

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

(11) **PI9713099-0 B1**

(22) Data de Depósito: 19/11/1997  
(45) Data da Concessão: 12/07/2011  
(RPI 2114)



(51) *Int.Cl.:*  
A01G 7/00 2006.01

---

(54) Título: **MATERIAL REFLEXIVO PARA TRATAMENTO DE PLANTA.**

(30) Prioridade Unionista: 19/11/1996 NZ 299783, 18/09/1997 NZ 328780

(73) Titular(es): Jonathan Dallas Teye

(72) Inventor(es): Jonathan Dallas Teye

## MATERIAL REFLEXIVO PARA TRATAMENTO DE PLANTA

### CAMPO TÉCNICO

A invenção refere-se a materiais para o tratamento de plantas, usados para promover o crescimento e desenvolvimento de plantas cultivadas.

### ESTADO DA TÉCNICA

Um dos métodos para promover o crescimento e desenvolvimento de plantas é a colocação de uma cobertura de solo sobre o solo adjacente ou próximo da planta. Estas coberturas têm sido feitas com vários materiais, tais como papel, plástico e material orgânicos de origem vegetal, como, por exemplo, casca de árvores e feno. Além da própria base, estes materiais podem conter componentes tais como pigmentos e corantes, que também lhes concedem certas propriedades específicas. O uso de tais coberturas fornece uma série de benefícios, entre eles a conservação da umidade do solo e controle de crescimento de ervas daninhas. Igualmente, dependendo do tipo de cobertura utilizado, a luz para o ambiente das plantas pode ser refletida para atrás e para cima, para as plantas.

Atualmente as coberturas de solo importantes e conhecidas são as seguintes:

Coberturas de solo de plástico não pigmentado transparente; Coberturas de solo de plástico pigmentado preto; Coberturas de solo de plástico pigmentado marrom; Coberturas de solo de plástico pigmentado verde;

Coberturas de solo de plástico pigmentado vermelho;

Coberturas de solo de plástico pigmentado branco; Coberturas de solo de plástico não pigmentado branco;

Coberturas de solo de plástico pigmentado prateado;

Coberturas de solo de plástico prateado metalizado;

As coberturas de solo de plástico transparente, preto, marrom e verde aquecem o solo.

A cobertura de solo de plástico pigmentado vermelho  
5 foi projetada para influenciar os fitocromos das plantas que por sua vez influenciam a morfologia das plantas.

As coberturas de solo de plástico pigmentado e não pigmentado branco aumentam a luz refletida para o alto das plantas. As coberturas de solo pigmentadas de branco são  
10 feitas de polímero de plástico pigmentado com o pigmento dióxido de titânio branco. As coberturas de solo não pigmentadas brancas são produzidas através do achatamento de muitas microfibras em uma folha contínua.

As coberturas de solo de plástico metalizados e  
15 pigmentadas de cor prata aumentam a luz refletida para o alto das plantas. As coberturas de solo de plástico pigmentadas de prata geralmente são feitas de partículas de metal (geralmente alumínio) colocadas dentro e sobre polímero plástico. As coberturas de solo metalizadas com  
20 pigmento prata são feitas através da deposição de uma fina camada de metal (geralmente alumínio) sobre uma película ou folha de plástico, em vácuo, processo chamado metalização a vácuo.

Coberturas de solo derivadas de papel ou madeira são  
25 baseadas na supressão de ervas daninhas e nas suas propriedades de retenção de umidade e não são altamente reflexivas.

Geralmente, quando se cria uma cobertura de solo específica para uma determinada situação, quanto maior for  
30 o número e grau das influências que a cobertura de solo

exerce sobre a planta ou ambiente da cultura, maior será o benefício total ou desempenho da cobertura de solo.

As espécies e variedades da cultura, o componente da planta destinado para a colheita, o ambiente físico e biológico da planta são detalhes que influenciam na preferência do tipo de cobertura de solo para uma determinada situação de cultura. Por exemplo, se o aquecimento do solo representar um fator de limitação de crescimento, a preferência será por uma cobertura de solo que auxilie o aquecimento do solo; ou, se a produção de antocianina para coloração de frutas for um fator crítico, será preferido o reflexo de luz de comprimento de ondas correto, para aumentar a produção de antocianina.

Em muitos casos, a obtenção de um dos benefícios preferidos com cobertura de solo conhecidas requer a concessão de outro possível benefício. O depositante percebeu então que o uso de coberturas de solo com determinadas propriedades de refletância e transmitância pode produzir um bom e inesperado desempenho.

Um dos objetivos da invenção é fornecer métodos e/ou materiais de tratamentos para plantas, fornecendo um ambiente melhorado para a planta, que resulte numa produção e/ou qualidade melhorada da planta, ou ao menos, fornecer ao público uma escolha benéfica.

De acordo com um aspecto da invenção, um material reflexivo para o tratamento de plantas é fornecido, onde o material compreende pelo menos um pigmento e tem uma alta reflexão a radiação UV (280-400 nm), no visível (400-700 nm) e perto do infravermelho (700-800 nm), mas permitindo ao menos parte da transmitância da radiação de 800-2500 nm.

De preferência, o material deve permitir ao menos parte da transmitância de radiação da maioria da extensão do comprimento da onda entre 2500-25000 nm, incluindo a extensão 4100-6100 nm. O material deve ter uma refletância

5 de ao menos 11% numa extensão entre 280-400 nm, de ao menos 15% sobre os comprimentos de onda e ao menos 10% sobre a extensão entre 700-800 nm. Além disso, ele deve possuir uma transmitância de ao menos 4% sobre a extensão entre 1001-1650 nm, ao menos 2% sobre a extensão entre 1651-2500 nm, e

10 ao menos 1% sobre a extensão entre 4100-6100 nm.

Para muitos materiais preferidos para plantas, os mais preferidos e os menos preferidos de todos, os valores de refletância e transmitância são como ilustram as colunas relevantes das Tabelas 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1 - VALORES DE REFLETÂNCIA DE MATERIAIS PREFERIDOS PARA O TRATAMENTO DE PLANTAS					
	Refletância Total				
Comprimen to de onda (nm)	Preferido	Mais preferido	Especialm ente preferido	O mais preferido	O mais preferido de todos
280-300	13-86%	23-86%	27-86%	37-86%	37-80%
301-360	12-90%	23-90%	33-90%	41-90%	41-83%
361-380	13-90%	23-90%	37-90%	51-90%	51-84%
381-420	17-90%	29-90%	43-90%	51-90%	51-84%
421-700	37-90%	37-90%	44-90%	54-90%	54-84%
701-1000	25-89%	29-89%	40-89%	47-89%	47-82%
1001-1640	24-90%	30-90%	35-90%	42-90%	42-80%
1641-2200	15-93%	18-93%	24-93%	24-93%	24-76%
2201-2500	5-96%	10-96%	15-96%	17-96%	17-72%

TABELA 2 - VALORES DE TRANSMITÂNCIA DE MATERIAIS PREFERIDOS PARA  
O TRATAMENTO DE PLANTAS

Comprimento de onda (nm)	Transmitância				
	Preferido	Mais preferido	Especialm ente preferido	O mais preferido	O mais preferido de todos
280-300	0-87%	0-77%	0-75%	0-63%	0-63%
301-360	0-88%	0-77%	2-67%	2-59%	3-59%
361-380	0-87%	0-77%	5-63%	4-49%	8-49%
381-420	0-83%	0-71%	6-57%	6-49%	11-49%
421-700	7-63%	7-63%	9-56%	9-46%	12-46%
701-1000	9-75%	9-71%	11-60%	11-53%	14-53%
1001-1640	7-76%	7-70%	10-65%	10-58%	17-58%
1641-2200	4-85%	4-82%	7-76%	7-76%	12-76%
2201-2500	1-95%	1-90%	1-85%	1-83%	4-83%
4100-6100	1-95%	1-95%	1-95%	1-95%	1-90%
8100-10100	1-95%	1-95%	1-95%	1-95%	1-90%

Para fins desta especificação, as propriedades de refletância e transmitância de um material para o tratamento de plantas são como determinados para o material antes de qualquer uso no campo e os valores de refletância são para o material sem qualquer espaço de ar, furos, cortes ou aberturas maiores de 0,8 mm no ou entre o material. Os valores de refletância e transmitância ocorrem a cada comprimento de onda em intervalos de 1 nm através de toda a extensão dos comprimentos de ondas enumerados, a não ser que seja especificado o contrário.

Os valores de refletância e transmitância são aqueles conseguíveis quando medidos de acordo com os detalhes do Exemplo 28 para refletância e transmitância, como

especificado no Sistema Um e transmitância no Sistema Três.

De preferência, o material para o tratamento de plantas deve ser uma cobertura de solo na forma de uma folha, por exemplo, folhas preparadas a partir de película  
5 extrusada. Uma forma preferida é uma folha formada de fitas torcidas. De preferência, as folhas não devem possuir espaços, furos, cortes ou aberturas maiores de 5 mm no ou entre o material, de forma a minimizar o crescimento indesejado de plantas através das folhas do material.

10 De preferência, o material para o tratamento de plantas compreende um plástico (incluindo polímeros plásticos derivados de materiais de plantas cultivadas), com maior preferência às poliolefinas tais como: polietileno, polipropileno ou misturas destes. Elastômeros  
15 de etileno alfa-olefina e poliolefinas também são preferidos. Alguns plásticos são particularmente úteis quando presentes como componentes menores. O etileno acetato de vinila (EVA), etileno acrilato de butila (EBA) e etileno acrilato de metila (EMA) são úteis para conceder  
20 elasticidade. Poliésteres podem estar presentes como um componente de absorção de UV e poliestireno, estireno-butadieno (SB), acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), estireno-acrilonitrila (SAN), tereftalato de polietileno (PET), polimetilmetacrilato (PMMA) e policarbonato são  
25 úteis como veículos corantes. Estes plásticos também são úteis em outros aspectos da invenção. Amido e outros polímeros de origem vegetal são componentes usados com freqüência para aumentar a biodegradabilidade.

Alternativamente, o material para o tratamento de  
30 plantas pode consistir de papel, madeira ou fibra de

celulose, polímeros com base em amido, caseína, látex ou qualquer combinação destes e/ou com polímeros de plásticos derivados de petróleo.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, um  
5 método de tratamento de plantas é oferecido através da  
provisão delas com um material reflexivo para o tratamento  
de plantas compreendendo pelo menos um pigmento e tendo uma  
alta refletância da radiação UV (280-400 nm), do visível  
(400-700 nm) e perto do infravermelho (700-800 nm), mas que  
10 permita ao menos parte da transmissão da radiação de 800-  
2500 nm.

Em determinadas modalidades preferidas da invenção,  
pelo menos um pigmento é o branco. De preferência, o  
pigmento branco deve ser escolhido dentre os pigmentos  
15 zircônio, estrôncio, bário, magnésio e cálcio. Os pigmentos  
neodímio, estanho, titânio e zinco são (entre outros) úteis  
na invenção, geralmente como co-pigmentos. Por exemplo, o  
dióxido de titânio é útil para a redução da refletância da  
luz UV, no entanto, ele mesmo resulta em materiais para o  
20 tratamento de plantas que possuem refletância de UV, e não  
é suficiente para receber benefícios da invenção. Dióxido  
de zircônio, zirconato de magnésio, zirconato de cálcio,  
zirconato de estrôncio, zirconato de bário e silicato de  
zircônio, carbonato de cálcio, sulfato de bário, óxido de  
25 magnésio, carbonato de estrôncio e carbonato de bário e  
misturas destes pigmentos, são os pigmentos preferidos.  
Titanato de bário, titanato de magnésio, titanato de  
estrôncio, titanato de neodímio, óxido de estanho, dióxido  
de titânio, óxido de titânio, óxido de zinco, sulfeto de  
30 zinco e sulfato de zinco estão entre os outros pigmentos

úteis para a invenção. Pigmentos especialmente preferidos são dióxido de zircônio, sulfato de bário e carbonato de cálcio, sendo o carbonato de cálcio o mais preferido.

As coberturas de solo preferidas da invenção contendo  
5 pigmentos brancos incluem 5-75% (preferido 5-50%, especialmente preferido 5-30% e o mais preferido 5-25%) de carbonato de cálcio, sulfato de bário ou óxido de magnésio ou mistura deles, sendo o carbonato de cálcio o mais preferido. Também é preferido incluir de forma adicional de  
10 1-5% de dióxido de zircônio, zirconato de magnésio, zirconato de cálcio, zirconato de estrôncio ou misturas destes pigmentos que contêm zircônio.

Em outras modalidades preferidas da invenção, pelo menos um pigmento é um pigmento metálico, de preferência  
15 escolhido dentre alumínio, magnésio, níquel, prata, estanho e zinco, sendo o alumínio o mais preferido. Cobre também pode ser usado. Nestas modalidades, o pigmento metálico não forma uma barreira completa contra a luz.

As modalidades preferidas da invenção fornecem um  
20 material reflexivo com uma orientação única ou orientado biaxialmente que compreendem um polímero ou polímeros e pelo menos um pigmento metálico ou um pigmento substancialmente branco que, quando misturado com os polímeros forma uma mistura de polímero e pigmento; que,  
25 quando extrudado e com uma orientação única e/ou orientado biaxialmente, forneça uma reflexibilidade aumentada relativa ao mesmo material sem orientação única ou orientação biaxial da mistura do polímero e pigmentos.

O efeito desta orientação é acentuado onde, sem a  
30 orientação, a mistura de polímero/pigmento possui uma

opacidade relativamente baixa, mas com a orientação o material torna-se mais fino, mas a opacidade é altamente aumentada.

Prefere-se o pigmento que mostra este aumento de reflexibilidade e que, quando presente em uma mistura de polímero/pigmento, e que tenha uma orientação única e/ou que seja orientada biaxialmente, seja um pigmento substancialmente branco, sendo preferido um sal ou óxido metálico. O material mais preferido é feito de uma poliolefina contendo um pigmento branco, de preferência carbonato de cálcio que tenha sido orientado uniaxial ou biaxialmente para criar células com micro espaços que auxiliam o desenvolvimento das propriedades de refletância e transmitância do material. Para muitas aplicações, a orientação única é preferida com fitas esticadas para um comprimento pelo menos 5 vezes maior. A orientação da mistura de polímero/pigmento também auxilia no desenvolvimento das propriedades térmicas do material.

Um pigmento especialmente preferido para o uso neste aspecto da invenção é "blanc fixe", uma forma precipitada de sulfato de bário obtida industrialmente. O pigmento é preferencialmente processado a um tamanho micronésio fino nos limites de 0,05 a 10 micra.

Outro pigmento particularmente preferido para o uso neste aspecto da invenção é o carbonato de cálcio, como um mineral obtido de minas ou como um precipitado industrial. Preferivelmente, o pigmento é processado para um tamanho micronésio fino nos limites de 0,05 a 10 micra, de preferência entre 0,5 a 3 micra, sendo o mais preferido entre 0,7 e 1,0 micron. Atualmente a forma mineral é

preferida.

Em outras modalidades preferidas da invenção, o material reflexivo de orientação única ou orientado biaxialmente compreende um pigmento metálico (por ex. 5 pigmento de alumínio) que mostra um aumento de reflexibilidade ou orientação. Nestas modalidades, o pigmento metálico não forma uma barreira contra a luz. Por exemplo, o pigmento metálico pode estar presente como plaquetas, permitindo que pelo menos alguns comprimentos de 10 ondas passem através do material, entre as plaquetas. As partículas metálicas estão alinhadas substancialmente paralelas à superfície do material e/ou para criar micro espaços que auxiliam no desenvolvimento das propriedades de refletância e transmitância do material.

