dos grupos Ia, IIa e/ou IIIa da Tabela Periódica. Os ativadores podem ser convenientemente modificados com outros grupos éster, éter, amina ou éter de sílica. Estes sistemas catalisadores são geralmente denominados Phillips,

15 Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), catalisador de sítio simples ou de metalloceno (SSC).

2. Misturas dos polímeros mencionados sob 1), por exemplo, misturas de polipropileno com poliisobutileno, polipropileno com polietileno (por exemplo, PP/HDPE, PP/LDPE) e misturas de tipos diferentes de polietileno (por exemplo, LDPE/HDPE).

20

3. Copolímeros de monoolefinas e diolefinas um com o outro ou com outros monômeros de vinila, por exemplo, copolímeros de etileno/propileno, polietileno de baixa densidade linear (LLDPE) e misturas destes com polietileno de baixa densidade (LDPE), copolímeros de propileno/but-1-eno, copolímeros de propileno/isobutileno, copolímeros de etileno/but-1-eno, copolímeros de etileno/hexeno, copolímeros de etileno/metilpenteno, copolímeros de etileno/hepteno, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/vinilcicloexano, copolímeros de etileno/cicloolefina (por exemplo, etileno/norborneno tipoCOC), copolímeros de

25

30 etileno/1-olefinas, em que a 1-olefina é gerada *in-situ*; copolímeros de propileno/butadieno, copolímeros de isobutileno/isopreno, copolímeros de etileno/vinilcicloexeno, copolímeros de etileno/ acrilato de alquila, copolímeros de

etileno/metacrilato de alquila, copolímeros de etileno/acetato de vinila ou copolímeros de etileno/ácido acrílico e seus sais (ionômeros) bem como terpolímeros de etileno com propileno e um dieno tal como hexadieno, dicitopentadieno ou etilideno-norborneno; e misturas de tais copolímeros um com o outro e com polímeros mencionados em 1) acima, por exemplo, copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros de LDPE/etileno-acetato de vinila (EVA), copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA e copolímeros de polialquilenos/monóxido de carbono alternados ou aleatórios e misturas destes com outros polímeros, por exemplo, poliamidas.

4. Resinas de hidrocarbonato (por exemplo, C₅-C₉) incluindo modificações hidrogenadas destas (por exemplo, aderentes) e misturas de polialquilenos e amido.

Homopolímeros e copolímeros de 1.) - 4.) podem ter qualquer estereoestrutura incluindo sindiotática, isotática, hemi-isotática ou atática; em que os polímeros atáticos são preferidos. Polímeros de esterobloqueio são também incluídos.

5. Polistireno, poli(p-metilstireno), poli(α-metilstireno).

6. Homopolímeros e copolímeros aromáticos derivados de monômeros aromáticos de vinila incluindo estireno, α-metilstireno, todos os isômeros de vinil tolueno, especialmente p-viniltolueno, todos os isômeros de etil estireno, propil estireno, vinil bifenil, vinil naftaleno, e vinil antraceno, e misturas destes. Homopolímeros e copolímeros podem ter qualquer estereoestrutura incluindo sindiotática, isotática, hemi-isotática ou atática; em que polímeros atáticos são preferidos. Os polímeros de esterobloqueio são também incluídos.

6a. Copolímeros incluindo acima mencionados comonômeros e monômeros aromáticos de vinila selecionados de etileno, propileno, dienos, nitrilas, ácidos, anidridos maléicos, maleimidas, acetato de vinila e cloreto de vinila ou derivados acrílicos e misturas destes, por exemplo, estireno/butadieno, estireno/acrilonitrila, estireno/etileno (interpolímeros), estireno/metacrilato de alquila, estireno/butadieno/crilato de alquila, estireno/butadie-

no/metacrilato de alquila, estireno/anidrido maléico, estireno/acrilonitrila/ acrilato de metila; misturas de resistência de alto impacto de estireno copolímeros e outro polímero, por exemplo, um poliacrilato, um polímero de dieno ou um terpolímero de etileno/propileno/dieno; e copolímeros de estireno de bloqueio tais como estireno/butadieno/estireno, estireno/isopreno/estireno, estireno/etileno/butileno/estireno ou estireno/etileno/propileno/estireno.

6b. Derivados de polímeros aromáticos hidrogenados de hidrogenação de polímeros mencionados sob 6.), especialmente incluindo policicloexiletileno (PCHE) preparado hidrogenando-se o poliestireno atático, frequentemente referido como polivinilcicloexano (PVCH).

6c. Derivados de polímeros aromáticos hidrogenados de hidrogenação de polímeros mencionados sob 6a.).

Homopolímeros e copolímeros podem ter qualquer estereoestrutura incluindo sindiotática, isotática, hemi-isotática ou atática; em que polímeros atáticos são preferidos. Polímeros de esterobloqueio são também incluídos.

7. Copolímeros de monômeros aromáticos de vinila de enxerto tais como estireno ou α -metilstireno, por exemplo, estireno em polibutadieno, estireno em polibutadieno-estireno ou copolímeros de polibutadieno-acrilonitrila; estireno e acrilonitrila (ou metacrilonitrila) em polibutadieno; estireno, acrilonitrila e metacrilato de metila em polibutadieno; estireno e anidrido maléico em polibutadieno; estireno, acrilonitrila e anidrido maléico ou maleimida em polibutadieno; estireno e maleimida em polibutadieno; estireno e acrilato de alquilas ou metacrilatos em polibutadieno; estireno e acrilonitrila em terpolímeros de etileno/propileno/dieno; estireno e acrilonitrila em policrilato de alquilas ou polimetacrilato de alquilas, estireno e acrilonitrila em copolímeros de acrilato/butadieno, bem como misturas destes com os copolímeros listados sob 6), por exemplo, as misturas copolímeras conhecidas como polímeros ABS, MBS, ASA ou AES.

8. Polímeros contendo halogênio tais como policloropreno, borrachas cloradas, copolímero clorado e bromado de isobutileno-isopreno (borracha de halobutila), polietileno clorado ou sulfoclorado, copolímeros de eti-

leno e etileno clorado, homo e copolímeros de epicloroidrina, especialmente polímeros de compostos de vinila contendo halogênio, por exemplo, cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, floreto de polivinila, fluoreto de polivinilideno, bem como copolímeros destes tais como cloreto/cloreto de vinilideno, cloreto de vinila /acetato de vinila ou cloreto de vinilideno /copolímeros de acetato de vinila.

9. Polímeros derivados de ácidos α,β -insaturados e derivados destes tais como poliacrilatos e polimetacrilatos; metacrilatos de polimetila, poliacrilamidas e poliacrilonitrilas, modificados por impacto com acrilato de butila.

10. Copolímeros dos monômeros mencionados sob 9) um com o outro ou com outros monômeros insaturados, por exemplo, copolímeros de acrilonitrila/ butadieno, copolímeros de acrilonitrila/crilato de alquila, copolímeros de acrilonitrila/acrilato de alcoxialquila ou acrilonitrila/haletto de vinila ou terpolímeros de acrilonitrila/ metacrilato de alquila/butadieno.

11. Polímeros derivados de álcoois insaturados e amins ou derivados de acila ou acetais destes, por exemplo, álcool polivinílico, acetato de polivinila, estearato de polivinila, benzoato de polivinila, maleato de polivinila, polivinil butiral, ftalato de polialila ou melamina de polialila; bem como seus copolímeros com olefinas mencionadas em 1) acima.

12. Homopolímeros e copolímeros de éteres cíclicos tais como polialquileno glicóis, óxido de polietileno, óxido de polipropileno ou copolímeros destes com éteres de bisglicidila.

13. Poliacetais tais como polioximetileno e aqueles polioximetilenos que contêm óxido de etileno como um comonômero; poliacetais modificados com poliuretanos termoplásticos, acrilatos ou MBS.

14. Sulfetos e óxido de polifenileno, e misturas de óxidos de polifenileno com polímeros de estireno ou poliamidas.

15. Poliuretanos derivados de poliéteres, poliésteres ou polibutadienos terminados por hidroxila por um lado e poliisocianatos alifáticos ou aromáticos por outro lado, bem como precursores destes.

16. Poliamidas e copoliamidas derivadas de diaminas e ácidos

dicarboxílicos e/ou de ácidos de ácidos aminocarboxílicos ou os lactans correspondentes, por exemplo, poliamida 4, poliamida 6, poliamida 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamidas aromáticas iniciando de diamina de m-xileno e ácido adípico; poliamidas preparadas de
 5 hexametilenodiamina e ácido isofálico e/ou tereftálica e com ou sem um elastômero como modificador, por exemplo, poli-2,4,4,- trimetilhexametileno de tereftalamida ou isoftalamida de poli-m-fenileno; e também copolímeros de bloqueio das poliamidas acima mencionadas com poliolefinas, copolímeros de olefina, ionômeros ou elastômeros quimicamente ligados ou enxertados;
 10 ou com poliethers, por exemplo, com polietileno glicol, polipropileno glicol ou politetrametileno glicol; bem como poliamidas ou copoliamidas modificadas com EPDM ou ABS; e poliamidas condensadas durante o processamento (sistemas de poliamida RIM).

17. Poliuréias, poliimidas, poliamida-imidas, polieterimidas, poliesterimidas, poliidantoínas e polibenzimidazóis.

18. Poliésteres derivados de ácidos dicarboxílicos e dióis e/ou de ácidos hidroxicarboxílicos ou as lactonas correspondentes, por exemplo, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de poli-1,4-dimetilolcicloexano, naftalato de polialquilenos (PAN) e poliidroxibenzoatos,
 20 bem como ésteres de copoliéter de bloqueio derivados de poliéteres terminados por hidroxila; e também poliésteres modificados com policarbonatos ou MBS.

19. Policarbonatos e carbonatos de poliéster.

20. Policetonas.

21. Polisulfonas, sulfonas de poliéter e cetonas de poliéter.

22. Misturas dos polímeros acima mencionados (polimisturas), por exemplo, PP/EPDM, Poliamida/EPDM ou ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/ acrilatos, POM/PUR termoplástico, PC/PUR termoplástico, POM/acrilato,
 30 POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6,6 e copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS ou PBT/PET/PC.

Preferido é um polímero termoplástico selecionado do grupo

consistindo em uma poliolefina, um poliéster, um polivinilálcool, um polivinilacetato e um policarbonato.

Polímeros termoplásticos adequados são também poliolefinas modificados amidos, compósitos polímeros com base em amido, biopolímeros tais como policaprolactona, ácido polilático, ácido poliglicólico, poliidroxi-
5 butirato-valerato, succinato de polibutileno, álcool polivinílico, poliidroxi-
alcanoato ou adipato de polietileno.

Particularmente preferidos são poliolefinas ou polivinilacetatos, em particular (PE), polietileno, (LDPE), polietileno de baixa densidade, polie-
10 tileno de baixa densidade linear (LLDPE), (VLDPE), (ULDPE) e etilvinilaceta-
to (EVA).

Preferivelmente o polímero termoplástico está na forma de uma película com uma espessura de 10 μ a 300 μ , em particular de 10 μ a 200 μ .

Em uma modalidade específica do processo a película é uma
15 construção de múltiplas camadas dentre 2 e 7 camadas polímeras contendo
um ou mais pigmentos em pelo menos uma camada.

Neste caso uma quantidade relativamente grande do pigmento ou pigmentos, por exemplo, 1-15% por peso, é aplicada em uma camada fina (10-20 μ) a um artigo moldado feito de um polímero contendo pouco ou
20 nenhum pigmento. A aplicação pode ser feita ao mesmo tempo como a mol-
dagem do artigo base, por exemplo, por coextrusão. Alternativamente, a a-
plicação pode ser feita ao artigo base depois dele ter sido moldado, por e-
xemplo, por lamination com uma película ou por revestimento com uma so-
lução.

25 Em uma outra modalidade do processo o polímero reticulado é
uma tinta ou revestimento sob um suporte inorgânico ou orgânico transpa-
rente.

Exemplos para pinturas ou revestimentos são dados abaixo.

1. Polímeros reticulados derivados de aldeídos por um lado e
30 fenóis, uréias e melaminas por outro lado, tais como resinas de fe-
nol/formaldeído, resinas de uréia/formaldeído e resinas de melamina/formal-
deído.

2. Resinas alquídicas de secagem e não secagem.

3. Resinas de poliéster insaturadas derivadas de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados e insaturados com álcoois poliídricos e compostos de vinila como agentes reticulados, e também modificações con-
5 tendo halogênio destes de baixa inflamabilidade.

4. Resinas acrílicas reticuláveis derivadas de acrilatos substituídos, por exemplo, acrilatos de epóxi, acrilatos de uretano ou acrilatos de poliéster.

5. Resinas alquídicas, resinas de poliéster e resinas de acrilato
10 reticuladas com resinas de melamina, resinas de uréia, resinas de isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos ou epóxi.

6. Resinas de epóxi reticuladas de compostos de glicidila alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos ou aromáticos, por exemplo, produtos de éteres de diglicidila de bisfenol A e bisfenol F, que são reticulados com endu-
15 recedores habituais tais como anidridos ou aminas, com ou sem aceleradores.

Tipicamente estes revestimentos ou pinturas reticulados são aplicados em um substrato polimérico tal como, por exemplo, descrito acima ou em painéis de vidro.

20 A espessura do revestimento é tipicamente de 10 μ a 100 μ , preferivelmente de 20 μ a 60 μ .

Pode também ser vantajoso quando um aditivo adicional é incorporado no polímero termoplástico ou reticulado. O aditivo é adequadamente selecionado do grupo consistindo em um absorvente de UV, um estabilizante de luz de amina estericamente impedida, um antioxidante fenólico, um
25 fosfito ou fosfonita, um aditivo antistático, um auxiliar de processamento, uma carga ou material de reforço e um aditivo anti-nevoeiro.

Exemplos para aditivos individuais são dados abaixo.

1. Antioxidantes

30 1.1. Monofenóis alquilados, por exemplo, 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-terc-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metil-

cicloexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-tricicloexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenóis que são lineares ou ramificados nas cadeias laterais, por exemplo, 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol e misturas destes.

1.2. Alquiltiometilfenóis, por exemplo, 2,4-dioctiltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-di-dodeciltiometil-4-nonilfenol.

1.3. Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por exemplo, 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, estearato de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil, bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) adipato.

1.4. Tocoferóis, por exemplo, α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, δ -tocoferol e misturas destes (vitamina E).

1.5. éteres de tiodifenila hidroxilada, por exemplo, 2,2'-tiobis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol), 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenil)dissulfeto.

1.6. Alquilidenobisfenóis, por exemplo, 2,2'-metilenobis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(6-terc-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenobis[4-metil-6-(α -metilcicloexil)fenol], 2,2'-metilenobis(4-metil-6-cicloexilfenol), 2,2'-metilenobis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenobis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenobis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidenobis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenobis[6-(α -metilbenzil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenobis[6-(α,α -dimetilbenzil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenobis(2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-metilenobis (6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidróxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibenzil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidróxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidróxi-2-metil-fenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, etileno glicol bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil) butirato], bis(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metil-fenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-metilbenzil)-6-terc-butil-4-metilfenil]tereftalato de, 1,1-bis-

(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propano, 2,2-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-terc-butil-4-hidróxi-2-metilfenil)pentano.

1.7. compostos de O-, N- e S-benzila, por exemplo, éter 3,5,3',5'-tetra-terc-

5 butil-4,4'-diidroxidibenzílico, octadecil-4-hidróxi-3,5-dimetilbenzilmercaptoacetato, tridecil-4-hidróxi-3,5-di-terc-butilbenzilmercaptoacetato, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)amina, bis(4-terc-butil-3-hidróxi-2,6-dimetilbenzil)ditioteftalato, bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilsulfeto, isooctil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilmercaptoacetato.

10 1.8. Malonatos hidroxibenzilados, por exemplo, dioctadecil-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibenzil)malonato, di-octadecil-2-(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metilbenzil)malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis (3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil) malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)malonato.

15 1.9. Compostos de hidroxibenzila aromáticos, por exemplo, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)-2,4,6-trimetilbenzeno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)-2,3,5,6-tetrametilbenzeno, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil) fenol.

1.10. Compostos de triazina, por exemplo, 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenóxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenóxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidróxi-2,6-dimetilbenzil)isocianurato, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)-hexaidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-dicicloexil-4-hidroxibenzil)isocianurato.

1.11. Benzilfosfonatos, por exemplo, dimetil-2,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilfosfonato, dietil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilfosfonato, dioctadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilfosfonato, dioctadecil-5-terc-butil-4-hidróxi-3-metilbenzilfosfonato, o sal de cálcio do éster monoetílico de ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilfosfônico.

1.12. Acilaminofenóis, por exemplo, 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxistearanilida, N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)carbamato de octila.

1.13. Ésteres de ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico com álcoois mono- ou polihídricos, por exemplo, com metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.

1.14. Ésteres de β -(5-terc-butil-4-hidróxi-3-metilfenil)propionic acid com mono- ou polihydric alcohols, por exemplo, com metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano; 3,9-bis[2-{3-(3-terc-butil-4-hidróxi-5-metilfenil)propionilóxi}-1,1-dimetiletil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5,5]-undecano.

1.15. Ésteres de ácido β -(3,5-dicicloexil-4-hidroxifenil)propiónico com álcoois mono- ou polihídricos, por exemplo, com metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.

1.16. Ésteres de ácido acético de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenila com álcoois mono- ou polihídricos, por exemplo, com metanol, etanol, octanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etileno glicol, 1,2-propanodiol, neopentil glicol, tiodietileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, pentaeritritol, tris(hidroxietyl)isocianurato, N,N'-bis(hidroxietyl)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octano.

1.17. Amidas de ácido β -(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico, por exemplo, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetilenodiamida, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazida, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil]propionilóxi)etil]oxamida (Naugard®XL-1, fornecido por Uniroyal).

1.18. Ácido ascórbico (vitamina C)

1.19. Antioxidantes amínicos, por exemplo, N,N'-di-isopropil-p-fenilenodiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilenodiamina, N,N'-dicicloexil-p-fenilenodiamina, N,N'-difenil-p-fenilenodiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilenodiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilenodiamina, N-cicloexil-N'-fenil-p-fenilenodiamina, 4-(p-toluenosulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilenodiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-(4-terc-octilfenil)-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por exemplo, p,p'-di-terc-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-terc-butil-4-dimetilaminometilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, terc-octilated N-fenil-1-naftilamina, uma mistura de mono- e dialquilated terc-butil/terc-octildifenilaminas, uma mistura de nonildifenilaminas mono- e dialquiladas, uma mistura de dodecildifenilaminas mono- e dialquiladas, uma mistura de isopropil/iisoexildifenilaminas mono- e dialquiladas, uma mistura de terc-butildifenilaminas mono- e dialquiladas, 2,3-diidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, uma mistura de terc-butil/terc-octilfenotiazinas mono- e dialquiladas, uma mistura de terc-octil-fenotiazinas mono- e dialquiladas, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.