15 A criação dos espaços devido à orientação da combinação do polímero/pigmento é auxiliada pelo tipo de polímero ou polímeros. O uso de homopolímero de propileno e/ou copolímero aleatório de propileno e/ou copolímero em bloco de etileno/propileno e/ou comonômero de etileno e/ou 20 alfa olefinas de etileno e/ou poliolefinas catalisadoras de sitio único e/ou combinações destes polímeros são particularmente efetivos para criação dos espaços.

A produção de polímeros de poliolefinas com base no que foi designado catalisadores de sitio único ou 25 catalisadores metalocênicos permite controlar a arquitetura do polímero e são preferidas poliolefinas para fins de orientação.

Um material reflexivo para o tratamento de plantas compreende polímeros e pelo menos um pigmento 30 substancialmente branco que, quando misturado com os

polímeros formam uma mistura de polímero/pigmento, que quando extrudada e orientada em uma única direção ou orientada biaxialmente, fornece uma reflexibilidade aumentada para o mesmo material sem orientação única ou  
5 orientação biaxial da mistura dos polímeros e pigmentos, pode ser fabricada através do tratamento de uma fita de plástico larga e grossa que contém um pigmento em uma forma, permitindo uma orientação única através do estiramento da fita para diminuir a sua grossura e largura  
10 e orientar a mistura de polímeros e pigmentos.

O desenvolvimento desta reflexibilidade melhorada da mistura dos polímeros e pigmentos não está limitado a fitas. Ele também pode ser obtido através da orientação única de película extrudada fundida como uma folha.  
15 Adicionalmente, ele pode também ser desenvolvido em película soprada, que é orientada biaxialmente e também pode ter uma orientação maior numa ou ambas as direções da orientação. Esta película soprada pode posteriormente ser orientada ainda mais, seja por orientação única ou  
20 orientação biaxial.

A vantagem das plaquetas grandes de alumínio é que elas possuem uma porcentagem mais elevada de luz refletida com luz especular ou direta.

Um material reflexivo para tratamento de plantas pode  
25 ser fabricado por um método que compreende a colocação de alumínio ou outro pigmento metálico em polímeros com orientação posterior por métodos análogos àqueles descritos acima para polímeros que compreendam pigmentos substancialmente brancos. A maximização da reflexibilidade  
30 dos pigmentos metálicos com um "acinzamento" mínimo ou

absorção de luz visível é conseguida com o uso de graus de pigmentos de alumínio com alta reflexibilidade de luz visível, tendo o tamanho médio de partículas preferido de 10 a 500 micra, mais preferido com 20 a 200 micra e o mais  
5 preferido de 30 a 150, especialmente de 40 a 80. O ST 460 da Siberline Manufacturing US é um pigmento de alumínio preferido para esta finalidade. Uma carga deste pigmento nos limites de 10 a 3500 micra (preferido 0,5 - 6%, mais preferido de 1 - 4% em peso) é preferido para muitas  
10 aplicações. A desvantagem dos pigmentos de tamanho grande é que, para obter boa cobertura ou opacidade na película plástica requer maior concentração de pigmento. Pigmentos de alumínio como flocos ou plaquetas podem ser colocados em polímeros e a mistura de polímero/pigmento é então  
15 orientada de forma que as plaquetas estejam alinhadas ao longo da película plástica orientada. Esta orientação maximiza a cobertura conseguida do pigmento e geralmente auxilia no uso econômico dos pigmentos especializados de alumínio maiores e/ou mais caros e o uso de níveis  
20 inferiores de pigmentação. O uso de plaquetas de alumínio permite o desenvolvimento de bolsas de ar ao redor das plaquetas, adicionando às propriedades térmicas do material resultante. Este é particularmente o caso para orientação única de fitas usadas para coberturas de solo do tipo  
25 tecido. A orientação única fornece um alinhamento melhorado das plaquetas/flocos de alumínio ou metálicos. Nesta modalidade, corantes e absorventes de UV podem ser incluídos nas fitas sem diminuição substancial do tipo especular de luz refletida. A combinação de pigmentos  
30 metálicos com os pigmentos reflexivos brancos de 280-800 nm

usados na invenção dentro das mesmas fitas não é preferida, pois aqueles pigmentos brancos diminuirão o conteúdo especular da luz refletida.

Em algumas modalidades preferidas da invenção, a  
5 refletância do material para tratamento de plantas para comprimento de ondas na faixa de 350-800 nm é maior do que 25%, de preferência maior que 40%. Em outras modalidades preferidas, a refletância naqueles limites de comprimento de ondas é maior que 25%, de preferência maior que 40% para  
10 os pigmentos base do material para o tratamento de plantas, mas isso é modificado em alguns comprimentos de ondas por pigmentos e polímeros adicionais. Para muitos usos que não são adversamente afetados por alta refletância de comprimentos de ondas abaixo de 350 nm, as faixas para uma  
15 refletância acima de 25% (ou 40%) são geralmente ampliadas para 320-800 nm, 300-800 nm ou 280-800 nm. O benefício disso depende de fatores tais como: tipo da cultura, como discutido abaixo.

Em uma modalidade preferida da invenção, o material  
20 para tratamento de plantas contém ainda ao menos uma camada ou camadas adicionais de material revestidas numa ou ambas as superfícies do material, compreendendo ainda polímeros e pigmentos para modificar as propriedades refletivas, de transmissão e de absorção da cobertura de solo.

25 Em outras modalidades preferidas da invenção, pigmentos adicionais são incluídos no material para tratamento de plantas na mesma camada dos pigmentos, que quando misturados com polímeros para formar uma mistura de polímero/pigmento e extrudado e com uma orientação única,  
30 e/ou orientados biaxialmente, fornecem reflexibilidade

relativa aumentadas ao mesmo material sem orientação única ou orientação biaxial da mistura de polímeros com pigmentos.

5 A cobertura de solo da invenção pode ser uma folha preparada a partir de uma película extrudada que pode possuir uma ou mais camadas que podem possuir diferentes combinações de polímeros e/ou pigmentos/corantes.

10 Em outras modalidades preferidas, a folha é preparada a partir de fitas que são tecidas juntas. As fitas podem ser feitas de diferentes combinações de polímero e/ou pigmentos/corantes para conceder várias combinações nas propriedades de refletância e transmitância das folhas resultantes.

15 A separação de diferentes polímeros e/ou pigmentos é uma característica útil de forma porque permite a separação de diferentes polímeros e/ou pigmentos que, se misturados, produzem um efeito menos desejável.

20 Por exemplo, a radiação, particularmente luz visível (400-700 nm) do sol em um dia nublado é a forma principal de luz direta. Ao incidir sobre uma superfície branca, a luz refletida é distribuída predominantemente como luz difusa. Em contrapartida, quando uma luz direta incide sobre uma superfície metálica tal como o alumínio, a luz refletida possui uma quantidade muito maior de luz direta.

25 A luz direta possui a vantagem de alcance maior que a luz difusa, mas possui a desvantagem de ser refletida para além dos limites da planta e perder-se, sem trazer nenhum benefício para a planta. Uma alta proporção de luz direta também pode resultar em grandes concentrações de luz em  
30 áreas localizadas de folhas e frutos. Isso pode causar

altas temperaturas e/ou níveis muito altos de luz que causam queimaduras e/ou interrompem a fotossíntese.

O usuário considera que uma combinação da luz direta com a luz difusa é superior para algumas culturas de  
5 plantas.

A mistura de pigmentos brancos com metálicos resulta na redução da luz direta refletida pelo componente metálico. A separação dos componentes branco e metálico produz um material para o tratamento de plantas que possui  
10 características superiores de algumas culturas que quando misturadas ou fornecidas sozinhas.

A separação de diferentes polímeros e/ou pigmentos/corantes pode também ser efetuada na extensão da cobertura de solo. Isso pode ser aplicado quando se deseja  
15 variar as propriedades de refletância e/ou transmitância na extensão da cobertura de solo. Por exemplo, no caso de um pomar de árvores frutíferas, a cobertura que está no ou mais próxima do centro da área interna da fileira de árvores pode receber mais luz direta enquanto que a  
20 cobertura sob a árvore recebe mais luz difusa. Isso otimiza o uso da radiação solar de chegada.

A separação de diferentes pigmentos e/ou corantes e/ou polímeros pode ser obtida de diversas maneiras.

Para material tecido, isso pode ser conseguido  
25 através da separação dos componentes em diferentes fitas. Assim, quando as fitas são tecidas, os componentes individuais se juntam, formando um material composto que fornece um efeito combinado de ambas as propriedades específicas de refletância e transmitância.

30 Deste modo, as fitas urdidas (em direção

longitudinal) poderiam ser um componente, por exemplo, de fitas de pigmento de alumínio, e as fitas tramadas (direção transversal) fitas brancas que contêm carbonato de cálcio, orientadas para deixar micro espaços entre elas. Através do  
5 entrelaçamento destes dois tipos de fitas pode-se conseguir um material com propriedades reflexivas e de transmitância que são um compósito de duas fitas individuais.

Variações podem ser criadas com os dois tipos de fitas mencionados acima. Ao invés de se colocar todas as  
10 fitas de alumínio na urdidura, parte delas pode ser colocada na trama das fitas brancas e vice-versa. Através da variação destas disposições, pode-se obter uma série de materiais com propriedades variadas de refletância e de transmitância.

15 Por exemplo, se as fitas urdidas forem fitas de alumínio alternadas com fitas brancas (polímero e carbonato de cálcio, com orientação) e o mesmo for feito para a trama, o resultado será um material com uma combinação de 25% de branco sobre branco, 25% de branco sobre alumínio,  
20 25% de alumínio sobre branco e 25% de alumínio sobre alumínio. Se as fitas de alumínio forem construídas para fornecer alta transmitância de radiação solar durante o dia e de moderada a alta de radiação infravermelha do aquecimento do solo à noite, um material para transferir  
25 calor diurno para a noite é obtido (isso beneficia regiões com tendência a geadas). Este material terá diferentes propriedades de refletância e transmitância quando comparado a um material tecido, no qual as fitas de alumínio estão todas nas urdiduras e as fitas brancas estão  
30 todas na trama.

Sendo capaz de alterar a arquitetura ou fabricação da cobertura, nós somos capazes de criar um material para situações específicas de culturas de plantas. Uma variação adicional pode ser obtida para um produto tecido através do  
5 revestimento do material tecido com uma camada ou polímero e/ou pigmento e/ou corantes. A camada de revestimento em um ou ambos os lados adicionará mais um componente ao material tecido para influenciar a refletância e transmitância. Além disso, tal revestimento pode ser adicionado para  
10 influenciar o movimento da água e do vapor d'água através do material.

A separação também pode ser obtida da confecção (de duas ou mais misturas) de fitas extrudadas, de modo tais que misturas separadas sejam submetidas através da mesma  
15 porta-tarracha simultaneamente, mas unidas somente na superfície.

Alternativamente, um material tecido pode ser impresso em um ou ambos os lados para obtenção da separação das misturas.

20 Alternativamente, um material tecido pode possuir uma combinação de um revestimento parcial ou completo e/ou impressão para a obtenção da separação das misturas.

A impressão da mistura ou misturas também pode ser efetuada em faixas ao longo do comprimento do material para  
25 alcance de uma variação de mistura através da extensão do material.

Para um material de película, a separação dos pigmentos e/ou corantes e/ou polímeros pode ser obtida de diferentes formas, como segue:

30 Película co-extrusada (com duas ou mais camadas) pode

produzir camadas de filme unidas na superfície, mas sem mistura. Isso resulta numa separação das misturas.

Alternativamente, uma película (simples ou co-extrusada) pode ser impressa em um ou mais lados para obter  
5 a separação das misturas.

A impressão da mistura ou misturas pode ser feita em faixas ao longo do comprimento do material para obtenção de uma variação na largura do material. A extrusão também pode ser feita assim.

10 Outra alternativa seria, ao invés da impressão de uma camada, particularmente uma camada metálica tal como o alumínio, a camada poderia ser aplicada na película extrusada (com uma só camada ou co-extrusada) através da metalização a vácuo pela qual a camada metalizada é  
15 aplicada não como uma camada contínua, para não cobrir 100% da película ou base/camada tecido do material.

Alternativamente, a camada metalizada é aplicada uniformemente ao longo da camada base e então tratada de modo tal que a camada continuamente metalizada seja  
20 parcialmente removida tornando-a incompleta. Ela pode então contar com outras camadas adicionais, se necessário, para formar o material final.

As coberturas de solo que usam uma camada metálica completa possuem algumas desvantagens já que a camada  
25 metálica pode induzir concentrações excessivas de radiação solar refletida para a copa da planta, causando queimaduras visualmente perceptíveis e/ou parada parcial da fotossíntese, ou eficiência da fotossíntese reduzida.

A camada metálica também tende a limitar o  
30 aquecimento do solo através do impedimento de qualquer

transmitância significativa de radiação através do material, e o resfriamento do solo pode ser um efeito.

Apresentando a camada metálica como uma camada incompleta tal que ela cubra somente 1-97%, preferindo de 2-80%, e preferindo ainda mais de 5-50%, teremos uma camada que pode ter a influência da camada metálica mais a camada adjacente. Esta camada pode ter uma série de propriedades como uma camada de polímero não pigmentado ou polímero parcialmente pigmentado ou polímero totalmente pigmentado.

De preferência a camada não completa é revestida numa superfície de um material substancialmente branco da invenção descrita acima. Por exemplo, uma camada base contendo sulfato de bário com uma orientação única pode ser impressa com um revestimento num padrão regular de modo que 50% da superfície seja revestida. Se o revestimento fosse uma impressão de alumínio, isso resultaria num material de cobertura de solo que possui porções que mostram as características do revestimento de alumínio (reflexão de luz especular, e refletância de infravermelhos enquanto o restante do material emitiria as características de refletância e transmissão da camada de base). Ao invés de imprimir o alumínio, ele pode ser 50% metalizado diretamente ou aplicado através da laminação de uma película de plástico 50% metalizada ou pigmentos de alumínio incorporados numa camada plástica revestida de polímeros para fornecer uma cobertura de 50%. No caso de uma laminação com uma película de plástico 50% metalizada ou com uma camada de revestimento contendo pigmentos de alumínio, o alumínio forma uma camada incompleta, enquanto o veículo plástico forma uma camada física completa. Em

outras modalidades deste aspecto da invenção, a cobertura incompleta de pigmentos metálicos (por ex. alumínio) é aplicada em materiais de pigmento branco que são absorventes de UV, tais como as coberturas de solo de dióxido de titânio, ou em coberturas de solo transparentes, verdes ou de papel. O Silvet 460 da Silberline Manufacturing (EUA) é o pigmento de alumínio preferido para este fim.

A camada incompleta pode ser feita de vários modos, tal como uma camada metalizada parcial ou uma camada pigmentada parcial.

A camada metalizada parcial é produzida através da restrição da cobertura completa do metal metalizado ou remoção parcial após a metalização.

A camada pigmentada parcial é produzida através da adição da concentração de pigmento metálico na tinta ou no sistema de polímero de modo que na impressão ou extrusão da cobertura seja incompleta.