2. Estabilizantes de luz e absorventes de UV

2.1. 2-(2'-Hidroxifenil)benzotriazóis, por exemplo, 2-(2'-hidróxi-5'-metilfenil)-benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidróxi-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil) benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-metilfenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-sec-butil-5'-terc-butil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2'-hidróxi-4'-octiloxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-di-terc-amil-2'-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(3',5'-bis-(α,α -dimetilbenzil)-2'-hidroxifenil) benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexilóxi)-carboniletil]-2'-hidroxifenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-(2-metoxicarboniletil) fenil)-5-cloro-benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-(2-metoxicarboniletil) fenil) benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-(2-octiloxicarboniletil)fenil) benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-5'-[2-(2-etilhexilóxi)carboniletil]-2'-hidroxifenil) benzotriazol, 2-(3'-dodecil-2'-hidróxi-5'-metilfenil)benzotriazol, 2-(3'-terc-butil-2'-hidróxi-5'-(2-isooctiloxicarboniletil)fenil)benzotriazol, 2,2'-metileno-bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-6-benzotriazol-2-ilfenil]; o produto de transesterificação de 2-[3'-terc-butil-5'-(2-metoxicarboniletil)-2'-hidroxifenil]-2H-benzotriazol com polietileno glicol 300; $\left[R-CH_2CH_2-COO-CH_2CH_2 \right]_2$, em que R = 3'-terc-butil-4'-hidróxi-5'-2H-benzotriazol-2-ilfenil, 2-[2'-hidróxi-3'-(α,α -dimetilbenzil)-5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenil]benzotriazol; 2-[2'-hidróxi-3'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-5'-(α,α -dimetilbenzil)-fenil]benzotriazol.

2.2. 2-Hidroxibenzofenonas, por exemplo, derivados de 4-hidróxi, 4-metóxi, 4-octilóxi, 4-decilóxi, 4-dodecilóxi, 4-benzilóxi, 4,2',4'-trihidróxi e 2'-hidróxi-4,4'-dimetóxi.

2.3. Ésteres de ácidos benzóicos substituídos e não substituídos, por exemplo, salicilato de 4-terc-butil-fenila, salicilato de fenila, salicilato de octilfenila, resorcinol dibenzoíla, bis(4-terc-butilbenzoil)resorcinol, resorcinol de benzoíla, 2,4-di-terc-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de butilfenila, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de hexadecil, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato de octadecila, 2-metil-4,6-di-terc-butilfenil 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato.

2.4. Acrilatos, por exemplo, α -ciano- β,β -difenilacrilato de etila, α -ciano- β,β -difenilacrilato ide sooctila, α -carbometoxicinamato de metila, α -ciano- β -metil-

p-metoxicinnamato de metila, α -ciano- β -metil-p-metóxi-cinamato de butila, α -carbometóxi-p-metoxicinnamato de metila, N-(β -carbometóxi- β -cianovinil)-2-metilindolina, tetra(α -ciano- β , β -difenilacrilato de neopentila).

2.5. Compostos de Níquel, por exemplo, complexos de níquel de 2,2'-tio-

5 bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol], tais como o complexo de 1:1 ou 1:2, com ou sem ligandos adicionais tais como n-butilamina, trietanolamina ou N-cicloexildietanolamina, dibutilditiocarbamato de níquel, sais de níquel de ésteres de monoalquila, por exemplo, o estér metílico ou etílico, ácido 4-hidróxi-3,5-di-terc-butilbenzilfosfônico, complexos de níquel de cetoximas, 10 por exemplo, de 2-hidróxi-4-metilfenilundecilcetoxima, complexos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxipirazol, com ou sem ligandos adicionais.

2.6. Aminas estericamente impedidas, por exemplo, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-

piperidil)sebacato, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)sucinato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)sebacato, bis(1-octilóxi-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) se-
15 bacato, bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil) n-butil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzilmalonato, o condensado de 1-(2-hidroxietil)-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina e ácido sucínico, condensados lineares ou cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenodiamina e 4-terc-octilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)nitrilatriacetato, tetra-
20 cis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,4-butanotetracarboxilato, 1,1'-(1,2-etanodiil)-bis(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona), 4-benzoil-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 4-estearilóxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, bis(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-2-n-butil-2-(2-hidróxi-3,5-di-terc-butilbenzil)malonato, 3-n-octil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4.5]decano-2,4-diona, bis(1-octilóxi-2,2,6,6-tetra-
25 metilpiperidil)sebacato, bis(1-octilóxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)sucinato, condensados lineares ou cíclicos de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) hexametilenodiamina e 4-morfolino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, o condensado de 2-cloro-4,6-bis(4-n-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-1,3,5-triazina e 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano, o condensado de 2-cloro-4,6-di-(4-n-butila-
30 mino-1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-1,3,5-triazina e 1,2-bis(3-aminopropilamino) etano, 8-acetil-3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaespiro[4,5] de-
cano-2,4-diona, 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-dio-

na, 3-dodecil-1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, uma mistura de 4-hexadecilóxi- e 4-estearilóxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, um condensado de N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenodiamina e 4-cicloexilamino-2,6-dicloro-1,3,5-triazina, um condensado de 1,2-bis(3-aminopropilamino)etano e 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina bem como 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [136504-96-6]); um condensado de 1,6-hexanodiamina e 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina bem como N,N'-dibutilamina e 4-butilamino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina (CAS Reg. No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-n-dodecilsucinimida, N-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)-n-dodecilsucinimida, 2-undecil-7,7,9,9-tetrametil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-espiro[4,5]decano, um produto de reação de 7,7,9,9-tetrametil-2-cicloundecil-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro-[4,5]decano e epicloroindrina, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidil)oxicarbonil-2-(4-metoxifenil) eteno, N,N'-bis-formil-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametilenodiamina, um diéster de ácido 4-metoximetilenomalônico com 1,2,2,6,6-pentametil-4-hidroxipiperidina, poli[metilpropil-3-óxi-4-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)] siloxano, um produto de reação de copolímero de anidrido de ácido maléico - α -olefina com 2,2,6,6-tetrametil-4-aminopiperidina ou 1,2,2,6,6-pentametil-4-aminopiperidina, 2,4-bis[N-(1-cicloexilóxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina-4-il)-N-butilamino]-6-(2-hidroxietil)amino-1,3,5-triazina, 1-(2-hidróxi-2-metilpropóxi)-4-octadecanoilóxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, Sanduvor (Clariant; CAS Reg. No. 106917-31-1), 5-(2-etilhexanoil)oximetil-3,3,5-trimetil-2-morfolinona, o produto de reação de 2,4-bis[(1-cicloexilóxi-2,2,6,6-piperidina-4-il)butilamino]-6-cloro-s-triazina com N,N'-bis(3-aminopropil)etilenodiamina, 1,3,5-tris(N-cicloexil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina, 1,3,5-tris(N-cicloexil-N-(1,2,2,6,6-pentametilpiperazina-3-ona-4-il)amino)-s-triazina.

2.7. Oxamidas, por exemplo, 4,4'-dioctiloxioxanilida, 2,2'-diethoxioxanilida, 2,2'-dioctilóxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2,2'-didodecilóxi-5,5'-di-terc-butoxanilida, 2-etóxi-2'-etiloxanilida, N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)oxamida, 2-etóxi-5-terc-butil-2'-ethoxanilida e sua mistura com 2-etóxi-2'-etil-5,4'-di-terc-butoxanilida, misturas de o- e p-metóxi-oxanilidas dissubstituídas e misturas

de o- e p-etóxi- oxanilidas dissubstituídas.

2.8. 2-(2-Hidroxifenil)-1,3,5-triazinas, por exemplo, 2,4,6-tris(2-hidróxi-4-octiloxifenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2,4-diidroxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(2-hidróxi-4-propiloxifenil)-6-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-octiloxifenil)-4,6-bis(4-metilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-dodeciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-trideciloxifenil)-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidróxi-4-(2-hidróxi-3-butiloxipropóxi) fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidróxi-4-(2-hidróxi-3-octiloxipropilóxi) fenil]-4,6-bis(2,4-dimetil)-1,3,5-triazina, 2-[4-(dodeciloxi/tridecilóxi-2-hidroxipropóxi)-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-[2-hidróxi-4-(2-hidróxi-3-dodeciloxipropóxi)fenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-hexilóxi)fenil-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2-(2-hidróxi-4-metoxifenil)-4,6-difenil-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris[2-hidróxi-4-(3-butóxi-2-hidroxipropóxi)fenil]-1,3,5-triazina, 2-(2-hidroxifenil)-4-(4-metoxifenil)-6-fenil-1,3,5-triazina, 2-{2-hidróxi-4-[3-(2-etilhexil-1-óxi)-2-hidroxipropiloxi]fenil}-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina, 2,4-bis(4-[2-etilhexiloxi]-2-hidroxifenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina.

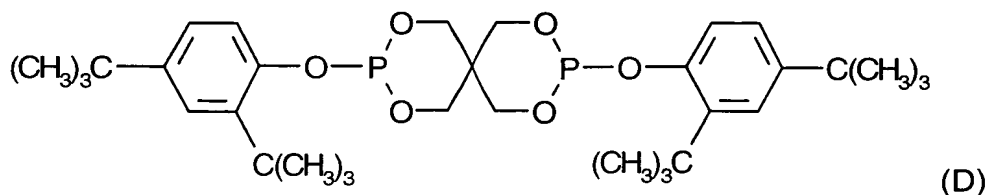
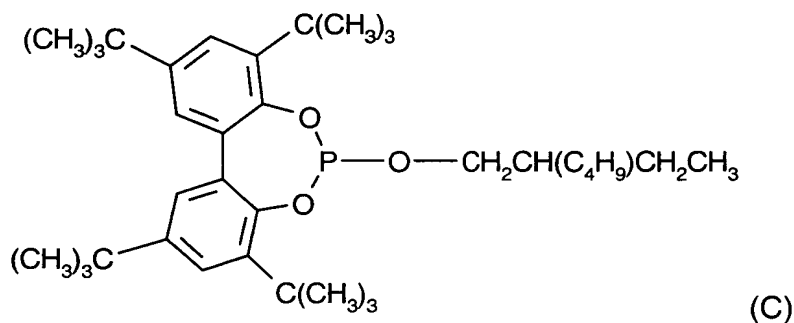
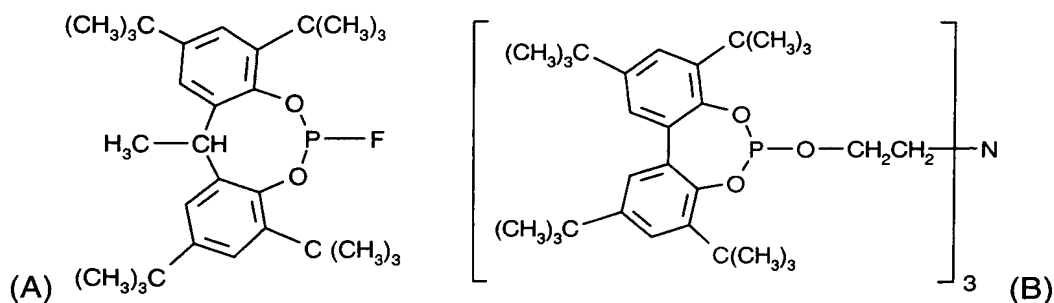
3. Desativadores de Metal, por exemplo, N,N'-difeniloxamida, hidrazina N-salicilal-N'-saliciloíla, N,N'-bis(saliciloil)hidrazina, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina, 3-saliciloilamino-1,2,4-triazol, diidrazida de bis(benzilideno)oxalila, oxanilida, diidrazida de isoftaloíla, bisfenilhidrazida de sebacoíla, diidrazida de N,N'-diacetilladipoíla, diidrazida de N,N'-bis(saliciloil)oxalila, diidrazida de N,N'-bis(saliciloil)tiopropionila.

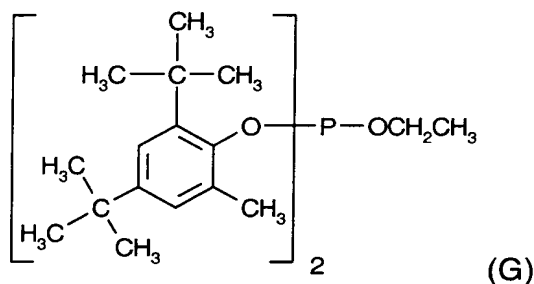
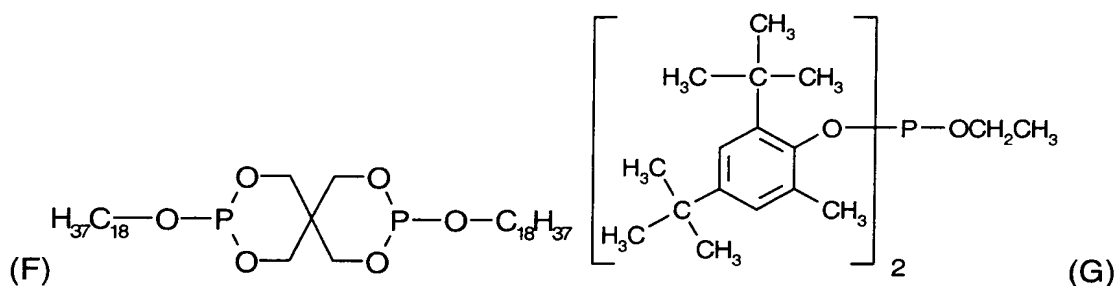
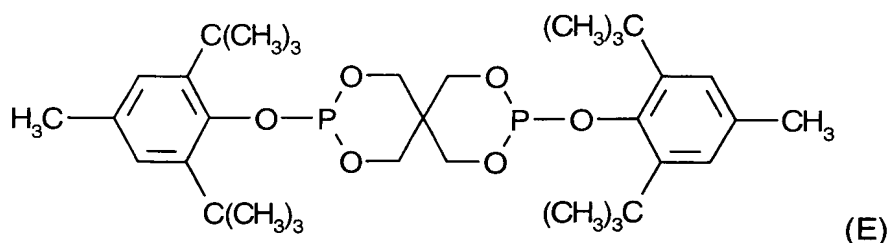
4. Fosfitos e fosfonitas, por exemplo, fosfito de trifenila, fosfitos de difenilalquila, fosfitos de fenildialquila, tris(nonilfenil) fosfito, fosfito de trilaurila, fosfito de trioctadecila, difosfito de distearilpentaeritritol, tris(2,4-di-terc-butilfenil) osfito, difosfito de pentaeritritol de diisodecila, difosfito de bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-cumilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de diisodeciloxipentaeritritol, difosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritritol, difosfito de bis(2,4,6-tris(terc-butilfenil)pentaeritritol, trifosfito de sorbitol de tristearila,

difosfonita de tetrakis(2,4-di-terc-butilfenil) 4,4'-bifenileno, 6-isooctilóxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)metila, fosfito de bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etila, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 2,2',2''-nitrila[trietiltris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito], 2-etilhexil(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfito, 5-butil-5-etil-2-(2,4,6-tri-terc-butilfenóxi)-1,3,2-dioxafosfirano.

Os seguintes fosfitos são especialmente preferidos:

Tris(2,4-di-terc-butilfenil) fosfito (Irgafos[®] 168, Ciba Specialty Chemicals Inc.),
 10 tris(nonilfenil)fosfito,





5. Hidroxilaminas, por exemplo, N,N-dibenzilhidroxilamina, N,N-dietilhidroxilamina, N,N-diocetilhidroxilamina, N,N-dilaurilhidroxilamina, N,N-ditetradecilhidroxilamina, N,N-dihexadecilhidroxilamina, N,N-diocetadecilhidroxilamina, N-hexadecil-N-octadecilhidroxilamina, N-heptadecil-N-octadecilhidroxilamina, N,N-dialquilhidroxilamina derivadas de amina de sebo hidrogenado.

6. Nitronas, por exemplo, N-benzil-alfa-fenilnitrona, N-etil-alfa-metilnitrona, N-octil-alfa-heptilnitrona, N-lauril-alfa-undecilnitrona, N-tetradecil-alfa-tridecilnitrona, N-hexadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-octadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-hexadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-ocatadecil-alfa-pentadecilnitrona, N-heptadecil-alfa-heptadecilnitrona, N-octadecil-alfa-hexadecilnitrona, nitrona derivadas de N,N-dialquilhidroxilamina derivadas de amina de sebo hidrogenado.

7. Tiosinergistas, por exemplo, tiodipropionato de dilaurila, tiodipropionato de dimistrila, tiodipropionato de distearila ou dissulfeto de distearila.

8. Recuperadores de peróxido, por exemplo, ésteres de ácido β-tiodipropiônico, por exemplo, os ésteres laurílicos, estearílicos, miristílicos ou tridecílicos, mercaptobenzimidazol ou o sal de zinco de 2-mercaptobenzimidazol, dibutilditiocarbamato de zinco, dissulfeto de dioctadecila, tetracis(β-dodecilmercapto)propionato de pentaeritritol.

9. Estabilizantes de poliamida, por exemplo, sais de cobre em combinação com iodides e/ou composto de fósforo e sais de manganês divalente.

10. Co-estabilizantes básicos, por exemplo, melamina, polivinilpirrolidona, dicianidiamida, cianurato de triálila, derivados de uréia, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sais de metal de álcali e sais de metal alcalino terroso de ácidos graxos superiores, por exemplo, estearato de cálcio, estearato de zinco, beenato de magnésio, estearato de magnésio, ricinato de sódio e palmitato de potássio, pirocatecolato de antimônia ou pirocatecolato de zinco.

11. Agentes de Nucleação, por exemplo, substâncias inorgânicas, tais como talco, óxidos de metal, tais como dióxido de titânio ou óxido de magnésio, fosfatos, carbonatos ou sulfatos de, preferivelmente, metais alcalino terroso; compostos orgânicos, tais como ácidos mono- ou policarboxílicos e os sais destes, por exemplo, ácido 4-terc-butilbenzóico, ácido adípico, ácido difenilacético, succinato de sódio ou benzoato de sódio; compostos poliméricos, tais como copolímeros iônicos (ionômeros). Especialmente preferidos são 1,3:2,4-bis(3',4'-dimetilbenzilideno)sorbitol, 1,3:2,4-di(parametildibenzilideno)sorbitol, e 1,3:2,4-di(benzilideno)sorbitol.

12. Cargas e agentes de reforço, por exemplo, carbonato de cálcio, silicatos, fibras de vidro, contas de vidro, asbestos, talco, caulim, mica, sulfato de bário, óxidos de metal e hidróxidos, negro de fumo, grafite, farinha de milho e farinhas ou fibras de outros produtos naturais, fibras sintéticas.

13. Outros aditivos, por exemplo, plastificantes, lubrificantes, emulsificadores, pigmentos, aditivos de reologia, catalisadores, agentes de controle de fluxo, clareadores óticos, agentes à prova de chama, agentes antiestáticos e agentes de soprog.

14. Benzofuranonas e indolinonas, por exemplo, aquelas descritas em U.S. 4.325.863; U.S. 4.338.244; U.S. 5,175,312; U.S. 5.216.052; U.S. 5.252.643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839, EP-A-0591102; EP-A-1291384 ou 3-[4-(2-acetoxietóxi)fenil]-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-[4-(2-stearyloxietóxi)fenil]benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terc-butil-3-(4-[2-hidroxietoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-terc-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetóxi-3,5-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-terc-bu-

tilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5-isooctilbenzofuran-2-ona.