Alternativamente, uma camada completa de pigmento metálico pode ser adicionada como uma tinta que é impressa somente numa parte da superfície ou parte da camada é aplicada através de um pigmento num revestimento ou camada.

Para um material tecido, se somente algumas fitas em uma direção do tecido forem de alumínio ou as fitas contiverem uma camada incompleta de alumínio, o resultado é uma camada incompleta.

O componente metálico no material é usado particularmente para gerar uma proporção de luz direta. O componente metálico é de preferência alumínio e é fornecido como um vapor na aplicação metalizadora a vácuo ou como um

pigmento e adicionado através de um sistema de tinta ou num polímero.

No caso de um sistema de pigmento metálico, a escolha do pigmento com um tamanho grande de partícula é preferido.

5 Quanto menor for o tamanho da partícula, maior será a porcentagem de bordas de partículas e, portanto, maior será o efeito acinzentado difuso e/ou metálico.

Os pigmentos metálicos maiores (tamanho médio de partícula de 1 - 500 micra, sendo preferido de 40-80  
10 micron) podem ser representados como plaquetas (onde seus comprimentos são muitas vezes maiores que a espessura) que, quando inseridas no material através da tinta impressa ou com um pigmento no polímero, podem ser induzidas para favorecer o alinhamento da plaqueta de forma que o lado  
15 comprido das plaquetas esteja paralelo ao material para maximizar a superfície reflexiva da partícula metálica.

A natureza do sistema de aplicação da tinta e a extrusão e/ou a orientação da mistura do polímero/pigmento auxilia este alinhamento paralelo.

20 Os pigmentos metálicos tendem a alinhar-se na direção paralela, mas existe uma variação no alinhamento de modo que a luz refletida seja dispersa em várias direções para a superfície. Esta característica é vantajosa para minimizar o efeito que possa ocorrer dos materiais metálicos que  
25 tendem a concentrar a radiação solar refletida em locais que podem causar queimaduras nas folhas e/ou frutos da planta ou causar efeitos que não são obviamente visíveis, tais como a parada da fotossíntese em áreas grandes ou localizadas na copa da planta.

30 Uma característica da invenção, que contrasta com as

coberturas de solo prateadas conhecidas que contêm alumínio, é que a camada reflexiva permite ao menos uma transmissão parcial de comprimentos de ondas de 800-25000 nm. A transmissibilidade parcial dos comprimentos de ondas nos limites de 800-2500 permite um aquecimento mensurável do solo, relativo a uma cobertura de solo de plástico pigmentado com alumínio prateado. É claro que, se o aquecimento requerido do solo puder ser obtido através de um revestimento de alumínio parcial, isto pode ser útil para usar um revestimento parcial de alumínio para a obtenção de alguns dos benefícios da reflexibilidade de alumínio. A transmissibilidade parcial do comprimento de ondas nos limites de 2500-25000 permite, até certo ponto, a re-radiação do calor do solo para o ar, especialmente durante a noite, de forma suficiente a fazer com que o aquecimento do solo suba até o ambiente da planta, semelhante ao caso de uma cobertura de solo com pigmentos de alumínio. Ela também permite o fluxo de radiação de calor do ar ao solo, em situações onde a temperatura do ar é mais elevada que a temperatura do solo.

Outra característica da invenção, que contrasta com as coberturas de solo prateadas que contêm alumínio, é que a camada reflexiva pode permitir ao menos uma transmissão parcial (apesar de bastante baixa, mas superior à do alumínio) de comprimentos de ondas de 400-800 nm. Comprimentos de onda nestes limites (400-800 nm) são úteis para o aquecimento do solo e particularmente para a fotossíntese da planta. Uma baixa transmissão de luz na região da luz de 400-800 nm permite o crescimento da planta sob a cobertura de solo. Este crescimento da planta é

restrito pela barreira física da cobertura de solo e pela quantidade limitada de luz ativa recebida para a ocorrência da fotossíntese. Devido a este fator, o crescimento da planta sob a cobertura não é excessivamente vigoroso para  
5 competir com a planta acima da cobertura, que é a planta primariamente cultivada. Em algumas situações, a presença de plantas sob a cobertura é considerada benéfica porque elas permitem a manutenção da estrutura do solo, o fornecimento de material orgânico no solo sob a cobertura e  
10 mantêm a cobertura ligeiramente acima da superfície do solo. Para muitas aplicações, as porcentagens preferidas de transmissão estão entre 2 e 30%, sendo preferido de 5 a 20%, e mais preferido ainda de 10 a 20%. Em determinadas modalidades, algumas transmissões de comprimento de ondas  
15 de 280-400 nm são também usadas, pois auxilia no aquecimento do solo.

Para comprimentos de ondas desejáveis, as coberturas de solo preferivelmente refletem ou transmitem a maioria da luz para o benefício das plantas através do aumento da luz  
20 ou aquecimento do solo. Para estes comprimentos de ondas a absorção pela cobertura de solo é mantida num mínimo.

Em modalidades preferidas da invenção, a cobertura de solo contém ainda uma camada adicional de material que reveste uma das superfícies do material, contendo pigmentos  
25 adicionais e/ou polímeros para modificar as propriedades reflexivas e/ou absorventes do material. Esta modalidade é particularmente preferida quando os pigmentos e/ou polímeros adicionais são incompatíveis com os pigmentos da camada base ou devem ser incorporados em um tipo de  
30 polímero diferente, por ex. poliéster versus polipropileno,

ou onde a incorporação em uma camada diferente auxilia na redução dos custos de fabricação.

Em outras modalidades preferidas da invenção outros pigmentos e/ou polímeros são ainda incluídos na cobertura de solo na mesma camada e que ao menos um pigmento possua alta refletância de radiação UV, visível e radiação de ondas perto do infravermelho, mas permitindo pelo menos transmissão parcial da radiação de 800-2500 nm e 2500-25000 nm.

Em outra modalidade, a camada base é uma película transparente de plástico impressa com pigmentos brancos que cobrem de 1-97% da área e/ou impressão com alumínio, cobrindo de 2-80% da área.

Os pigmentos que podem ser usados para modificar a reflexão e transmissão da camada base do material incluem pigmentos brancos com vários graus de reflexão ou absorção de UV. Os pigmentos que possuem potencial para esta função incluem o dióxido de titânio, titanato de bário, titanato de lítio, titanato de magnésio, titanato de estrôncio, titanato de potássio, titanato de bismuto, óxido de zinco, sulfato de zinco, sulfeto de zinco e misturas destes pigmentos.

Adicionalmente, polímeros de plástico específicos para influenciar nas propriedades de reflexão e transmissão da cobertura de solo podem ser usados. Por exemplo, poliéster, que é um absorvente de comprimentos de ondas mais curtas de UV e/ou EVA, um transmissor de ondas curtas de infravermelho e um bloco para ondas longas de radiação infravermelha podem ser incorporados no sistema para modificar a reflexão e transmissão da camada base. Em

alguns casos, o polímero modificador pode ser adicionado diretamente nos polímeros da camada base ao invés de no revestimento ou camada superior.

A escolha específica do branco base e branco regulador também pode influenciar os sistemas de regulação do crescimento de plantas. Outros pigmentos podem ser incluídos para exercer uma influência adicional entre os sistemas reguladores de crescimento da planta, criptocromos, fitocromos, fotoreceptor de UV e o equilíbrio entre o UV e a luz azul refletida para as plantas. Os pigmentos benéficos para esta função são caracteristicamente coloridos e não brancos e podem incluir:

Pigmentos inorgânicos tais como óxido de cobalto alumínio, óxido de cobalto (com alumínio, cromo), óxido de titânio (níquel, antimônio) e óxido de titânio (cromo, alumínio); ou

Pigmentos orgânicos/corantes, tais como vermelho de quinacridona, violeta carbazola dioxazina, amarelo de isoindolinona, azul de cobre ftalocianina e magenta de dicloroquinacridona, violeta perylene, marrom de perrindo, escarlate brilhante do indofasto, violeta de quindo, verde de palomar; ou

Micas revestidas com óxidos metálicos; ou

Metais tais como alumínio, zinco, estanho e cobre; ou  
Uma mistura destes pigmentos.

Corantes fluorescentes e pigmentos também podem ser usados. Estes possuem uma aplicação potencial peculiar de influenciar o criptocromo, o fitocromo e o fotorreceptor de UV e o equilíbrio entre a luz azul/UV, através da absorção

da luz em uma banda de comprimentos de ondas e emitindo-a como outra banda de comprimento de onda mais útil na aplicação desejada. Aqueles benefícios para esta função incluem o verde Lumogen, laranja Lumogen, vermelho Lumogen, 5 violeta Lumogen, Vermelho 5B Allplast e Vermelho G fluorescente Macrolex. O Garobrite OB é igualmente benéfico para esta função. Os vermelhos Lumogen, Vermelho 5B Allplast e Vermelho G fluorescente Macrolex são os preferidos.

10           Pigmentos adicionais para influenciar as propriedades reflexivas e de transmissão são: silicato de magnésio, silicato de alumínio, sílica, silicato de potássio alumínio, metassilicato de cálcio, clorito de sierra, argila calcinada, argila e metafosfato. Estes pigmentos são 15 caracteristicamente importantes na influência dos comprimentos de ondas infravermelhas. Negro-de-fumo também pode ser usado para influenciar as propriedades de transmissão e reflexivas.

Os pigmentos particularmente preferidos para a 20 modificação das propriedades do pigmento branco da base são os dióxidos de titânio superfino, óxido de zinco superfino, Vermelho G Fluorescentes Macrolex, Vermelho Lumogen, Vermelho 5B Allplast, Óxido de Alumínio Cobalto, Óxido de Cobalto (cromo alumínio) e a combinação destes pigmentos.

25           Pode-se usar uma combinação de polímeros de plástico no auxílio da estabilidade e/ou solubilidade de alguns pigmentos ou corantes no sistema. Onde se o pigmento ou colorante não forem estáveis nos polímeros da base, um polímero é adicionado para auxiliar na estabilidade do 30 pigmento ou colorante no sistema.

Os pigmentos ou corantes também podem ser aplicados através de um sistema de tinta que também evita o acréscimo no sistema de poliolefinas.

O material tecido produzido a partir das fitas e/ou  
5 fios oferece a possibilidade de adição de pigmentos ou corantes no sistema total sem o uso do polímero poliolefina.

Em alguns casos, estes pigmentos/corantes, para conceder os seus efeitos no sistema, são somente requeridos  
10 como uma parte menor do sistema total.

Alguns dos polímeros tais como o poliestireno, estireno-butadieno, acrilonitrila-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrila, tereftalato de polietileno, polimetilmetacrilato e policarbonato são polímeros usados  
15 para tais fins. Poliamida também pode ser usada.

Também é preferível adicionar um ou mais estabilizadores para garantir uma duração econômica do material. Possíveis estabilizadores, mas não exclusivos, são:

20 A0-1, Irganox 1010, Irganox 1035, Irganox 1076, Irganox 1330, Irganox 1425 WL, Irganox 3114, Irganox MD 1024, Irgafos 168, Irgafos P-EPQ, Irganox PS800, Tinuvin 326, Tinuvin 327, Tinuvin 328, Tinuvin 492, Tinuvin 494, Irganox PS802, Tinuvin 622, Tinuvin 765, Tinuvin 770,  
25 Tinuvin 791, Chimassorb 81, Chimassorb 119, Chimassorb 944, Chimassorb N-705, Ni-Quencher e estearato de cálcio.

Além dos polímeros, pigmentos, corantes e estabilizadores, o material pode possuir outros aditivos tais como: deslizantes, antibloqueador, antiestático,  
30 assistentes para o processamento, antiescorregamento,

algicidas, bactericidas, fungicidas, pesticidas, fertilizantes e similares, que melhoram o seu desempenho na fabricação e aplicação.

De acordo com o mencionado acima, em relação ao  
5 alumínio, compostos podem ser adicionados para aumentar a reflexão da radiação infravermelha. O alumínio, zinco, estanho e cobre, possuem esta função. O alumínio é um material preferido em revestimentos adicionais, especialmente num revestimento parcial. O alumínio reflete  
10 a luz especular. A vantagem da luz especular na horticultura é que ela se move mais para dentro da planta do que a luz se difunde. Portanto, o acréscimo de um revestimento parcial de alumínio sobre uma camada branca de base, não somente auxilia a regulação do infravermelho como  
15 também fornece uma mistura de luz especular refletida e difusa. Estes benefícios também são obtidos com o uso do zinco, estanho e cobre ou outros metais. O alumínio pode ser impresso sobre a camada base, diretamente metalizado, ou adicionado por laminação de uma película de plástico  
20 metalizado com 1 a 97%. O alumínio também pode ser incorporado em uma camada de revestimento de polímero, como um pigmento, ou adicionado ao sistema como um pigmento à camada de base. Se for esta a escolha, o alumínio não é misturado com pigmentos brancos na mesma camada plástica ou  
25 fita, pois isso reduziria a luz especular refletida.

As coberturas de solo da invenção podem ser preparadas simplesmente através da tecedura de fitas que contenham, por exemplo, dióxido de zircônio e sulfato de bário. De preferência, as fitas são feitas de  
30 polipropileno, polietileno ou uma mistura destes polímeros,

e o mais preferido é o polipropileno, preparado através de métodos conhecidos aos peritos desta arte. Se a película básica deve ser usada sem o acréscimo de uma ou mais camadas posteriores, a grossura será de preferência entre 5 a 300 micra. A quantidade de pigmentos preferida é de 5 a 75% por peso, sendo mais preferida de 5 a 50% por peso, e ainda mais preferida de 5 a 30% ou 5 a 25% em peso. A grossura preferida da camada da base que contém os pigmentos que refletem radiação UV, radiação visível e perto do infravermelho, é entre 10 a 200 micra, quando outra camada que contenha outros pigmentos deve revesti-la. O material tecido através da sua fabricação possui espaço entre fitas individuais através das quais podem movimentar-se água e ar. Em algumas aplicações, este movimento é excessivo e seria vantajoso restringi-lo. Adicionalmente, o espaço também favorece o acúmulo de algas e/ou sujeira.

Este espaço pode ser parcial ou totalmente reduzido através da aplicação de calor e pressão sobre o material tecido de modo tal que as fitas adiram-se umas às outras. Neste caso, é vantajoso misturar os componentes do material aderido, que são ativados com a reação ao calor e/ou pressão.

Os adesivos também podem ser aplicados após a fabricação do material tecido para auxiliar o fechamento dos espaços entre as fitas.

Uma combinação útil específica consiste na adição de um etileno alfa-olefina a poliolefina base (de preferência polipropileno ou polietileno). Este material é conhecido pela sua capacidade de derretimento sob temperatura mais baixa (que a base de poliolefina) e pelas propriedades de

adesão. Quando aplicados em uma concentração de 5 a 50% a poliolefina base, extrusado e tecido num material, a pressão e temperatura podem ser aplicadas de forma que as propriedades de adesão do etileno alfa-olefina sejam  
5 ativadas, no entanto estas temperaturas e pressão devem ser insuficientes para afetar notadamente a poliolefina da base do material tecido.