Um outro aspecto da invenção é a utilização de um ou mais pigmentos ameralos selecionados do grupo consistindo em Pigmentos Amarelos Monoazo, Pigmentos de Condensação Disazo, Pigmentos de Complexos de Metal, Pigmentos de Isoindolinona e Pigmentos de Antrapirimidina em um polímero reticulado ou termoplástico, que está na forma de uma película ou camada fina de gelo no solo para estufas ou pequenas coberturas de túneis, a película ou filamento para redes ou telas de proteção, películas de material vegetal em decomposição, artigos não trançados ou moldados para a proteção de plantas jovens para realçar produção de bio-massa em aplicações agrícolas.

Os seguintes exemplos ilustram a invenção.

15 Observações Gerais

Em algumas das tabelas abaixo, os parâmetros da invenção são reportados. Estes parâmetros são abreviados como segue:

$$A = (LIV_{410-450} - LIV_{380-410}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{380-410}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\}$$

$$20 \quad B = (LIV_{410-450} - LIV_{450-500}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{450-500}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\}$$

$$C = LIV_{410-450} = [(I - I_0)/I_0]_{410-450}$$

Os seguintes pigmentos são utilizados:

Amarelo Irgacolor 3GLM (Bismuth Vanadate) de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I. Pigmento Amarelo 184;
Azul Ultramarine de Holliday Pigments, C.I. Pigmento Azul 29;
Negro de funo, Plasblak PE2642 de Cabot Corp.
Amarelo Cromophtal 2RLP, Isoindolinona de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I. Pigmento Amarelo 110
30 Amarelo Cromophtal 2RF, Isoindolinona de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I. Pigmento Amarelo 139
Amarelo Cromophtal HRP, Monoazo de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I.

Pigmento Amarelo 191:1

Amarelo Cromophtal 8GNP, Disazo de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I.

Pigmento Amarelo 128

Amarelo Cromophtal 3GNP, Disazo de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I.

5 Pigmento Amarelo 93

Amarelo Cromophtal GRP, Disazo de Ciba Specialty Chemicals Inc., C.I.

Pigmento Amarelo 95

Smartlight RL 1000, Pigmento Fluorescente de Ciba Specialty Chemicals.

Os seguintes colorantes ou aditivos adicionais são utilizados:

10 Cyasorb UV1084, saciador de Cytec;

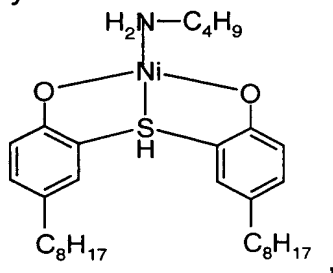
Tinuvin 494 estabilizante de luz de amina estericamente impedida, com ZnO e Ca-estearato de Ciba Specialty Chemicals;

Tinuvin NOR 371, estabilizante de luz de amina estericamente impedida de Ciba Specialty Chemicals;

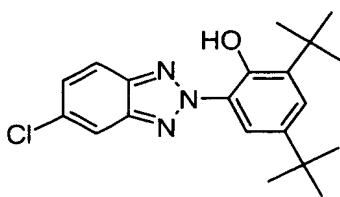
15 Tinuvin 326, Absorvente de UV de benzotriazol de Ciba Specialty Chemicals; Chimassorb 81, Absorvente de UV de benzafenona de Ciba Specialty Chemicals

CGX UVA 006, Absorvente de Uv de triazina de Ciba Specialty Chemicals.

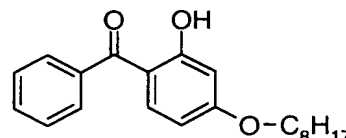
Cyasorb UV1084



Tinuvin 326



Chimassorb 81



20 **Exemplo 1**

Uma série de películas plásticas (espessura de 150 microns) contendo pigmentos amarelos comerciais e outros aditivos foi preparada e seus espectros óticos foram avaliados (utilizando um espectrômetro Perkin Elmer 35 UV/Vis equipado com uma esfera de integração) a fim de comparar as modificações de luz espectral que elas forneciam. As composições da película são mostradas na Tabela 1. Diversas de tais películas incluem-se na presente invenção, outros não, não satisfazendo qualquer das condições

descritas pelo parâmetro **A** ou **B**: os valores dos parâmetros da invenção parameters são reportados na Tabela 2, e os espectros, avaliados com um espectrômetro Perkin Elmer Lambda 35 UV/Vis, equipado com uma esfera de integração, são mostrados na Figura 1 e 2

Tabela 1

Amostra id.	% de peso/peso	% de peso/peso		% de peso/peso
Inv. 1,1	0,2	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,8	Tinuvin NOR 371
Comp. 1,2	0,2	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,8	Tinuvin NOR 371 0,2 CGX UVA006
Inv. 1,3	0,2	Amarelo Cromophtal 3GNP	0,8	Tinuvin NOR 371
Comp. 1,4	0,06	Amarelo Cromophtal 3GNP	0,8	Tinuvin NOR 371 0,2 CGX UVA006
Inv. 1,5	0,2	Amarelo Cromophtal 2RLP	0,5	Tinuvin NOR 371
Comp. 1,6	0,2	Amarelo Cromophtal 2RF	0,15	Tinuvin NOR 371
Inv. 1,7	0,2	Amarelo Cromophtal 8GNP		Tinuvin NOR 371
Inv. 1,8	0,2	Amarelo Cromophtal HRP A	0,015	Tinuvin NOR 371
Inv. 1,9	0,2	Amarelo Cromophtal GRP	0,5	Tinuvin NOR 371
Comp. 1,10	0,7	Saciador de Níquel	0,5	Chimassorb 81

Tabela 2

Amostra id.	A	B	C
Inv. 1,1	-0,042	-0,329	-0,49
Comp. 1,2	0,076	-0,361	-0,43
Inv. 1,3	-0,047	-0,394	-0,80
Comp. 1,4	0,042	-0,451	-0,44
Inv. 1,5	-0,159	-0,155	-0,51
Comp. 1,6	-0,073	-0,089	-0,80
Inv. 1,7	0,002	-0,470	-0,68
Inv. 1,8	-0,046	-0,186	-0,60
Inv. 1,9	-0,046	-0,267	-0,68
Comp. 1,10	0,672	-0,453	-0,23

Exemplo 2

Uma modificação de luz espectral de acordo com esta invenção é testada por seu efeito sob gipsofilia, uma flor aberta utilizada em quantida-

5 des maiores em buquês e arranjos florais. Ela é comparada a uma modificação de luz espectral de controle da região de 380-500 nm excluindo-se o escopo desta invenção, e em uma checagem de controle incolor. As modificações de luz espectral são reportadas na Fig. 3 e sejam obtidas por meio de películas plásticas cobrindo os túneis em que as flores são desenvolvidas

10 (películas de sopro de espessura de 180 microns feitas de misturas de 3:2 LDPE/LLDPE). Os espectros na Figura 3 foram avaliados com um espectrômetro Perkin Elmer Lambda 35 UV/Vis, equipado com uma esfera de integração. As composições da película são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3

Amostra id.	% de peso/ peso	% de peso/ peso	% de peso/ peso	% de peso/ peso
Inv. 2.1	0,085	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,015	Azul Ultramarine
Comp. 2.2	0,7	Saciador de Níquel	0,5	Chimassorb 81
Comp. 2.3	0,6	Tinuvin 494	0,15	Tinuvin 326
				Tinuvin 494
				0,15
				Tinuvin 326

Três túneis idênticos, sob os quais a gipsofilia é desenvolvida, são separadamente cobertos em uma fazenda comercial em Al Taif, Arábia Saudita, um com cada das películas acima, e o número de ramos de florescimento de gipsofilia de qualidade comercial coletadas para venda é registrado durante um ano inteiro, do início de Outubro daquele ano ao fim de Setembro um ano depois. Os resultados obtidos são mostrados abaixo na Tabela 4, juntos com os parâmetros de modificação espectral vendo a invenção.

Tabela 4

Amostra id.	Número de ramos de florescimento de gipsofilia	A	B	C
Inv. 2.1	29900	0,038	-0,333	-0,24
Comp. 2.2	11875	0,672	-0,453	-0,23
Comp. 2.3	16325	0,152	0,064	-0,07

Exemplo 3

Uma modificação de luz espectral de acordo com esta invenção é testada para seu efeito sob desenvolvimento de pepinos em condição controlada em uma câmara de controle de clima. Ela é comparada a uma modificação de luz de controle neutro de comprimento de onda reduzindo a radiação fotossinteticamente ativa (fluxo de fótons de comprimento de onda entre 400 e 700 nm) pela mesma quantidade como a película inventiva e a uma modificação de luz espectral de controle da região de 380-500 nm excluindo-se o escopo desta invenção. As modificações de luz espectrais, avaliadas com um espectrômetro Perkin Elmer Lambda 35 UV/Vis, equipado com uma esfera de integração, são reportadas na Figura 4. Os espectros são obtidos por meio de películas plásticas de cobertura (películas de sopro LDPE de 150 microns) do mesmo tipo daquelas utilizadas em estufas e túneis. Tais películas contêm aditivos capazes de modificar o espectro solar como mostrado na Figura 4, bem como outros aditivos comumente utilizados para torná-los estáveis ao ambiente. Sua composição é mostrada na Tabela 5.

Tabela 5

Tabela 3						
Amostra id. % de peso/peso			% de peso/peso			
Inv. 3.1	0,2	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,8	Tinuvin NOR 371		
Comp. 3.2	0,01	Negro de Fumo				
Comp. 3.3	0,2	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,8	Tinuvin NOR 371	0,2	CGX UVA006

O espectro de luz visível é aproximado por um jogo de luzes artificiais de baixa pressão de sódio, fluorescentes, incandescentes. A distribuição de luz e dentro de cada caixa é avaliada em etapas de 2 nm no início do período experimental com um espectroradiômetro Li-Cor 1800. Todas as avaliações feitas em diferentes posições sob a caixa mostraram a homogeneidade de luz. Avaliações de irradiação semanais foram feitas durante o período experimental para checar quanto à possível variabilidade em qualidade espectral e nível de irradiação relativa e nenhuma foi encontrada.