Numa forma preferida da invenção, as fitas reflexivas são tecidas e vedadas com um revestimento de polímero  
10 transparente para evitar o acúmulo de algas e sujeira em espaços entre as fitas e para proteger a camada de alumínio metalizado ou impresso. O revestimento de polímero para prevenção do acúmulo de alga e sujeira nos espaços também podem conter pigmentos ou corantes para modificar a luz  
15 refletida da camada de base. Então o material da cobertura de solo é perfurada e os furos são de 0,1 a 5 mm, com um índice de abertura de 0,1 a 10%, para permitir o movimento de ar e água. Em determinadas aplicações, a cobertura de solo não é perfurada. De preferência, ao menos algumas das  
20 fitas contêm uma mistura de polímero com pigmento com direção única.

O material pode ser (ou não ser) perfurado para aumentar o movimento de água e ar através do material. A perfuração às vezes pode ser vantajosa e às vezes não,  
25 dependendo do caso.

Alguns materiais, dependendo dos métodos de fabricação usados, não requerem nenhuma perfuração. Se, no entanto, perfurações forem feitas, elas serão furos de 1 a 20 mm ou cortes de 1 a 20 mm ou de até 200 mm de  
30 comprimento.

Alguns dos materiais tecidos não requerem perfurações devido à sua fabricação, que permite o movimento direto de água e ar através do material.

Um método alternativo de fabricação para alterar a permeabilidade do material tecido consiste no variar a firmeza da trama. No feitiço de um produto tecido com fitas, as fitas são juntadas sem serem dobradas. Isso resulta numa trama moderadamente frouxa que é facilmente permeável. Considerando que o número de fitas tramadas aumenta com o comprimento das fitas urdidas, elas são juntadas firmemente e é possível que ocorram algumas dobras, que resultam numa menor permeabilidade do material.

Este método fornece diferentes graus de permeabilidade, que respondem aos requerimentos de diferentes situações da horticultura.

Outra alternativa é revestir as fitas, deixando as margens do material sem revestimento. Estas áreas não revestidas facilitam a inserção de grampos e pinos que prendem o material ao solo. Este detalhe fornece mais facilidade ao material revestido, que pode equiparar-se um material tecido não revestido. Igualmente, isso é uma vantagem especial quando um trator ou algo semelhante passe por cima da cobertura do solo. Revestida, a cobertura de solo tecida perde certa flexibilidade que tinha antes de receber o revestimento. Esta perda de flexibilidade pode ser observada quando um trator passa por cima da cobertura de solo tecido, com revestimento. O trator tende puxar e arrancar os grampos ou pinos que firmam a cobertura junto ao solo. Este problema é reduzido se uma cobertura de solo revestida tiver as áreas onde os pinos a firmam no solo não

revestidas.

As coberturas de solo da invenção com polímero e pigmento numa só direção podem ser preparadas simplesmente a partir de fitas que contêm, por exemplo, 1-50% de sulfato de bário precipitado moído bem fino e, de preferência, fitas que são feitas de polipropileno, polietileno ou uma mistura destes polímeros sendo o mais preferido o polipropileno, preparado através de métodos conhecidos aos peritos desta arte. As fitas podem então ser esticadas sob temperatura de 100 a 150°C para diminuir a grossura e a largura para um quarto a um décimo da largura original. O estiramento sob uma temperatura de 120°C é apropriado para o polipropileno. Se a película básica for usada sem o acréscimo de uma ou mais camadas, a grossura deve ser de preferência de 5 a 300 micra. A quantidade de pigmentos preferida é de 5 a 75% por peso, mais preferida de 5 a 50% por peso, e a mais preferida de 5 a 30% ou 5 a 25% por peso. A grossura da camada que contém o polímero de pigmento orientado e mistura de pigmentos preferidos é de 5 a 200 micra, quando uma outra camada que contém pigmentos modificados deve ser revestida. Numa forma preferida desta modalidade da invenção, as fitas reflexivas são tecidas e vedadas com um revestimento transparente de polímero e perfuradas com furos de 0,1 a 20 mm de diâmetro e um índice de abertura de 0,1 a 10%, para permitir o movimento de ar e água, apesar de que, para algumas aplicações, a cobertura de solo não é perfurada.

Orientação única e/ou orientação biaxial da mistura de polímero e pigmento podem causar um acentuado efeito nas propriedades reflexivas do material. Quando o sulfato de

bário é usado como um pigmento na mistura de polímero/pigmento, de orientação única e/ou orientada biaxialmente, a refletância pode ser aumentada para até 3 a 5 vezes. Aumentos mais modestos em refletância podem ser obtidos com o uso de mineral ou sulfato de bário mais grosso. Os proveitos que surtem a orientação única e a orientação biaxial variam de material para material.

As coberturas de solo que contêm de 5 a 30% de carbonato de cálcio, óxido de magnésio ou sulfato de bário são especialmente preferidas. A inserção de 1 a 5% de um pigmento escolhido dentre dióxido de zircônio, zirconato de cálcio ou óxido de magnésio como um segundo pigmento também é preferido para muitas aplicações.

Sem dúvida, muitos pigmentos, devido às suas estruturas, não fornecem nenhum aumento importante de reflexibilidade quando a mistura de polímero/pigmento é de orientação única ou de orientação biaxial. Um exemplo de tal pigmento é o pigmento branco dióxido de titânio, geralmente usado.

A atual invenção permite a criação de coberturas de solo com uma grande série de propriedade que fornecem diferentes aplicações para a horticultura. Os pigmentos brancos/corantes usados podem refletir radiação solar, inclusive o espectro UV, no entanto os pigmentos e corantes e polímeros que absorvem UV podem ser usados para regular a refletância da parte do espectro UV. A orientação única e a orientação biaxial de polímeros e de combinação de polímero com pigmento representam uma opção para uma reflexibilidade aumentada. O material de base branca pode ser parcialmente coberto com pigmentos tais como alumínio para regular a

reflexão e transmissão dos infravermelhos e/ou obter uma reflexão mista de luzes especular e difusa. O material pigmentado branco ou material pigmentado branco parcialmente coberto com um pigmento tal como alumínio pode ser revestido com camadas de plástico/polímero que contém pigmentos/corantes ou polímeros absorventes de UV para regular a reflexibilidade de UV do material da base. Qualquer um dos materiais da base descrito acima pode ser revestido com material que absorva nas partes de 280-800 nm para regular a reflexibilidade dos materiais da base e para influenciar o ambiente luminoso das plantas e potencialmente influenciar o crescimento e desenvolvimento das plantas e os seus ambientes. Além disso, todo material até aqui descrito pode ser revestido com uma camada que contém corantes fluorescentes que alteram os comprimentos de ondas da luz refletida, para influenciar o crescimento e desenvolvimento da planta e o seu ambiente.

Alternativamente, os pigmentos de alumínio, pigmentos/corantes absorventes de UV, pigmentos e corantes coloridos absorventes da faixa de 280-800 nm, pigmentos e corantes fluorescentes e determinadas misturas de polímeros e plásticos podem ser adicionados na base do material. Isso pode ser feito de modo tal que sejam adicionados em uma fita ou película como uma mistura ou como diferentes fitas tecidas que formam uma película ou como uma película de diferentes seções de cada componente através de extrusão fundida de modo que a cobertura de solo varie através da sua largura e/ou nas camadas como uma película co-extrusada. A mistura de pigmentos de alumínio com os pigmentos brancos da base não é preferida porque os

pigmentos brancos diminuem a reflexão especular do pigmento de alumínio. Os pigmentos/corantes fluorescentes ou coloridos absorventes de UV podem ser misturados com os pigmentos de alumínio.

5           Uma combinação especialmente útil é uma camada da base que contém um ou mais pigmentos brancos revestidos com uma camada especular infravermelha que consta de um revestimento parcial de pigmentos de metal e, sobre ele, um segundo revestimento que consta de materiais escolhidos de  
10 absorventes de UV, pigmentos e corantes coloridos e pigmentos e corantes fluorescentes e também misturas destes. O segundo revestimento é usado para influenciar o crescimento e desenvolvimento da planta, através da variação das porções de luz de diferentes comprimentos de  
15 ondas na região de 280-800 nm. Uma das vantagens da presença da camada metálica sob o revestimento que contém os pigmentos e corantes que influenciam a região de 280-800 nm é que a influência é apresentada como luz refletida especular para as plantas e seus ambientes. Uma alternativa  
20 é misturar o pigmento de metal com os pigmentos e corantes coloridos absorventes de UV e/ou pigmentos e corantes fluorescentes numa película ou fita para obter uma luz refletida combinada difusa e especular para influenciar o crescimento e desenvolvimento da planta.

25           Em uma modalidade especialmente preferida da invenção, o material para o tratamento de plantas é feito de uma folha contínua, que exclui todos os espaços com ar ou aberturas no material e possui as seguintes propriedades de reflexão e de transmissão:

30           Refletância total (luz difusa e especular/radiação)

de UV de 280 a 300 nm de 11 a 90%, preferivelmente de 30 a 90% ou mais preferivelmente ainda de 40 a 90%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de luz visível de 301 a 400 nm de 11 a 90%, preferivelmente de 40 a 90% ou mais preferivelmente ainda de 55 a 90%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de luz visível de 401 a 700 nm de 15 a 90%, preferivelmente de 40 a 90% ou mais preferivelmente ainda de 60 a 90%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 701 a 1100 nm de 10 a 90%, preferivelmente de 30 a 85% ou mais preferivelmente ainda de 50 a 85%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 1101 a 1650 nm de 10 a 90%, preferivelmente de 30 a 85% ou mais preferivelmente de 50 a 85%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 1651 a 2250 nm de 10 a 85%, preferivelmente de 25 a 80% ou mais preferivelmente de 40 a 75%.

Refletância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 2251 a 2500 nm de 10 a 75%, preferivelmente de 15 a 70% ou mais preferivelmente de 25 a 60%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 280 a 300 nm de 0 a 80%, preferivelmente de 2 a 50% ou mais preferivelmente de 2 a 30%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 301 a 400 nm de 0 a 80%, preferivelmente de 4 a 50% ou o mais preferivelmente de 4 a 30%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 400 a 700 nm de 5 a 80%, preferivelmente de 10 a 60% ou mais preferivelmente de 10 a 40%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação)

de radiação de 701 a 1100 nm é de 5 a 80%, preferivelmente de 10 a 65% ou mais preferivelmente de 10 a 45%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 1101 a 1650 nm é de 5 a 85%, preferivelmente de 10 a 65% ou mais preferivelmente de 10 a 45%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 1651 a 2250 nm é de 5 a 85%, preferivelmente de 5 a 60% ou mais preferivelmente de 10 a 50%.

Transmitância total (luz difusa e especular/radiação) de radiação de 2251 a 2500 nm é de 5 a 85%, preferivelmente de 5 a 60% ou mais preferivelmente de 5 a 40%.

Radiação total (radiações difusa e especular combinadas) é medida em uma esfera totalizadora com a fonte de luz 6 graus fora da perpendicular, para a amostra.

Nos limites definidos, a refletância ou transmissão estão entre as figuras de porcentagem superior e inferior e não estão fora deste limite para nenhum dos comprimentos de onda assim especificado.

Em uma modalidade especialmente preferida, o material para tratamento de plantas é uma cobertura de solo que contém fitas tecidas de dois tipos diferentes: pigmentadas com branco ou alumínio. Por exemplo, as fitas urdidas e as tramadas podem ser diferentes. Numa direção, as fitas podem conter de 10 a 30% de carbonato de cálcio, sulfato de bário ou óxido de magnésio ou misturas destes componentes, de preferência o carbonato de cálcio. Na outra direção as fitas contêm plaquetas de alumínio com uma carga de 0,5 a 5%. O polipropileno é um material preferido para a fabricação da cobertura de solo nesta modalidade e prefere-se que as fitas em ambas as direções sejam de orientação

única. As plaquetas de alumínio possuem um tamanho médio de partícula de preferência na faixa de 10 a 500 micra. Estabilizadores de UV são normalmente incluídos nestas coberturas de solo. Os tamanhos de partícula especialmente preferidos nesta modalidade para os pigmentos brancos são de 0,3 a 3 micra. O material para tratamento de plantas desta modalidade é especialmente preferido para o uso no cultivo de maçãs, uvas, drupas, kiwis, dióspiros e cítricos.

Os seguintes exemplos ilustram mais a prática da invenção.

#### EXEMPLOS

##### Exemplo 1: Cobertura de solo Tecida com Orientação Única

Este exemplo usou uma carga de 15% de carbonato de cálcio em fitas de polipropileno orientadas com 50 micra que são tecidas na película.

Grânulos de polipropileno em conjunto com o carbonato de cálcio mineral (moído em partículas de 1 a 10 micra) são usados para preparar fitas que são, subsequente, esticadas para orientar pigmentos numa só direção. Antes da orientação, a largura e a espessura médias da fita eram 12 mm e 0,23 mm, respectivamente. Após o estiramento, estes valores passam a ser 3,2 mm e 0,07 mm.

#### 1. Detalhes da Produção da Fita e Tecido

Máquina:	Lizenz, Windmuller & Holscher
Formato da fita:	Urdidura: 120 a 200 - Tex com larguras de 2 a 4 mm
	Trama: 120 a 200 - Tex com larguras de 2 a 4 mm

Fabricação da 30 a 40 fios por dems, para  
 textura: urdidura e trama.  
 Peso da textura: 70 a 160 g/m<sup>2</sup>

## 2. Produção da Fita

Temperatura do Molde Extrusado: 200 a 300°C  
 Temperatura do forno: 150 a 180°C  
 Velocidade da Unidade do Godet: 20m/min a 170m/min  
 Pressão de fundição: 120 a 180 kPa  
 Temperatura de fundição: 250°C

3. A fita tecida foi então revestida com um polietileno de baixa densidade, através de extrusão fundida:

Máquina: Máquina para revestimento  
 por extrusão Lenzing  
 Ajuste do pré-aquecimento: de 150 a 190%  
 Temperatura do Molde 200 a 300°C  
 Extrusado:  
 Temperaturas: 210 a 270°C  
 Peso do revestimento: 20 a 50 g/m<sup>2</sup>  
 Peso da Textura Pronta: 90 a 210 g/m<sup>2</sup>

5 4. Texturas contendo sulfato de bário (blanc fixe) e tecidos contendo óxido de magnésio podem ser preparados como descrito acima, para o carbonato de cálcio, usando a mesma carga de pigmento.

10 A cobertura de solo reflete radiação UV, 280 a 400 nm e radiação de 400 a 800 nm.

Ela permite a transmissão, até certo ponto, de radiação infravermelha de 800 a 2500 e também de 2500 a 25000 nm.

**Exemplo 2: Cobertura de solo Tecida com Superfície**

**Revestida**

Uma carga de 18% em fitas orientadas de polipropileno de 50 micra que são tecidas para formar uma película.

Os pigmentos usados são: 3% de Óxido de zircônio e  
5 15% de Carbonato de cálcio.

O material é então revestido com uma camada de 25 micra através de uma extrusora de polipropileno com uma carga de 2% de pigmento de alumínio.

Esta cobertura de solo reflete radiação UV de 280 a  
10 400 nm e radiação de 400 a 800 nm. A radiação é formada de radiação difusa e especular. As fitas são vedadas com o revestimento e podem requerer perfurações para permitir o movimento da água e ar através da cobertura de solo.

A cobertura de solo permite transmissão parcial de  
15 radiação infravermelha de 800 a 2500 nm e também de radiação de 2500 a 25000 nm.

**Exemplo 3: Propriedades da cobertura de solo com Orientação Única**

As propriedades da base da película antes do  
20 revestimento fabricadas no Exemplo 1 com Sulfato de bário foram medidas de acordo com o Sistema Dois do Exemplo 28. A fig. 1 mostra a refletância do material do Exemplo 1. A fig. 2 mostra a refletância da mesma composição preparada como no Exemplo 1, com a diferença de que o material foi  
25 extrusado por fundição. A comparação das figuras demonstra que a refletância é notavelmente acentuada de 280 a 840 nm pelo uso da orientação única da mistura de polímero e pigmento.

**Exemplo 4: Cobertura de solo Tecida com Fitas Diferentes**  
30

As fitas tramadas de polipropileno orientadas a partir do Exemplo 2 são produzidas com 1,5% de carga de pigmento de alumínio ao invés de pigmentos brancos. O material é tecido de forma tal que as fitas da urdidura são  
5 fitas brancas, como no Exemplo 2, e as fitas tramadas alternam entre as fitas brancas, como no Exemplo 2, e as fitas de alumínio. Esta cobertura de solo possui propriedades reflexivas similares ao Exemplo 2, mas sem o revestimento para fornecer uma flexibilidade melhorada e  
10 características de cortinado.

**Exemplo 5: Cobertura de solo Tecida de Fitas Diferentes com Coloração Vermelha**

A cobertura de solo é construída como no exemplo 4, mas com um corante fluorescente (Vermelho Fluorescente G  
15 Macrolex) numa concentração de 0,02%, adicionado tanto nas fitas brancas como nas de alumínio. Esta cobertura de solo possui as propriedades do Exemplo 4, mas com a reflexão da luz vermelha aumentada (e reflexão da luz verde diminuída), para influenciar os fitocromos da planta.

20 **Exemplo 6: Material de Cobertura de solo Tecida de Fitas Diferentes com Coloração Azul**

O material de cobertura de solo é construído como no exemplo 4, mas com a adição de um óxido de cobalto alumínio (Azul Lightfast 100) numa concentração de 0,2% para ambas  
25 as fitas brancas e de alumínio. Este material possui as propriedades do Exemplo 4, mas com reflexão de luz vermelha diminuída para influenciar os fitocromos da planta.

**Exemplo 7: Material de cobertura de solo Tecida de Fitas Diferentes com um Absorvente de UV**

30 O material de cobertura de solo é construído como no

exemplo 4, mas com a adição de um óxido de zinco super fino numa concentração de 0,4% para ambas as fitas brancas e de alumínio. Este material possui as propriedades do Exemplo 4, mas com reflexão de UV diminuída para possibilitar o uso da cobertura de solo em plantas sensíveis ao UV.

#### **Exemplo 8: Propriedades das Fitas com Orientação Única**

As propriedades de outras bases de película sem revestimento foram medidas como no Sistema Dois do Exemplo 28. Elas foram preparadas de um modo semelhante àquelas do Exemplo 1, exceto pela diferença na composição de pigmento. A refletância de cada uma é mostrada nas figuras de 3 a 7.

Figura 3 - Fitas de carbonato de cálcio com uma orientação única a 15%.

Figura 4 - Fitas orientadas de Óxido de Zircônio a 3% mais Sulfato de bário a 8%.

Figura 5 - Fitas orientadas de Sulfato de bário a 8% mais Dióxido de titânio superfino a 0,4%.

Figura 6 - Fitas orientadas de Sulfato de bário a 8% mais Azul Lightfast 100 a 0,2% mais Titanato de magnésio a 3%.

Figura 7 - Fitas orientadas de Sulfato de bário a 8% mais Vermelho Fluorescente G Macrolex a 0,02%

#### **Exemplo 9**

Este exemplo usa uma carga de 25% de carbonato de cálcio sendo o tamanho médio das partículas de 0,9 micron. Estas estão em fitas de polipropileno de uma orientação única com 70 micra de espessura e 3,2 mm de largura e forma as fitas da trama na fabricação da textura de 30 fitas de trama por 10 cm. As fitas da urdidura contêm plaquetas de

alumínio com o tamanho médio das partículas sendo 70 micra numa carga de 1%. A espessura da fita é de 60 micra, com polipropileno de uma orientação única com 2,6 mm de largura. São 38 fitas de urdidura por 10 cm de tecido. Cada  
5 fita possui a adição do estabilizador de UV na ordem de 0,35% de Tinnuvin 770 e 0,4% de Chimassorb 944.

#### Exemplo 10

Este exemplo usa a adição de uma carga de 30% de carbonato de cálcio sendo o tamanho médio das partículas de  
10 1 micron, em uma película de polietileno com 60 micra de espessura de uma largura apropriada para o seu uso final. A película é soprada (formada biaxialmente) e tem uma orientação única após a extrusão.

A película é então impressa com plaquetas de alumínio  
15 sendo o tamanho médio das partículas de 70 micra de modo que 0,6 gramas das plaquetas de alumínio são aplicadas por metro quadrado da película. A tinta é um sistema epóxi de dois tinteiros.

A película é estabilizada contra UV com o Chimassorb  
20 944 a 0,2.

#### Exemplo 11

Este exemplo usa fitas brancas com carga de 25% de carbonato de cálcio sendo tamanho médio das partículas de 0,9 micra em fitas de orientação única de polipropileno de  
25 70 micra de espessura e fitas separadas com plaquetas de alumínio sendo o tamanho médio das partículas de 70 micra num ponto de carga de 1%. A espessura da fita de alumínio é de 60 micra e é um polipropileno com orientação única. O material é então fabricado com a urdidura feita com as  
30 fitas acima mencionadas, com alteração do tipo de fita,

alumínio branco, alumínio, branco, etc. Esse também é o procedimento para as fitas da trama. Cada fita possui também um estabilizador de UV a 0,35% de Tinnuvin 770 a 0,4% de Chimassob 944.

5           **Exemplo 12**

Este exemplo é o mesmo que o Exemplo 9, com a diferença que cada sexta fita da trama é feita de alumínio, sendo o tamanho médio das partículas de 70 micra em uma carga de 1% de polipropileno. A espessura da fita é de 70  
10 micra, 3,2mm de largura e tem uma orientação única.

**Exemplo 13**

Este exemplo usa uma carga de 7% de dióxido de titânio, mais 10% de carbonato de cálcio (sendo o tamanho médio das partículas de 0,9 micra) numa película de  
15 polietileno. A película é soprada (formada biaxialmente), é então impressa com plaquetas de alumínio, sendo o tamanho médio das partículas de 80 micra, com uma adição de 0,6 gramas por metro quadrado. A tinta é um sistema epóxi de dois tinteiros.

20           **Exemplo 14**

Este exemplo é o mesmo que o do Exemplo 13, com a diferença que usa somente dióxido de titânio a 12%, sem qualquer adição de carbonato de cálcio.

**Exemplo 15**

25           Este exemplo usa fitas de polipropileno com 20% de carbonato de cálcio (sendo o tamanho médio das partículas de 2,7 micra) que foram orientadas numa direção única. As fitas são usadas na urdidura e na trama do produto tecido, e cada sexta fita da trama é feita de plaquetas de alumínio  
30 sendo tamanho médio das partículas de 18 micra numa carga

de 2%.

#### **Exemplo 16**

Como o exemplo 15, mas sem as fitas de alumínio. Ao invés, o alumínio é colocado numa fundição de polipropileno sobre o produto tecido com um peso de 25 gramas por metro quadrado com um conteúdo de 2% de alumínio. As plaquetas de alumínio possuem um tamanho médio da partícula de 70 micra.

#### **Exemplo 17 (T534)**

As fitas são produzidas de homopolímero de propileno (classe JY630, da Montell) com adição de 15% de Carbonato de cálcio (classe Millicarb-OG, da Plusa-Stanfer AG).

As fitas urdidas são produzidas com uma largura de 2,8 mm e espessura de 40-60 micra, fitas tramadas com uma largura de 3,2 mm e uma espessura de 40-60 micra. As fitas são tecidas com a estrutura de 38 fitas urdidas e 30 fitas tramadas por 0,1 metros do material.

O material tecido é então revestido com polipropileno (classe WG341C, da Borealis), com 25 gramas por metro quadrado, com a adição de 2% de plaquetas de alumínio (classe Silvet 460-30-E1, da Silberline).

O material é perfurado com quatro furos de 5 mm em cada metro quadrado do material.

#### **Exemplo 18 (EU)**

As fitas são produzidas como no Exemplo 18 (sem revestimento) com a adição de 1% de Zirconato de cálcio sendo o tamanho médio da partícula de 2,2 micra (classe 117, da Ferro Corporation) para as fitas da trama. Igualmente, cada Sexta fita possui o Carbonato de cálcio substituído com 1% de plaquetas de alumínio (classe SSP-950-20-C, da Silberline).

**Exemplo 19 (JJ)**

As fitas são feitas de homopolímero de polipropileno (classe JY630, de Montell) com a adição de 25% de Carbonato de cálcio, através de uma mistura base de polipropileno  
5 (classe MPPNA-194, da Clariant).

As fitas urdidas são produzidas na largura de 2,8 mm com 135 tex, fitas tramadas na largura de 3,2 mm com 195 tex. As fitas são tecidas numa estrutura de 37 fitas urdidas e 30 fitas tramadas por 0,1 metro do material.

10 Um sistema de estabilização é adicionado nas fitas.

**Exemplo 20 (JS)**

As fitas são produzidas como no Exemplo 19, mas as fitas urdidas somente contêm plaquetas de alumínio num nível de 2% (classe Silver 460-30-E1, from Silberline).

15 **Exemplo 21 (SC)**

Película de polietileno transparente de baixa densidade com espessura de 25 micra é extrusada sem a adição de pigmentos ou corantes e depois disso é impressa com um sistema de tinta de dois tinteiros (classe Gemini da  
20 Pacific Inks) com 24% do nível com plaquetas de Alumínio (classe Silvex 460-15-D, da Silberline).

**Exemplo 22 (JTS)**

Película de polietileno de baixa densidade com espessura de 50 micra feita de uma mistura base de  
25 polietileno de baixa densidade de Carbonato de cálcio (classe MLLNA-198, da Clariant) e Dióxido de titânio como uma película soprada. Isso é feito com alguma orientação biaxial.

O nível de Carbonato de cálcio é de 20% e o Dióxido  
30 de titânio é de 3,5% na película pronta.

O filme é então impresso com um sistema de tinta de um só tinteiro (classe quasar, da Pacific Inks) com 20% do nível de plaquetas de alumínio (classe Silvex 460-15-D, da Silberline).

5           **Exemplo 23**

A película é produzida numa extrusora de película soprada com uma espessura de 150 micra, usando uma mistura baseada de baixa densidade de Carbonato de cálcio (classe MLLNA-198, da Clariant) para fornecer um nível de 25% de  
10 pigmento, usando uma resina de polietileno de baixa densidade (classe 5100, da Dow).

A película é então orientada uniaxialmente no seu comprimento ou direção da usinagem da película para reduzir a sua espessura para 50 micra.

15           O material é perfurado com quatro furos de 5 mm em cada metro quadrado do material.

**Exemplo 24**

A película é feita num co-extrusor de película soprada com espessura de 200 micra, usando uma mistura base  
20 de polietileno de baixa densidade de Carbonato de cálcio (classe MLLNA-198, da Clariant) para uma camada (100 micron) e para a outra camada, usando plaquetas de alumínio (classe Silver 460-30-E1, da Silberline).

A película é orientada biaxialmente para produzir uma  
25 película com espessura de 65 micra.

O material é perfurado com quatro furos de 5 mm em cada metro quadrado do material.

**Exemplo 25 - TESTES DE REFLEXÃO DA COBERTURA DE SOLO  
- com Cobertura de Polímero de Alumínio Metalizado**

30           Testes de grande e média escala foram conduzidos numa

série de locais em 1995 e 1996 em Hawkes Bay, Nova Zelândia, para avaliar a reação potencial das coberturas de solo ao incremento da produção de frutos, com o uso do estado anterior da técnica de cobertura de solo reflexivas de folha metálica da Soltec (Paper Coaters, Nova Zelândia).

Os resultados são demonstrados na Tabela 3.

TABELA 3 - DETALHES E RESULTADOS DOS TESTES

Localidade	A	B	B	C	D
Variedade de maçã	Gala	Fuji	Pink Lady	Gala	Sunrise
Rizoma	MM106	MM793	MM26	MM793	MM106
Ano que foi plantado	1976	1987	1991	1989	1995
Espaçamento entre as fileiras	5,2m	5,4m	4,5m	4,5m	4,0m
Espaçamento entre as árvores	3,3m	3,3m	1,8m	2,5m	2,0m
Orientação da fileira	Norte Sul	Oeste Leste	Norte Sul	Norte Sul	Norte Sul
Cobertura colocada em	26 Nov. 1995	27 Nov. 1995	27 Nov. 1995	26 Nov. 1995	25 Nov. 1996
Largura da cobertura (cada lado da árvore)	1,05m	1,05m	0,75m	1,05m	1,05m
N.º de árvores tratadas	84	48	140	424	260
N.º de árvores de controle	85	52	92	60	265
Plena floração	26 Out.	23 Out.	28 Out.	25 Out.	23 Out.
Tamanho médio do fruto (gr.)					
Árvores tratadas	153,0	209,0	211,4	143,0	-

Árvores de controles	161,0	198,0	191,4	155,0	-
Total das frutas colhidas (kg.)					
Árvores tratadas					7318
Árvore de controle					6650
Porcentagem de crescimento em produção ou tamanho do fruto	6,6	5,6	10,5	7,7	10,1

O aumento do tamanho do fruto foi mordido a partir dos dados do armazém de embalagem (o armazém forneceu o peso médio dos frutos provenientes das colheitas das 5 árvores do tratamento e de controle, que foram classificados separadamente), com a exceção dos testes da variedade Gala, nas localidades A e C, que foram medidos de amostras do tamanho do fruto no momento da colheita. O 10 tamanho de fruto da variedade Sunrise não foi medido diretamente, mas as árvores foram colhidas e o peso total dos frutos colhidos foi registrado para cada tratamento. Todos os dados foram medidos e fornecidos pelo armazém de embalagem do produtor ou diretamente pelo produtor.

15 A tendência estava indicando que a aplicação da cobertura de solo reflexiva de alumínio metalizado nos fins do mês de novembro (30 a 40 dias que após a plena floração) fornecia um aumento de 5 a 10% na produção. A cor rosada também melhorou de modo variado em cada localidade, até o 20 ponto máximo, pela comparação do teste de cobertura de solo refletida com a variedade Royal Gala, em Gisborne, Nova Zelândia.

A aplicação anterior aos fins do mês de novembro não

foi útil. Quando testadas, foram encontrados problemas, as coberturas de solo de alumínio metalizado estavam suprimindo o aquecimento do solo. Isso pode ter sido a causa do malogro do crescimento dos pequenos brotos. Também  
 5 pode ter sido causa da luz direta. Em fins do mês de novembro as temperaturas médias do solo são de 17°C a 0,1 m com 2°C de supressão causada pelas coberturas de alumínio. Isso resulta numa média de 15°C, que é considerada a temperatura mínima para uma boa atividade das raízes da  
 10 planta.