Experimentos foram realizados com plantas uniformes *Cucumis*

sativus cv Verde obtidas de sementes germinadas em estufa. As mudas são, em seguida, transplantadas individualmente em potes plásticos de 5l contendo turfas e areia (1:1) e transferidas em uma câmara de desenvolvimento móvel. Os filtros são colocados em 20 cm de fontes de luz artificial para circulação de ar impedir danos para temperatura elevada. Vinte plantas são desenvolvidas sob condições idênticas de temperatura, irrigação, fertilização e manipulação sob ambos os filtros, a $26 \pm 2^\circ\text{C}$ sob ciclos de 16 horas luz/ 8 horas escuro. As plantas são bem irrigadas durante o período experimental completo. Elas são colocadas 5 cm de distância e seus topos são mantidos na distância calculada pelo filtro para ajustar o ponto culminante da luz artificial e filtros quando a planta alongar-se durante os experimentos. O florescimento e fixação do fruto ocorreram ao mesmo tempo em ambos os casos, e os frutos são coletados e pesados quando eles amadurecem. Os resultados finais são reportados na Tabela 6 em termos do peso de fruto por planta coletada sob o filtro inventivo (amostra 3,1) e o controle colorido (amostra 3,3) com relação ao peso do fruto por planta coletada sob o filtro de controle neutro (amostra 3,2) tirado como 100, junto com os parâmetros de modificação espectral descrevendo a invenção.

Tabela 6

Amostra id.	Peso relativo de pepinos por planta	A	B	C
Inv. 3.1	159	-0,042	-0,329	-0,49
Comp. 3.2	100	0,018	-0,047	-0,25
Comp. 3.3	89	0,076	-0,361	-0,43

20 **Exemplo 4**

Uma modificação de luz espectral de acordo com esta invenção é testada quanto seu efeito sob o desenvolvimento de tomates em condição controlada em uma câmara de controle de clima. Ela é comparada a uma modificação de luz de controle neutro de comprimento de onda reduzindo a radiação fotosinteticamente ativa (fluxo de prótons de comprimento de onda entre 400 e 700 m) pela mesma quantidade como a película inventiva e a

duas modificações de luz espectrais de controle da região de 380-500 nm excluindo-se o escopo desta invenção. As modificações de luz espectral, avaliadaa com um espectrômetro Perkin Elmer Lambda 35 UV/Vis, equipado com uma esfera de integração, são como reportadas na Figura 5, e são obtidas por meio de películas plásticas de cobertura (películas de sopro LDPE de 150 microns do mesmo tipo como aquelas comumente utilizadas em estufas e túneis. Tais películas contêm aditivos capazes de modificar o espectro solar como mostrado na Figura 5, bem como outros aditivos comumente utilizados para torná-los adequados para o ambiente. Sua composição é mostrada na Tabela 7.

Tabela 7

Amostra id.	% de peso/peso		% de peso/peso			
Inv. 4.1	0.2	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,8	Tinuvin NOR 371		
Comp. 4.2	0.01	Carbon black				
Comp. 4.3	1	Smartlight RL 1000	0.8	Tinuvin NOR 371		
Comp. 4.4	0.2	Irgacolor Amarelo 3GLM	0.8	Tinuvin NOR 371	0.2	CGX UVA006

O espectro de luz visível é aproximado por um jogo de luzes artificiais de baixa pressão de sódio, fluorescentes, incandescentes. A distribuição de luz e dentro de cada caixa é avaliada em etapas de 2 nm no início do período experimental com um espectroradiômetro Li-Cor 1800. Avaliações de irradiação semanais foram feitas durante o período experimental para checar quanto à possível variabilidade em qualidade espectral e nível de irradiação relativa e nenhuma foi encontrada.

Experimentos são realizados com plantas uniformes *Lycopersicon esculentum* cv Roma obtidas de sementes germinadas em estufa. As mudas são, em seguida, transplantadas individualmente em potes plásticos de 5l contendo turfas e areia (1:1) e transferidas em uma câmara de desenvolvimento móvel. Os filtros são colocados em 20 cm das fontes de luz artificial para a circulação de ar impedir danos for high temperature. Trinta e seis plantas são desenvolvidas sob condições idênticas de temperatura, irrigação, fertilização e manipulação sob cada um dos filtros, em $26 \pm 2^\circ\text{C}$ sob ciclos de 16 horas luz/8 horas escuro. As plantas são bem irrigadas durante o período experimental completo. Elas são colocadas em 5 cm de distância

de seus topos e são mantidas na distância calculada pelo filtro para ajustar o ponto culminante da luz artificial e filtros quando a planta alongar-se durante os experimentos. O florescimento ocorre no mesmo tempo em todos os casos, em que quando o fruto se estabelece, e o início do amadurecimento, acontece uma semana antes para aquelas plantas expostas à modificação de luz espectral inventiva de amostra 4.1. Os frutos são coletados e pesados quando eles amadurecem, até o final do terceiro mês de exposição à luz modificada, também todos os frutos não amadurecidos colhidos e pesados. Os resultados finais são reportados na Tabela 8 em termos do peso de fruto por planta coletada sob o filtro inventivo (amostra 4,1) e sob os filtros de controle coloridos (amostras 4.3 e 4.4) com relação ao peso do fruto por planta coletada sob o filtro de controle neutro (amostra 4.2) tirado como 100, junto com os parâmetros de modificação espectral descrevendo a invenção.

Tabela 8

Amostra id.	Peso relativo de tomates por planta			A	B	C
	maduro	Não maduro	total			
Inv. 4.1	220	66	156	-0,042	-0,329	-0,49
Comp. 4.2	100	100	100	0,018	-0,047	-0,25
Comp. 4.3	55	52	54	-0,179	0,045	-0,26
Comp 4.4	102	83	93	0,076	-0,361	-0,43

15 **Exemplo 5**

Uma modificação de luz espectral de acordo com esta invenção é testada para seu efeito sob *courgettes* (a.k.a. zucchini, *Cucurbita pepo* L.). Ela é comparada a uma modificação de luz espectral de controle da região 380-500 nm excluindo-se o escopo desta invenção, e em uma checagem de controle incolor. As modificações de luz espectral são reportadas na Figura 6 e são obtidas por meio de películas plásticas cobrindo os túneis em que as flores são desenvolvidas. Amostra 5,1 é uma película de sopro de 180 microns de espessura feita de misturas de 3:2 LDPE/LLDPE, amostras 5,2 e 5,3 são películas de sopro de 150 microns de espessura LDPE. Os espectros na Figura 6 foram avaliados com um espectrômetro Perkin Elmer Lambda 35 UV/Vis, equipado com uma esfera de integração. As composições da película são mostradas na Tabela 9.

Tabela 9

Amostra id.	% de peso/peso		% de peso/peso		% de peso/peso		% de peso/peso	
Inv. 5.1	0,085	Amarelo Irgacolor 3GLM	0,015	Azul Ultra marine	0,6	Tinuvin 494	0,15	Tinuvin 326
Comp. 5.2	1	Smartlight RL 1000	0,8	Tinuvin NOR 371				
Comp. 5.3	0,8	Tinuvin NOR 371						

Três túneis idênticos 5 m de largura, 10 m de comprimento e 2,5 m de altura, sob cada dos quais 16 plantas de *courgettes* são desenvolvidas, são separadamente abrangidos em uma fazenda de pesquisa de Universidade em Pisa, Itália, um com cada das películas acima. Os frutos são colhidos durante os meses de Setembro e Outubro. Os resultados finais são reportados na Tabela 10 em termos do peso de fruto por planta coletada sob o filtro inventivo (amostra 5.1) e sob o filtro controle colorido (amostra 5,2) com relação ao peso do fruto por planta coletado sob o filtro de controle incolor (amostra 5.3) tirado como 100, junto com os parâmetros de modificação espectral descrevendo a invenção.

Tabela 10

Amostra id.	Peso relativo de <i>courgettes</i> por planta	A	B	C
Inv. 5.1	114	0,038	-0,333	-0,24
Comp. 5.2	90	-0,179	0,045	-0,26
Comp. 5.3	100	-0,063	0,016	-0,07

Todos os exemplos mostram maior desenvolvimento de planta para as amostras expostas à luz de acordo com a presente invenção comparada a outras exposições de luz.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para realçar a produção de bio-massa em aplicações agrícolas, Incorporando-se uma ou mais tinturas ou pigmentos em um polímero reticulado ou termoplástico, que está na forma de uma película ou
5 camada fina de gelo no solo para estufas ou pequenas coberturas de túneis, a película ou filamento para redes ou telas de proteção, películas de material vegetal em decomposição, artigos não trançados ou moldados para a proteção de plantas jovens;

10 e expondo a planta através ou sobre aquele polímero termoplástico ou reticulado à radiação actínica, caracterizada pelo fato de que

a) as variações de intensidade de luz média resultante (LIV) na faixa entre 380 e 450 nm são tais que

$$(LIV_{410-450} - LIV_{380-410}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{380-410}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\} \leq 0,04;$$

15 b) as variações de intensidade de luz média resultante na faixa entre 410 e 500 nm são tais que

$$(LIV_{410-450} - LIV_{450-500}) / |LIV_{410-450}| = \{[(I - I_0)/I_0]_{410-450} - [(I - I_0)/I_0]_{450-500}\} / \{\text{valor absoluto de } [(I - I_0)/I_0]_{410-450}\} \leq -0,15; \text{ e}$$