**Exemplo 26 - TESTE COMPARATIVO DE COBERTURA DE SOLO REFLEXIVAS**

**Noções Preliminares**

O teste foi estabelecido em macieiras, variedade  
 15 Royal Gala em rizoma MM106, plantadas com as fileiras orientadas de Norte a Sul. As árvores foram plantadas em 1991, com espaçamento entre fileiras sendo 5 metros e 3 metros entre uma árvore e outra. As árvores foram treinadas para se comportarem como árvore do tipo líder central com  
 20 sistema de poda axial.

Coberturas de solo reflexivas foram aplicadas no dia 1° de janeiro de 1997. As coberturas tinham um metro de largura em cada lado da árvore e foram colocadas nas duas fileiras adjacentes com 8 árvores em cada fileira  
 25 totalmente 16 árvores para cada replicação. Foram duas replicações para cada tratamento.

Cada grupo de replicações encontrava-se a adjacente na direção da fileira na seguinte configuração no longo da fileira:

30                                      Controle                      Replicação Um

	SS	Replicação Um
	T534	Replicação Um
	Controle	Replicação Dois
	SS	Replicação Dois
5	T534	Replicação Dois

Os tratamentos foram

1. Controle - (sem cobertura, com faixa de herbicida)
2. SS - Cobertura de solo de polímero de alumínio

metalizado

- 10 3. T534 - Tecido orientado de polipropileno e carbonato de cálcio, revestido com plaquetas de polímero e alumínio, como no Exemplo 17.

A colheita foi feita em duas fileiras adjacentes de cada replicação de cada tratamento de modo que as frutas foram pesadas em cada uma das 5 colheitas. As frutas foram colhidas na condição que tivessem ao menos 66% de cor rosada.

Após a colheita do dia 7 de março de 1997, o restante das frutas nas árvores que não tinham alcançado 66% de cor rosada foi colhido para determinação de frutas não colhidas. Estas, somadas às frutas colhidas, forneceram o rendimento total por tratamento.

Os resultados são mostrados nas Tabelas 4 e 5. Uma proporção mais elevadas da produção está pronta para a colheita numa data mais adiantada quanto são usadas nas coberturas de solo T534.

**Tabela 4 - Produção de Frutas Colhidas por Quilos**

Data da Colheita	Tratamento		
	Controle	SS	T534
6 de fevereiro de 1997	116,5	106,0	100,3

13 de fevereiro de 1997	83,1	130,3	188,9
22 de fevereiro de 1997	712,6,	886,6	1163,0
3 de março de 1997	1298,8	1389,6	1240,5
7 de março de 1997	799,1	514,2	454,1
<b>Colheita Total</b>	<b>3010,1</b>	<b>3026,7</b>	<b>3146,8</b>

Tabela 5 - Porcentagem de Frutas Colhidas em Cada Colheita

Data da Colheita	Tratamento		
	Controle	SS	T534
6 de fevereiro de 1997	3,2	3,2	2,9
13 de fevereiro de 1997	2,3	3,9	5,5
22 de fevereiro de 1997	19,8	26,7	33,8
3 de março de 1997	36,0	41,9	36,0
7 de março de 1997	22,1	15,5	13,2
Colheita Total	83,4	91,2	91,4
Frutas não Colhidas	16,6	8,8	8,6
Produção Total	100,0	100,0	100,0

Os resultados indicam o benefício do uso da cobertura de solo de polímero de alumínio metalizado na assistência da coloração das frutas. Estes resultados estão de acordo com outros testes.

O modelo T534 é um exemplo da invenção e é capaz de produzir o desenvolvimento da cor similar, se não ligeiramente melhor, que o material SS.

Seria talvez esperado que o material SS, com sua reflexibilidade total mais elevada, fosse melhor que o T534, mas esse não foi o caso. O motivo pode estar relacionado ao fato de que o T534 reflete maiores quantidades de comprimento de ondas muito curtos e/ou seu comportamento reflexivo de luz difusa e direta fornece um padrão superior de luz refletida para o desenvolvimento da

coloração da coloração rosada das frutas.

O modelo T534 que permite o aquecimento do solo fornece a vantagem de uma aplicação no início da primavera, enquanto o material SS não pode ser aplicado no início da primavera sem causar problemas de queda de brotos novos ou supressão do crescimento, devido às suas propriedades de restrição do aquecimento do solo e/ou do tipo de luz refletida.

#### **Exemplo 27 - TESTE DE COBERTURA DE SOLO REFLEXIVA DE 1997**

##### **Noções Preliminares**

Com a demonstração do êxito no desenvolvimento da coloração no Exemplo 26, o material estava então pronto para ser testado com a aplicação no final da floração. O material usado para este teste foi o EU (ver Exemplo 18).

Para a obtenção de dois grupos de dados num ano, um teste foi determinado no sul de Tiro, no norte da Itália, na variedade da maçã Mondial Gala (uma linhagem da variedade Royal Gala).

As árvores eram com rizona MM9, com espaço de 3 m entre as fileiras e 0,75 entre árvores. O material foi colocado numa largura de 0,75 m em cada lado das árvores no dia 23 de abril de 1997, após total queda das pétalas, 15 dias após a plena floração. Houve 4 replicações para 2 tratamentos (cobertura e sem cobertura). Foram 53 árvores no tratamento do controle ou sem cobertura e 51 árvores no tratamento com cobertura de selo reflexiva.

Os resultados são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados do Teste de Cobertura de Solo Reflexiva na Itália

Tratamento	Replicação	Peso total (gr.)	N.º de árvores	Peso por árvore (gr.)	Peso médio do fruto (gr.)	% de frutos com 70% ou mais de cor rosada	% da superfície da fruta com cor amarela e vermelha	% da superfície da fruta com cor verde	N.º total de maçãs
Controle	Média	705292	53	13307	156,5	58,9	93,5	7,0	4510
Cobertura	Média	832343	51	16320	164,3	69,0	95,5	5,0	5047

Tratamento	Replicação	Diâmetro do Fruto						
		% < 65mm	% 65 mm+	% 70 mm+	% 75 mm+	% 80 mm+	% 85 mm+	% 90 mm+
Controle	Média	6,6	34,5	26,8	24,7	5,2	1,7	0,5
Cobertura	Média	4,2	26,7	29,3	29,2	7,4	2,3	0,9

Tratamento	Replicação	Dados Sobre a Cor		
		%Cor Básica	%Vermelho Escuro	>80% Cor Rosada
		%Cor Básica	%Vermelho	>60%Cor Rosada
				>80% Cor Rosada

A produção típica da Gala Royal nesta região italiana é de aproximadamente 55 toneladas por hectare de plantação. Neste ano de 1997 o controle produziu 59,1 toneladas por hectare de árvores enquanto as árvores tratadas puderam  
5 produzir 72,5 toneladas por hectare de plantação. Este aumento de 22,6% na produção é expressivamente maior que os 5 a 10% conseguidos com a aplicação das coberturas reflexivas nos dias 30 a 40 após a plena floração.

Este aumento é considerado como resultado da  
10 habilidade de aplicar a cobertura reflexiva 15 dias, ao invés de 30 a 40 dias, após a plena floração. Igualmente o diferente tipo de iluminação da nova técnica, no seu peculiar padrão e tipo de luz direta o difusa podem usar concedendo tal resultado superior.

15 A nova cobertura reflexiva, além de aumentar a luz reflexiva, é capaz de permitir ou de não restringir o aquecimento do solo. As propriedades reflexivas da cobertura com uma combinação de luz direta e daquela reflexiva difusa também demonstraram neste teste as suas  
20 habilidades de aumentar o desenvolvimento da cor rosada nos frutos.

#### **EXEMPLO 28 - SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE RADIAÇÃO**

**Sistema Número 1 - Refletância e Transmitância de 280 a 2500 nm**

##### **25 Sistema Monocromador**

A alta precisão do sistema espectrofotômetro é baseado em torno de um monocromador Czerny Turner de comprimento focal de 1 m. A emissão de luz monocromática do monocromador é então colimada e direcionada por espelhos  
30 para vários dispositivos de medições. Este sistema funciona

num limite de comprimento de ondas de aproximadamente 200 nm a 2500 nm e a largura da faixa é variável em até 3 nm.

#### **Refletância Difusa**

A refletância difusa foi medida com o uso de uma  
5 esfera totalizadora com a porta de amostra inclinada em  $6^\circ$   
para a luz incidente, assim tanto a luz refletida especular  
quanto a luz refletida difusa fora da amostra estão  
incluídas na medição. A superfície da esfera é revestida  
com pó de halocarbono prensado e possui um diâmetro interno  
10 de 7 cm. Os diâmetros da entrada e da porta da amostra são  
de 1 cm. Os detectores usados consistem de um fotodiodo de  
silício sobre a faixa do comprimento de ondas de 280 nm a  
1100 nm e um detector principal de sulfeto sobre a faixa do  
comprimento de ondas de 800 nm a 2500 nm. A luz  
15 monocromática foi focalizada na amostra com o uso de um  
espelho parabólico fora do eixo com comprimento focal de 35  
cm,  $f/15$ .

Quatro amostras foram montadas num permutador de  
amostras acionado por ar juntamente com uma amostra de  
20 referência de halocarbono branco e um cone preto.

As amostras foram medidas com o uso de uma esfera  
totalizadora com a amostra num ângulo de  $6^\circ$  da luz  
incidente de modo que tanto a luz especular quanto a luz  
difusa sejam medidas. O feixe de luz incidente sobre a  
25 amostra preencheu uma área 5 mm x 4 mm e, para as amostras  
tecidas, foi centrado na interseção de faixas de duas  
urdiduras e duas tramas do tecido. O feixe de luz tinha uma  
largura de faixa de 2,4 nm.

#### **Transmitância Difusa**

30 A transmitância espectral difusa foi medida com o uso

de uma esfera totalizada com a porta da amostra normal para a luz incidente. A parede da esfera é revestida com pó de halocarbono prensado e possui um diâmetro interno de 18 cm e a porta de amostra tem um diâmetro de 4 cm. A amostra é montada de tal modo que cubra metade da porta da amostra da esfera e esteja próxima ao ponto focal da luz do monocromador. A esfera e a amostra mudam de posição através do feixe de luz de modo que a luz entre desimpedida na esfera, ou seja, transmitida através da amostra para a esfera. Esta configuração corrige o efeito em que a amostra torna-se da parede da esfera.

Os detectores são os mesmos daqueles usados para os ajustes de refletância difusa.

As amostras foram montadas na porta de entrada de uma esfera totalizadora e estão normais quanto ao feixe de luz incidente que tinha uma largura de faixa de 2,4 nm. A área iluminada na amostra era de 7 mm x 5 mm.

A transmitância difusa espectral da amostra SS em comprimento de ondas superiores a 1200 nm foi muito baixa para medições confiáveis. A transmitância difusa espectral fora da amostra MET, com comprimentos de ondas superiores a 200 nm foi muito baixa para medições confiáveis.

### Condições

Estas medições foram efetuadas sob temperatura ambiente de  $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Em cada caso, uma área da amostra a ser testada foi escolhida para que aparecesse visualmente ser representativa da amostra como um todo. A variabilidade no nível de confiança de 95% nos valores de refletância difusa e transmitância difusa é de  $\pm 10\%$  do valor ou  $\pm 0,01$ ,

qual for maior.

**Sistemas Número Dois - Transmitância / Refletância de  
280 a 840 nm**

A medição é efetuada com um:

5 Varian Techtron

Espectrofotômetro Visível sob UV Modelo 6345

Acessório de refletância difusa e padrão de  
refletância branca de halocarbono

Leituras feitas a cada 20 nm entre 280 e 840 nm

10 Uso de uma lâmpada visível de 840 a 420 nm

Uso de lâmpada UV somente para 400 a 280 nm

Largura do feixe e de 2 nm

Para a medição de transmitância ambos os padrões de  
refletância estão na posição. Inicialmente a exploração é  
15 efetuada sem uma amostra no suporte, depois com a amostra  
na posição. A amostra é colocada no suporte diante da  
esfera totalizadora.

Para a medição de refletância, o instrumento é zerado  
e uma refletância padrão é então removida e recolocada com  
20 uma armadilha para luz negra. A exploração é efetuada com  
este ajuste e então a exploração é efetuada com a amostra  
diante da armadilha da luz.

O instrumento é zerado nos seguintes comprimentos de  
ondas para a extensão de comprimento de ondas entre  
25 parênteses.

840 nm (780 a 840 nm)

700 nm (740 a 660 nm)

600 nm (640 a 560 nm)

500 nm (540 a 460 nm)

30 380 nm (440 a 280 nm)

### Sistema Número Três - Transmitância de 2500 a 20000 nm

As medições de infravermelhos foram efetuadas com um Espectrofotômetro Infravermelho com Transformação Fourier (FTIR) BOMEN DA8 na região de 2,5 mm a 22 mm. Entre 2,5 nm  
5 e 4 mm, o FTRI foi embutido com uma fonte de Quartzo - Halogêneo, um divisor de feixe luminoso  $\text{CaF}_2$  e um detector InSb. Na região de 4 mm a 22 mm, uma fonte Global foi usada juntamente com um divisor de feixe luminoso KBr e um detector MTC (Telureto de Cádmio de Mercúrio).

10 Todas as medições foram feitas em vácuo com um tamanho de marca de 1 mm. O feixe transmissão foi capturado e alimentação ao detector através de um espelho de 50 mm de diâmetro e comprimento focal de 75 mm ( $f/1,5$ ). Os ângulos de incidência para a transmitância foram mantidos tão  
15 próximos quanto possível para incidência normal. A transmitância foi medida sob um ângulo fora do normal de menos de  $8^\circ$ .

### Sistema Número Quatro - Transmitância de 2500 a 20000 nm

20 Medição foi efetuada com um:

Biorad

FTIR - Espectrofotômetro Infravermelho com Transformação Forier

Modelo FTS-7

25 Dector DTGS

Abertura do feixe da amostra com diâmetro de 25 mm

Este é um sistema simples de feixe de luz onde a máquina inicialmente registra medições de nenhuma amostra e, estão, a amostra para cobrir a cobertura do diâmetro de  
30 25 mm é colocada na máquina, medida e também a

transmitância é medida.

Todos os dados dos sistemas de um a quatro podem ser apresentados como uma proporção de 1 (ou seja, 0,5 de refletância é igual a 50% de refletância)

## 5 EXEMPLO 29 - DADOS SOBRE REFLETÂNCIA E TRANSMITÂNCIA

Estado	Material	Descrição
Anterior da		
Técnica		
	W -	Película de cobertura de poliolefina de titânio branco
	WW -	Cobertura de poliolefina de dióxido de titânio branca
	TX -	Cobertura de poliolefina não pigmento branca (Tyvex)
	SS -	Tecido de poliolefina com laminado de polímero de alumínio metalizado (reflexivo em folha Soltec)
	MET -	Alumínio metalizado com película de poliolefina (Colorup)
Invenção	T534 -	Tecido de poliolefina orientado com carbonato de cálcio e polímero e revestido com polímero de poliolefina e plaquetas de alumínio (Exemplo 17)
	EU -	Tecido de poliolefina orientado com carbonato de cálcio e polímero com cada 6° fita da trama pigmentada e com plaquetas de alumínio (Exemplo 18)
	JS -	Tecido de poliolefina com carbono de cálcio e polímero orientado para as fitas da trama e orientadas com

- plaquetas de alumínio e polímero para as fitas da urdidura (Exemplo 20)
- JJ - Tecido de poliolefina orientada com carbonato de cálcio e polímero (Exemplo 19)
- JTS - Película de poliolefina com carbonato de cálcio e dióxido de titânio com plaquetas de alumínio impressas sobre a superfície (Exemplo 22)
- SC - Plaquetas de alumínio impressas sobre película transparente de poliolefina (Exemplo 21)
- JSS - Tecido de poliolefina orientado com plaquetas de alumínio e polímero para uso em fitas de urdidura e tramas (por ex.: JS)

**TABELA 7 - DADOS DE REFLETÂNCIA E TRANSMITÂNCIA**

Sistema de	Um	Dois	Um	Três	Quatro
Medições (ver					
Exemplo 28)					
Comprimento de	Refletância de	Refletânci	Transmitânc	Transmitânc	Transmitânc
onda	280 a 2500 nm	a	ia de 280 a	ia de 4100	ia de 400 a
		Transmitân	2500 nm	a 10100 nm	6250 nm
		cia de 280			
		a 840 nm			
Material					
WW	Tabela 10	-	Tabela 11	-	-
TX	Tabela 10	-	Tabela 11	Fig. 11	-
SS	Tabela 10	Tabela 8	Tabela 11	Fig. 12	Tabela 9
MET	Tabela 10	-	Tabela 11	Fig. 13	-

JS	Tabela 10	-	Tabela 11	-	-
JJ	Tabela 10	-	Tabela 11	Fig. 14	-
JTS	Tabela 10	-	Tabela 11	Fig. 15	-
SC	Tabela 10		Tabela 11	Fig. 16	-
T534	-	Tabela 8	-	-	Tabela 9
EU	-	Tabela 8	-	-	Tabela 9
JSS	-	-	-	Fig. 17	-

As figuras 8, 9 e 10, respectivamente, mostram os dados de transmitância para o T534, EU e para a película de poliolefina pigmentada com negro-de-fumo, respectivamente.

TABELA 8

5 Porcentagem de Transmissão e Refletância de 280 a 840 nm -  
Medida de acordo com o Sistema Dois.

Comprimento de onda nm	Transmissão			Refletância		
	Amostra			Amostra		
	SS	T534	EU	SS	T534	EU
840	3,00E-02	3,90E-01	3,99E-01	6,62E-01	5,02E-01	4,89E-01
820	120E-2	3,68E-01	3,80E-01	6,86E-01	5,06E-01	4,93E-01
800	9,00E-03	3,68E-01	3,78E-01	6,86E-01	5,20E-01	5,04E-01
780	8,00E-03	3,69E-01	3,80E-01	7,09E-01	2,37E-01	5,18E-01
760	7,00E-03	3,71E-01	3,81E-01	7,32E-01	5,54E-01	5,30E-01
740	5,00E-03	3,52E-01	3,42E-01	7,34E-01	5,38E-01	5,44E-01
720	6,00E-03	3,53E-01	3,41E-01	7,48E-01	5,49E-01	5,51E-01
700	5,00E-03	3,53E-01	3,39E-01	7,57E-01	5,57E-01	5,55E-01
680	5,00E-03	3,51E-01	3,37E-01	7,65E-01	5,62E-01	5,60E-01
660	4,00E-03	3,51E-01	3,34E-01	7,73E-01	5,67E-01	5,63E-01
640	5,00E-03	3,45E-01	3,35E-01	7,54E-01	5,65E-01	5,51E-01
620	5,00E-03	3,41E-01	3,33E-01	7,58E-01	5,68E-01	5,52E-01

600	5,00E-03	3,39E-01	3,31E-01	7,61E-01	5,72E-01	5,53E-01
580	5,00E-03	3,36E-01	3,29E-01	7,62E-01	5,74E-01	5,53E-01
560	5,00E-03	3,33E-01	3,26E-01	7,63E-01	5,77E-01	5,53E-01
540	5,00E-03	3,24E-01	3,09E-01	7,97E-01	5,78E-01	5,68E-01
520	6,00E-03	3,21E-01	3,05E-01	7,96E-01	5,80E-01	5,68E-01
500	6,00E-03	3,19E-01	3,02E-01	7,95E-01	5,83E-01	5,69E-01
480	6,00E-03	3,12E-01	2,99E-01	7,91E-01	5,84E-01	5,65E-01
460	7,00E-03	3,07E-01	2,93E-01	7,92E-01	5,88E-01	5,65E-01
440	7,00E-03	2,83E-01	2,89E-01	7,52E-01	5,59E-01	5,58E-01
420	8,00E-03	2,77E-01	2,84E-01	7,50E-01	5,62E-01	5,60E-01
400	7,00E-03	2,79E-01	2,73E-01	7,56E-01	5,70E-01	5,72E-01
380	7,00E-03	2,66E-01	2,66E-01	7,32E-01	5,44E-01	5,49E-01
360	7,00E-03	2,40E-01	2,44E-01	6,87E-01	5,26E-01	5,26E-01
340	8,00E-03	2,14E-01	2,32E-01	6,81E-01	4,99E-01	5,38E-01
320	7,00E-03	1,66E-01	1,95E-01	6,70E-01	4,45E-01	5,11E-01
300	0,005-00	1,49E-01	1,74E-01	6,40E-01	4,253-01	5,00E-01
280	0,00E-00	7,60E-02	9,60E-02	4,94E-01	2,72E-01	3,90E-01

### TABELA 9 - TRANSMITÂNCIA

4000 a 6250 nm - Medida de acordo com o sistema Quatro

#### Amostra

Comprimento de onda nm	SS	T534	EU
4000	1,40E-04	2,97E-02	3,75E-02
4000	1,40E-04	2,97E-02	3,75E-02
4166	1,00E-04	4,05E-02	4,82E-02
4347	1,40E-04	4,86E-02	5,71E-02
4545	2,10E-04	5,67E-02	6,78E-02
4761	7,00E-05	7,02E-02	8,21E-02
5000	1,40E-04	8,64E-02	1,03E-01
5263	1,00E-04	9,18E-02	1,17E-01

5555	1,00E-04	9,72E-02	1,07E-01
5882	7,00E-05	8,91E-02	1,14E-01
6250	1,00E-04	6,48E-02	8,57E-02

Os aspectos da invenção foram descritos somente como exemplos e deve-se considerar que as modificações e adições além destas podem ser feitas sem divergir da finalidade da invenção.

5

TABELA 10

## REFLEXÃO - MEDIÇÃO COMO SISTEMA ÚNICO

## AMOSTRA

	COMPRIMENTO DE ONDA (nm)	JJ	JS	SS	WW	JTS	MET	SC	TX
10	280	5.60E-01	4.50E-01	1.26E-01	1.02E-01	1.69E-01	7.85E-01	2.51E-01	6.67E-01
	300	6.58E-01	5.93E-01	1.09E-01	9.08E-02	1.46E-01	7.86E-01	3.67E-01	8.22E-01
	320	6.92E-01	6.18E-01	7.22E-01	8.79E-02	1.38E-01	7.97E-01	3.92E-01	8.15E-01
	340	7.61E-01	6.64E-01	8.30E-01	8.39E-02	1.31E-01	8.04E-01	4.11E-01	8.43E-01
	360	7.83E-01	6.75E-01	8.38E-01	9.94E-02	1.41E-01	8.09E-01	4.19E-01	8.60E-01
	380	7.94E-01	6.77E-01	8.41E-01	1.57E-01	1.87E-01	8.13E-01	4.19E-01	8.61E-01
	400	7.99E-01	6.77E-01	8.41E-01	4.80E-01	4.48E-01	8.18E-01	4.15E-01	8.61E-01
	420	8.00E-01	6.76E-01	8.42E-01	7.09E-01	6.51E-01	8.22E-01	4.13E-01	8.61E-01
	440	8.00E-01	6.74E-01	8.41E-01	7.14E-01	6.53E-01	8.24E-01	4.13E-01	8.60E-01
	460	8.00E-01	6.71E-01	8.39E-01	7.15E-01	6.49E-01	8.27E-01	4.11E-01	8.59E-01
15	480	8.00E-01	6.68E-01	8.39E-01	7.13E-01	6.44E-01	8.29E-01	4.10E-01	8.57E-01
	500	7.98E-01	6.65E-01	8.38E-01	7.11E-01	6.38E-01	8.30E-01	4.09E-01	8.56E-01
	520	7.98E-01	6.62E-01	8.35E-01	7.09E-01	6.31E-01	8.32E-01	4.06E-01	8.55E-01
	540	7.96E-01	6.59E-01	8.33E-01	7.06E-01	6.25E-01	8.32E-01	4.13E-01	8.54E-01
	560	7.93E-01	6.56E-01	8.30E-01	7.03E-01	6.17E-01	8.32E-01	4.04E-01	8.53E-01
	580	7.91E-01	6.53E-01	8.27E-01	7.00E-01	6.10E-01	8.33E-01	4.02E-01	8.52E-01
	600	7.90E-01	6.51E-01	8.23E-01	6.97E-01	6.02E-01	8.32E-01	4.00E-01	8.51E-01
	620	7.89E-01	6.48E-01	8.17E-01	6.94E-01	5.96E-01	8.31E-01	3.98E-01	8.50E-01
	640	7.88E-01	6.46E-01	8.15E-01	6.91E-01	5.88E-01	8.30E-01	3.94E-01	8.49E-01
	660	7.86E-01	6.43E-01	8.08E-01	6.87E-01	5.81E-01	8.28E-01	3.93E-01	8.48E-01
20	680	7.84E-01	6.40E-01	8.01E-01	6.84E-01	5.73E-01	8.25E-01	3.90E-01	8.47E-01
	700	7.83E-01	6.38E-01	8.07E-01	6.81E-01	5.66E-01	8.22E-01	3.88E-01	8.46E-01
	720	7.82E-01	6.36E-01	7.94E-01	6.78E-01	5.59E-01	8.18E-01	3.85E-01	8.46E-01
	740	7.81E-01	6.32E-01	7.84E-01	6.74E-01	5.53E-01	8.13E-01	3.82E-01	8.44E-01
	760	7.79E-01	6.29E-01	7.75E-01	6.69E-01	5.45E-01	8.07E-01	3.78E-01	8.42E-01
	780	7.78E-01	6.26E-01	7.85E-01	6.67E-01	5.38E-01	8.00E-01	3.73E-01	8.43E-01
	800	7.77E-01	6.23E-01	7.52E-01	6.63E-01	5.30E-01	7.94E-01	3.68E-01	8.42E-01
	820	7.75E-01	6.20E-01	7.39E-01	6.60E-01	5.23E-01	7.89E-01	3.63E-01	8.41E-01
	840	7.73E-01	6.19E-01	7.56E-01	6.56E-01	5.18E-01	7.90E-01	3.63E-01	8.40E-01
	860	7.71E-01	6.17E-01	7.78E-01	6.52E-01	5.15E-01	7.96E-01	3.67E-01	8.39E-01
25	880	7.70E-01	6.16E-01	7.98E-01	6.49E-01	5.13E-01	8.08E-01	3.76E-01	8.38E-01
	900	7.67E-01	6.16E-01	8.16E-01	6.43E-01	5.12E-01	8.21E-01	3.84E-01	8.37E-01
	920	7.64E-01	6.15E-01	8.30E-01	6.39E-01	5.09E-01	8.35E-01	3.92E-01	8.34E-01
	940	7.63E-01	6.16E-01	8.38E-01	6.37E-01	5.07E-01	8.47E-01	4.00E-01	8.32E-01
	960	7.63E-01	6.16E-01	8.41E-01	6.35E-01	5.07E-01	8.58E-01	4.07E-01	8.33E-01
	980	7.62E-01	6.16E-01	8.47E-01	6.32E-01	5.05E-01	8.67E-01	4.12E-01	8.33E-01
	1000	7.59E-01	6.15E-01	8.63E-01	6.27E-01	5.02E-01	8.75E-01	4.15E-01	8.32E-01
	1020	7.57E-01	6.11E-01	8.80E-01	6.21E-01	4.96E-01	8.81E-01	4.21E-01	8.27E-01
	1040	7.55E-01	6.10E-01	8.88E-01	6.19E-01	4.97E-01	8.86E-01	4.25E-01	8.25E-01
	1060	7.54E-01	6.10E-01	8.79E-01	6.16E-01	4.97E-01	8.91E-01	4.28E-01	8.25E-01
25	1080	7.53E-01	6.10E-01	8.91E-01	6.14E-01	4.94E-01	8.96E-01	4.29E-01	8.25E-01
	1100	7.52E-01	6.09E-01	9.03E-01	6.10E-01	4.92E-01	8.99E-01	4.31E-01	8.24E-01
	1120	7.51E-01	6.09E-01	8.88E-01	6.05E-01	4.88E-01	9.02E-01	4.33E-01	8.24E-01
	1140	7.46E-01	6.03E-01	9.02E-01	5.98E-01	4.84E-01	9.05E-01	4.35E-01	8.22E-01
	1160	7.38E-01	5.97E-01	9.02E-01	5.88E-01	4.77E-01	9.07E-01	4.36E-01	8.16E-01
	1180	7.22E-01	5.87E-01	9.02E-01	5.70E-01	4.68E-01	9.10E-01	4.36E-01	8.09E-01
	1200	7.08E-01	5.79E-01	9.11E-01	5.56E-01	4.52E-01	9.12E-01	4.32E-01	7.89E-01
	1220	7.11E-01	5.81E-01	9.05E-01	5.59E-01	4.42E-01	9.14E-01	4.31E-01	7.74E-01
	1240	7.30E-01	5.92E-01	9.16E-01	5.73E-01	4.58E-01	9.15E-01	4.38E-01	8.06E-01
	1260	7.35E-01	5.94E-01	9.09E-01	5.76E-01	4.58E-01	9.17E-01	4.37E-01	8.12E-01
25	1280	7.35E-01	5.94E-01	9.18E-01	5.74E-01	4.55E-01	9.18E-01	4.40E-01	8.13E-01
	1300	7.35E-01	5.93E-01	9.13E-01	5.71E-01	4.52E-01	9.20E-01	4.41E-01	8.13E-01
	1320	7.33E-01	5.92E-01	9.19E-01	5.68E-01	4.48E-01	9.21E-01	4.40E-01	8.13E-01
	1340	7.31E-01	5.91E-01	9.16E-01	5.65E-01	4.43E-01	9.22E-01	4.43E-01	8.12E-01
	1360	7.19E-01	5.83E-01	9.18E-01	5.50E-01	4.40E-01	9.22E-01	4.43E-01	8.12E-01