20 c) a variação de intensidade de luz média resultante na faixa entre 420 e 450 nm

$$LIV_{410-450} = -0,90 \leq [(I - I_0)/I_0]_{410-450} \leq -0,10 \text{ ou } +0,05 \leq [(I - I_0)/I_0]_{410-450} \leq +0,50;$$

em que

I_0 na respectiva faixa de comprimento de onda é a intensidade de luz média na faixa da amostra sem pigmento, multiplicada pelo intervalo
25 de comprimento de onda;

I na respectiva faixa de comprimento de onda é a intensidade de luz média na faixa da amostra contendo o pigmento, multiplicada pelo intervalo de comprimento de onda.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1 em que uma ou
30 mais tinturas ou pigmentos são incorporados em uma quantidade de totalmente 0,01% a 2% por peso, com base no peso do polímero termoplástico ou reticulado.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o pigmento é um pigmento amarelo selecionado do grupo consistindo em Pigmentos Amarelos Monoazo, Pigmentos de Condensação Disazo, Pigmentos de Sal ou em Lago Azo, Pigmentos de Complexo de Metal, Pigmentos de Sal de Metal, Pigmentos de Isoindolina, Pigmentos, Pigmentos de Antraquinina, Pigmentos de Antrapirimidina, Pigmentos de Quinofalona e outros Pigmentos Heterocíclicos.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, em que o pigmento é C.I. Pigmento Amarelo 184, C.I. Pigmento Amarelo 93, C.I. Pigmento Amarelo 95, C.I. Pigmento Amarelo 168, C.I. Pigmento Amarelo 68, C.I. Pigmento Amarelo 183, C.I. Pigmento Amarelo 109, C.I. Pigmento Amarelo 13, C.I. Pigmento Amarelo 62, C.I. Pigmento Amarelo 199, C.I. Pigmento Amarelo 110, C.I. Pigmento Amarelo 128, C.I. Pigmento Amarelo 180, C.I. Pigmento Amarelo 155, C.I. Pigmento Amarelo 151, C.I. Pigmento Amarelo 215, C.I. Pigmento Amarelo 138 e C.I. Pigmento Amarelo 139.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o polímero termoplástico é selecionado do grupo consistindo em uma poliolefina, um poliéster, um polivinilálcool, um polivinilacetato e um policarbonato.

6. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o polímero termoplástico está na forma de uma película com uma espessura de 10 μ a 300 μ

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, em que a película é uma construção de múltiplas camadas dentre 2 e 7 camadas polímeras contendo um ou mais pigmentos em pelo menos uma camada.

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que o polímero reticulado é uma tinta ou revestimento sob um suporte inorgânico ou orgânico transparente.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos um aditivo adicional é incorporado no polímero termoplástico ou reticulado, que é selecionado do grupo consistindo em um absorvente de UV, um estabilizante de luz de amina estericamente impedida, um antioxidante fenólico, um fosfito ou fosfonita, um aditivo antistático, um auxiliar de processa-

mento, uma carga ou material de reforço e um aditivo anti-nevoeiro.

10. Utilização de um ou mais pigmentos ameralos selecionados do grupo consistindo em Pigmentos Amarelos Monoazo, Pigmentos de Condensação Disazo, Pigmentos de Sal ou em Lago Azo, Pigmento de Complexo de Metal, Pigmentos de Sal de Metal, Pigmentos de Isoindolina, Pigmentos, Pigmentos de Antraquinina, Pigmentos de Antrapirimidina, Pigmentos de Quinofalona e outros Pigmentos Heterocíclicos em um polímero reticulado ou termoplástico, que está na forma de uma película ou camada fina de gelo no solo para estufas ou pequenas coberturas de túneis, a película ou filamento para redes ou telas de proteção, películas de material vegetal em decomposição, artigos não trançados ou moldados para a proteção de plantas jovens para realçar a produção de bio-massa, flores ou frutos em aplicações agrícolas.

Fig. 1: espectros de amostras do Exemplo 1

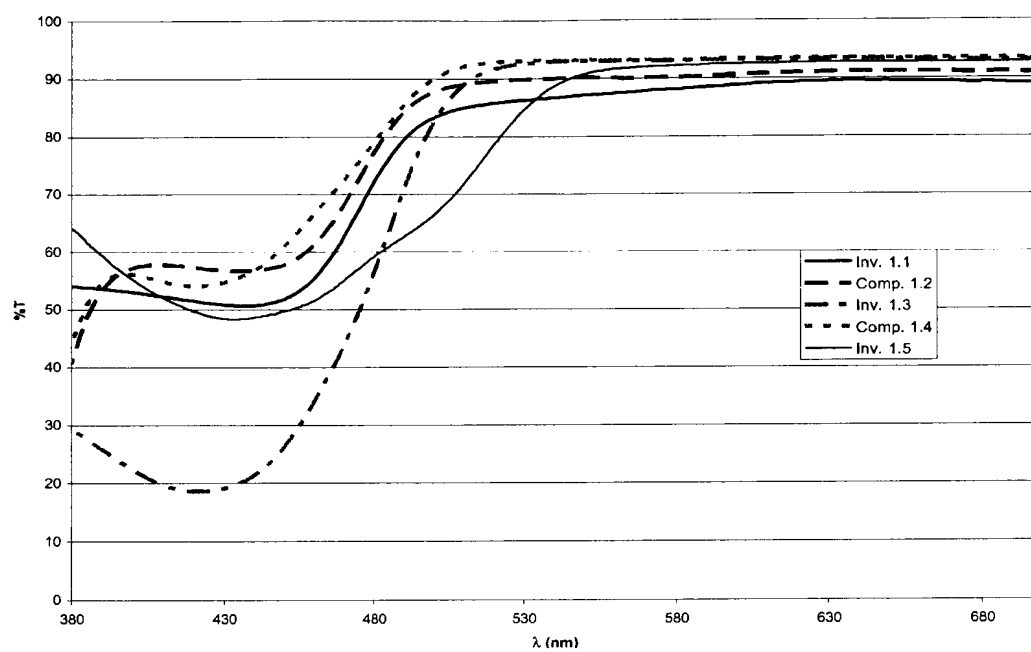


Fig. 2: espectros de amostras do Exemplo 1

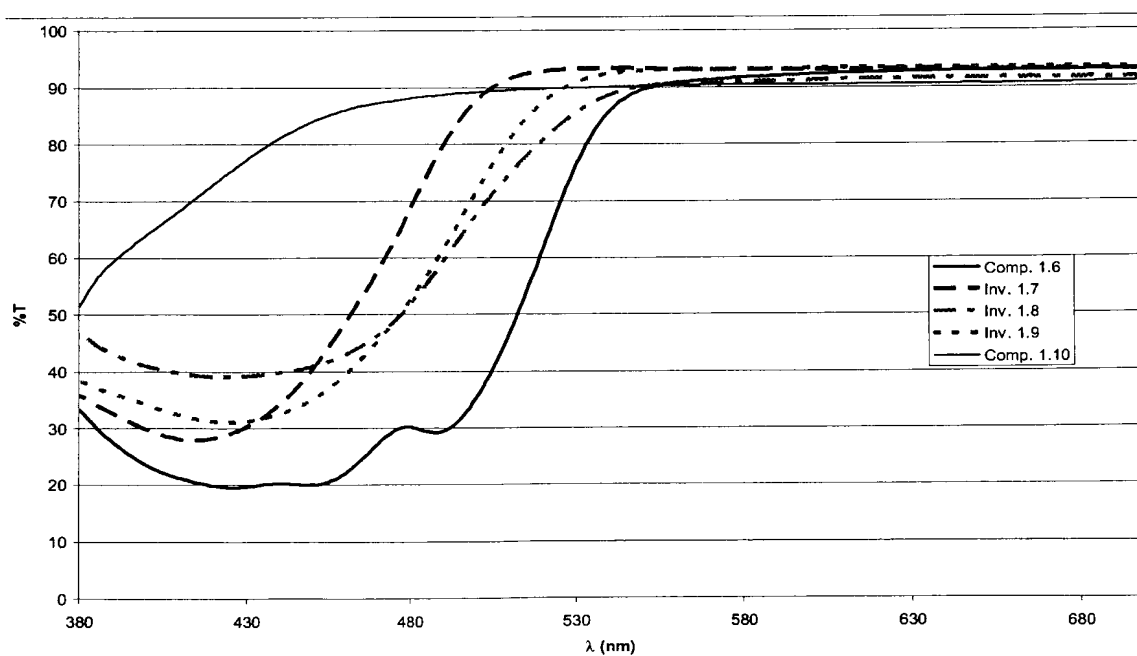


Fig. 3: espectros de amostras do Exemplo 2

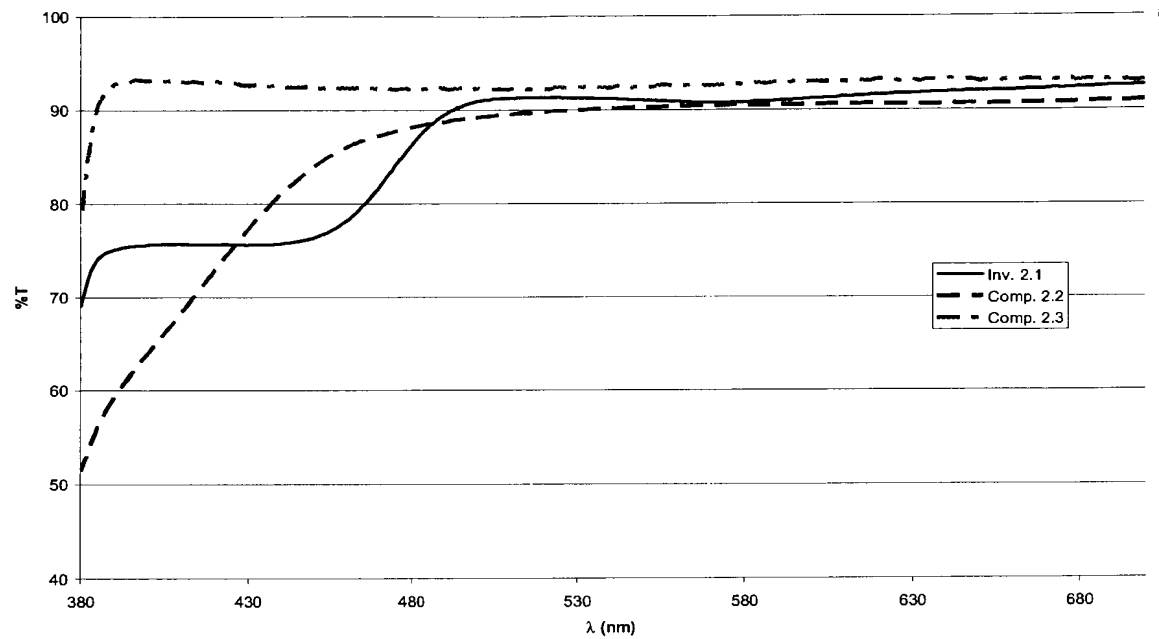


Fig. 4: espectros de amostras do Exemplo 3

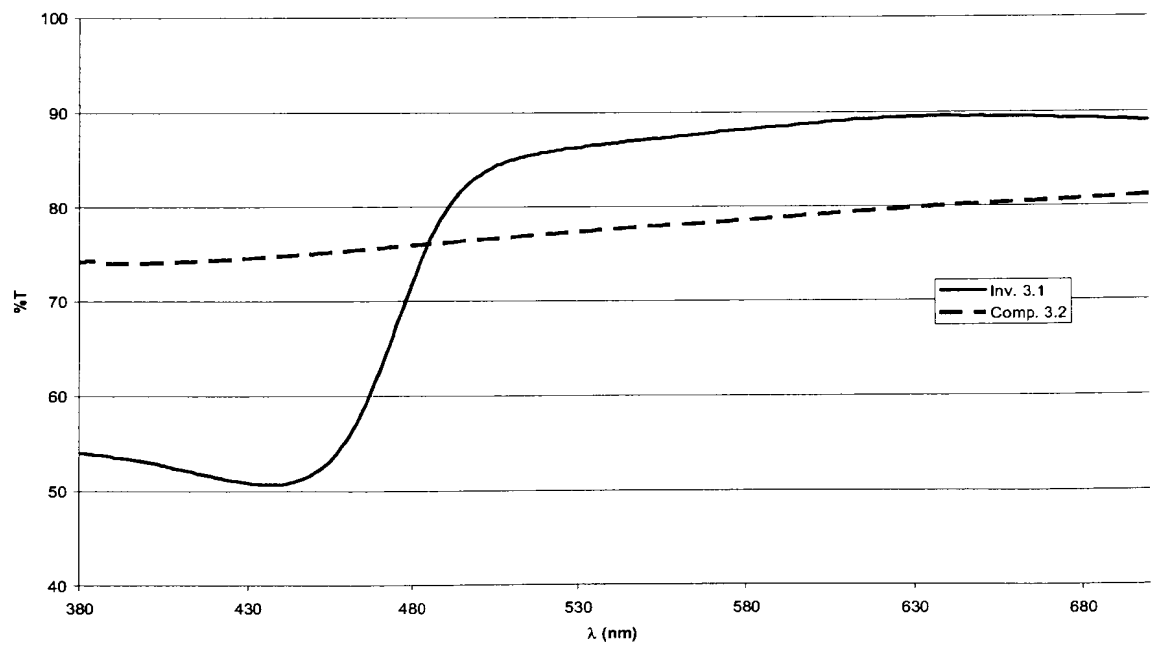


Fig. 5: espectros de amostras do Exemplo 4

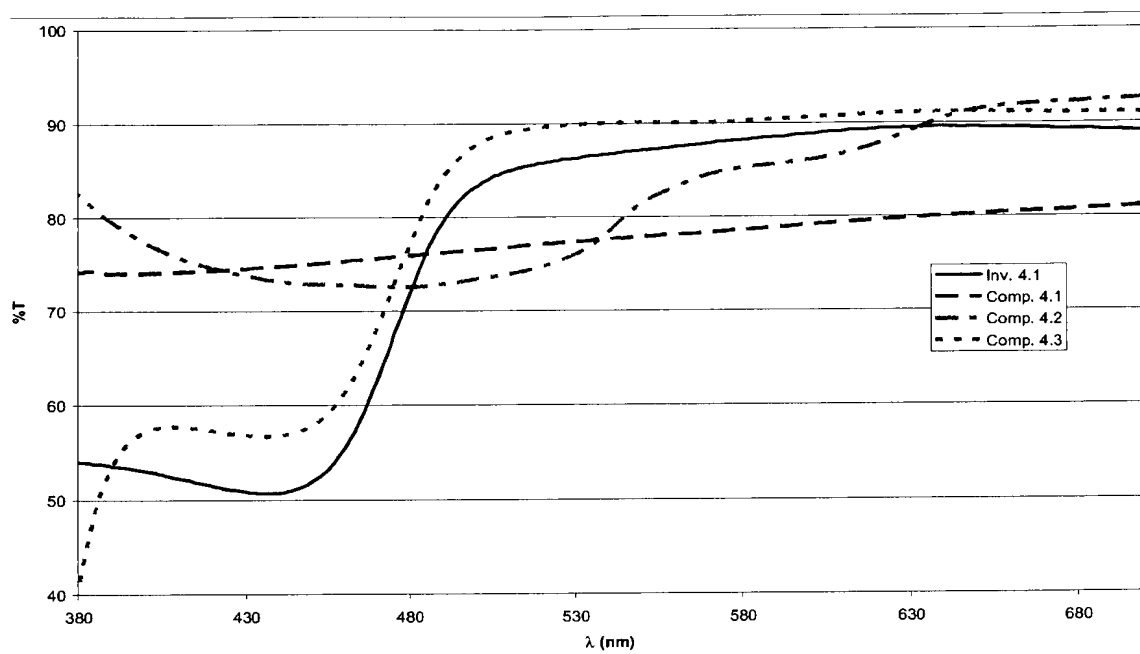
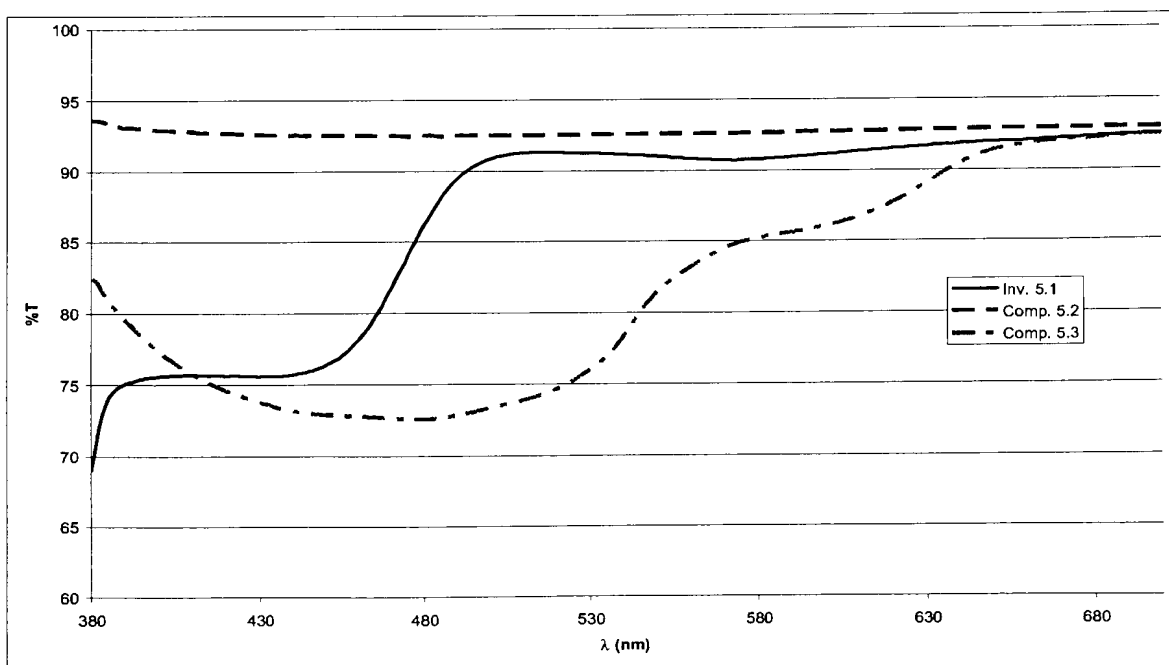


Fig. 6: espectros de amostras do Exemplo 5



RESUMO

Patente de Invenção: "**PROCESSO PARA REALÇAR O CRESCIMENTO DA PLANTA**".

5 A presente invenção refere-se a um processo para realçar o desenvolvimento de planta em estufas ou túneis de planta ou sobre materiais vegetais em decomposição incorporando-se uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos em uma estufa, película de material vegetal em decompo-
10 sição e expondo-se as plantas por meio de, ou sobre tal película à radiação solar de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas. Outro aspecto da invenção é a utilização de uma ou mais tinturas ou pigmentos amarelos um aditivo de realce de desenvolvimento de planta em películas polímeras para estufas, túneis de planta ou materiais vegetais em decomposição ou um revestimento para camada fina de gelo no solo de es-
15 tufa de modo que as taxas específicas e definidas da luz transmitida, emitida ou refletida entre 410 a 450 nm, 380 a 410 nm e 450 a 500 nm sejam obtidas.