**TABELA 10 (continuação)**  
**REFLEXÃO - MEDIÇÃO COMO SISTEMA ÚNICO**  
**AMOSTRA**

	COMPRIMENTO DE ONDA (nm)	JJ	JS	SS	WW	JTS	MET	SC	TX
5	1380	7.04E-01	5.72E-01	9.15E-01	5.35E-01	4.30E-01	9.24E-01	4.41E-01	8.00E-01
	1400	6.99E-01	5.68E-01	9.18E-01	5.27E-01	4.22E-01	9.27E-01	4.41E-01	7.91E-01
	1420	7.03E-01	5.72E-01	9.23E-01	5.31E-01	4.12E-01	9.27E-01	4.37E-01	7.83E-01
	1440	7.05E-01	5.72E-01	9.22E-01	5.31E-01	4.10E-01	9.28E-01	4.40E-01	7.87E-01
	1460	7.10E-01	5.74E-01	9.24E-01	5.32E-01	4.10E-01	9.28E-01	4.41E-01	7.93E-01
	1480	7.11E-01	5.74E-01	9.24E-01	5.32E-01	4.08E-01	9.29E-01	4.43E-01	7.99E-01
	1500	7.13E-01	5.76E-01	9.28E-01	5.32E-01	4.05E-01	9.29E-01	4.46E-01	8.01E-01
	1520	7.15E-01	5.76E-01	9.29E-01	5.33E-01	4.00E-01	9.31E-01	4.47E-01	8.00E-01
	1540	7.14E-01	5.76E-01	9.28E-01	5.31E-01	3.95E-01	9.31E-01	4.45E-01	7.96E-01
	1560	7.13E-01	5.76E-01	9.32E-01	5.28E-01	3.93E-01	9.32E-01	4.45E-01	8.00E-01
	1580	7.11E-01	5.73E-01	9.31E-01	5.24E-01	3.89E-01	9.33E-01	4.45E-01	8.00E-01
	1600	7.09E-01	5.71E-01	9.28E-01	5.18E-01	3.84E-01	9.33E-01	4.45E-01	7.99E-01
	1620	7.04E-01	5.67E-01	9.31E-01	5.13E-01	3.80E-01	9.34E-01	4.47E-01	7.98E-01
	1640	7.00E-01	5.65E-01	9.28E-01	5.07E-01	3.75E-01	9.34E-01	4.46E-01	7.97E-01
	1660	6.98E-01	5.64E-01	9.06E-01	5.05E-01	3.69E-01	9.36E-01	4.48E-01	7.94E-01
10	1680	6.82E-01	5.53E-01	9.21E-01	4.88E-01	3.61E-01	9.36E-01	4.45E-01	7.85E-01
	1700	5.69E-01	4.75E-01	9.35E-01	3.86E-01	3.40E-01	9.38E-01	4.37E-01	7.70E-01
	1720	5.41E-01	4.56E-01	9.32E-01	3.68E-01	2.86E-01	9.38E-01	4.13E-01	6.64E-01
	1740	5.67E-01	4.73E-01	9.30E-01	3.86E-01	3.01E-01	9.39E-01	4.24E-01	6.91E-01
	1760	5.93E-01	4.93E-01	9.34E-01	4.12E-01	2.89E-01	9.39E-01	4.17E-01	6.85E-01
	1780	6.15E-01	5.07E-01	9.41E-01	4.24E-01	3.10E-01	9.38E-01	4.30E-01	7.32E-01
	1800	6.17E-01	5.08E-01	9.35E-01	4.25E-01	3.06E-01	9.39E-01	4.31E-01	7.27E-01
	1820	6.13E-01	5.45E-01	9.32E-01	4.20E-01	3.03E-01	9.40E-01	4.33E-01	7.24E-01
	1840	6.27E-01	5.14E-01	9.37E-01	4.30E-01	3.04E-01	9.43E-01	4.40E-01	7.32E-01
	1860	6.43E-01	5.26E-01	9.47E-01	4.44E-01	3.08E-01	9.41E-01	4.41E-01	7.47E-01
	1880	6.43E-01	5.23E-01	9.42E-01	4.40E-01	3.08E-01	9.42E-01	4.43E-01	7.50E-01
	1900	6.42E-01	5.24E-01	9.34E-01	4.38E-01	3.05E-01	9.39E-01	4.45E-01	7.52E-01
	1920	6.41E-01	5.23E-01	9.34E-01	4.35E-01	3.00E-01	9.42E-01	4.43E-01	7.49E-01
	1940	6.42E-01	5.23E-01	9.46E-01	4.34E-01	2.96E-01	9.43E-01	4.45E-01	7.50E-01
	1960	6.40E-01	5.22E-01	9.49E-01	4.33E-01	2.93E-01	9.44E-01	4.46E-01	7.49E-01
15	1980	6.40E-01	5.22E-01	9.46E-01	4.31E-01	2.91E-01	9.47E-01	4.48E-01	7.54E-01
	2000	6.50E-01	5.31E-01	9.44E-01	4.39E-01	2.88E-01	9.50E-01	4.50E-01	7.52E-01
	2020	6.55E-01	5.34E-01	9.48E-01	4.44E-01	2.87E-01	9.54E-01	4.53E-01	7.56E-01
	2040	6.56E-01	5.36E-01	9.63E-01	4.45E-01	2.85E-01	9.58E-01	4.51E-01	7.57E-01
	2060	6.56E-01	5.37E-01	9.69E-01	4.41E-01	2.84E-01	9.59E-01	4.59E-01	7.60E-01
	2080	6.58E-01	5.37E-01	9.59E-01	4.43E-01	2.88E-01	9.63E-01	4.65E-01	7.72E-01
	2100	6.63E-01	5.40E-01	9.54E-01	4.45E-01	2.86E-01	9.65E-01	4.65E-01	7.75E-01
	2120	6.66E-01	5.43E-01	9.39E-01	4.43E-01	2.88E-01	9.69E-01	4.64E-01	7.86E-01
	2140	6.58E-01	5.37E-01	9.54E-01	4.39E-01	2.86E-01	9.67E-01	4.64E-01	7.80E-01
	2160	6.51E-01	5.31E-01	9.65E-01	4.32E-01	2.81E-01	9.64E-01	4.64E-01	7.79E-01
	2180	6.31E-01	5.14E-01	9.49E-01	4.10E-01	2.72E-01	9.58E-01	4.60E-01	7.68E-01
	2200	6.24E-01	5.08E-01	9.47E-01	4.11E-01	2.63E-01	9.57E-01	4.49E-01	7.53E-01
	2220	6.18E-01	5.35E-01	9.28E-01	4.05E-01	2.53E-01	9.52E-01	4.51E-01	7.40E-01
	2240	5.91E-01	4.87E-01	9.00E-01	3.87E-01	2.50E-01	9.55E-01	4.47E-01	7.28E-01
	2260	4.55E-01	3.83E-01	9.11E-01	2.81E-01	2.36E-01	9.53E-01	4.33E-01	7.01E-01
20	2280	3.75E-01	3.25E-01	9.37E-01	2.26E-01	2.10E-01	9.60E-01	4.07E-01	6.15E-01
	2300	3.29E-01	2.87E-01	9.40E-01	2.03E-01	1.72E-01	9.63E-01	3.29E-01	4.44E-01
	2320	3.13E-01	2.69E-01	9.24E-01	1.90E-01	1.88E-01	9.63E-01	3.85E-01	5.45E-01
	2340	3.41E-01	2.94E-01	9.15E-01	2.07E-01	1.78E-01	9.68E-01	3.58E-01	5.05E-01
	2360	3.13E-01	2.72E-01	9.09E-01	1.89E-01	1.85E-01	9.70E-01	3.66E-01	4.87E-01
	2380	3.51E-01	3.60E-01	9.18E-01	2.20E-01	1.66E-01	9.77E-01	3.41E-01	4.27E-01
	2400	3.40E-01	2.95E-01	9.37E-01	2.14E-01	1.69E-01	9.72E-01	3.44E-01	4.41E-01
	2420	3.55E-01	3.66E-01	9.54E-01	2.15E-01	1.77E-01	9.80E-01	3.53E-01	4.55E-01
	2440	3.80E-01	3.32E-01	9.06E-01	2.39E-01	1.77E-01	9.74E-01	3.63E-01	4.56E-01
	2460	3.18E-01	2.64E-01	9.48E-01	1.92E-01	1.86E-01	9.81E-01	3.84E-01	5.47E-01
	2480	3.92E-01	3.36E-01	9.51E-01	2.42E-01	1.91E-01	9.77E-01	4.03E-01	5.59E-01
	2500	4.08E-01	3.52E-01	9.42E-01	2.58E-01	2.08E-01	9.78E-01	4.21E-01	6.04E-01

**TABELA 11**  
**TRANSMITÂNCIA - MEDIÇÃO COMO SISTEMA ÚNICO**  
**AMOSTRA**

	COMPRIMENTO DE ONDA (nm)	JJ	JS	SS	WW	JTS	MET	SC	TX
5	280	1.36E-02	6.41E-02	9.29E-04	3.56E-03	4.61E-03	3.94E-02	3.69E-01	3.41E-02
	300	6.87E-02	1.52E-01	1.73E-03	5.67E-03	3.70E-03	2.98E-02	5.30E-01	8.26E-02
	320	8.84E-02	1.78E-01	1.91E-03	8.64E-03	7.41E-03	2.68E-02	5.71E-01	8.59E-02
	340	1.18E-01	2.08E-01	3.15E-03	7.90E-03	5.66E-03	2.34E-02	5.99E-01	9.82E-02
	360	1.32E-01	2.20E-01	2.81E-03	8.53E-03	4.71E-03	2.14E-02	6.13E-01	1.06E-01
	380	1.42E-01	2.27E-01	3.22E-03	1.36E-02	6.75E-03	1.92E-02	6.19E-01	1.08E-01
	400	1.49E-01	2.32E-01	2.88E-03	9.69E-02	1.10E-01	1.74E-02	6.23E-01	1.10E-01
	420	1.53E-01	2.35E-01	2.61E-03	2.16E-01	2.76E-01	1.60E-02	6.25E-01	1.11E-01
	440	1.57E-01	2.38E-01	2.32E-03	2.24E-01	2.85E-01	1.49E-02	6.37E-01	1.12E-01
	460	1.61E-01	2.41E-01	2.15E-03	2.30E-01	2.91E-01	1.38E-02	6.28E-01	1.13E-01
10	480	1.64E-01	2.44E-01	2.05E-03	2.35E-01	2.99E-01	1.28E-02	6.29E-01	1.14E-01
	500	1.67E-01	2.47E-01	1.91E-03	2.41E-01	3.06E-01	1.19E-02	6.30E-01	1.15E-01
	520	1.69E-01	2.50E-01	1.78E-03	2.47E-01	3.13E-01	1.10E-02	6.30E-01	1.16E-01
	540	1.72E-01	2.53E-01	1.70E-03	2.52E-01	3.20E-01	1.05E-02	6.30E-01	1.16E-01
	560	1.74E-01	2.55E-01	1.58E-03	2.57E-01	3.26E-01	1.01E-02	6.31E-01	1.17E-01
	580	1.77E-01	2.57E-01	1.52E-03	2.62E-01	3.33E-01	1.10E-02	6.31E-01	1.18E-01
	600	1.79E-01	2.60E-01	1.45E-03	2.67E-01	3.40E-01	1.17E-02	6.31E-01	1.19E-01
	620	1.81E-01	2.63E-01	1.39E-03	2.72E-01	3.46E-01	1.14E-02	6.31E-01	1.20E-01
	640	1.83E-01	2.64E-01	1.34E-03	2.75E-01	3.53E-01	1.11E-02	6.31E-01	1.22E-01
	660	1.86E-01	2.66E-01	1.31E-03	2.80E-01	3.60E-01	1.08E-02	6.31E-01	1.23E-01
15	680	1.87E-01	2.68E-01	1.28E-03	2.85E-01	3.66E-01	1.05E-02	6.31E-01	1.23E-01
	700	1.90E-01	2.71E-01	1.28E-03	2.90E-01	3.72E-01	1.03E-02	6.31E-01	1.24E-01
	720	1.93E-01	2.73E-01	1.32E-03	2.95E-01	3.78E-01	1.02E-02	6.31E-01	1.25E-01
	740	1.95E-01	2.76E-01	1.35E-03	3.01E-01	3.82E-01	1.03E-02	6.31E-01	1.26E-01
	760	1.97E-01	2.77E-01	1.46E-03	3.03E-01	3.88E-01	1.05E-02	6.30E-01	1.27E-01
	780	1.99E-01	2.78E-01	1.61E-03	3.08E-01	3.94E-01	1.10E-02	6.30E-01	1.28E-01
	800	2.01E-01	2.80E-01	2.10E-03	3.12E-01	4.00E-01	1.18E-02	6.29E-01	1.29E-01
	820	2.03E-01	2.81E-01	2.69E-03	3.17E-01	4.05E-01	1.28E-02	6.29E-01	1.30E-01
	840	2.05E-01	2.83E-01	3.18E-03	3.21E-01	4.10E-01	1.39E-02	6.29E-01	1.31E-01
	860	2.07E-01	2.85E-01	3.50E-03	3.25E-01	4.15E-01	1.47E-02	6.29E-01	1.32E-01
20	880	2.09E-01	2.88E-01	3.55E-03	3.29E-01	4.21E-01	1.50E-02	6.30E-01	1.33E-01
	900	2.10E-01	2.90E-01	3.50E-03	3.32E-01	4.26E-01	1.50E-02	6.31E-01	1.33E-01
	920	2.10E-01	2.92E-01	3.42E-03	3.35E-01	4.30E-01	1.47E-02	6.31E-01	1.34E-01
	940	2.15E-01	2.96E-01	3.29E-03	3.40E-01	4.35E-01	1.43E-02	6.32E-01	1.35E-01
	960	2.16E-01	2.99E-01	3.17E-03	3.45E-01	4.41E-01	1.39E-02	6.32E-01	1.37E-01
	980	2.18E-01	3.02E-01	3.05E-03	3.50E-01	4.46E-01	1.34E-02	6.33E-01	1.38E-01
	1000	2.19E-01	3.04E-01	2.77E-03	3.53E-01	4.51E-01	1.29E-02	6.33E-01	1.39E-01
	1020	2.20E-01	3.08E-01	2.44E-03	3.58E-01	4.55E-01	1.29E-02	6.33E-01	1.39E-01
	1040	2.22E-01	3.10E-01	2.29E-03	3.60E-01	4.54E-01	1.14E-02	6.33E-01	1.40E-01
	1060	2.24E-01	3.12E-01	2.36E-03	3.64E-01	4.56E-01	1.22E-02	6.33E-01	1.42E-01
	1080	2.26E-01	3.14E-01	2.17E-03	3.68E-01	4.59E-01	1.11E-02	6.33E-01	1.43E-01
	1100	2.28E-01	3.16E-01	1.93E-03	3.72E-01	4.64E-01	1.10E-02	6.33E-01	1.45E-01
	1120	2.32E-01	3.19E-01	1.68E-03	3.78E-01	4.68E-01	1.08E-02	6.33E-01	1.46E-01
	1140	2.31E-01	3.18E-01	1.76E-03	3.80E-01	4.72E-01	1.12E-02	6.33E-01	1.46E-01
	1160	2.28E-01	3.17E-01	1.58E-03	3.79E-01	4.71E-01	1.03E-02	6.32E-01	1.45E-01
	1180	2.18E-01	3.11E-01	1.96E-03	3.72E-01	4.70E-01	9.81E-03	6.31E-01	1.43E-01
	1200	2.13E-01	3.08E-01	2.04E-03	3.70E-01	4.62E-01	1.00E-02	6.29E-01	1.35E-01
	1220	2.17E-01	3.11E-01	-	3.77E-01	4.60E-01	9.80E-03	6.28E-01	1.30E-01
	1240	2.33E-01	3.25E-01	-	3.95E-01	4.84E-01	8.65E-03	6.32E-01	1.47E-01
	1260	2.39E-01	3.30E-01	-	4.04E-01	4.92E-01	8.67E-03	6.32E-01	1.51E-01
	1280	2.43E-01	3.32E-01	-	4.10E-01	4.98E-01	8.97E-03	6.33E-01	1.52E-01
	1300	2.45E-01	3.35E-01	-	4.13E-01	5.02E-01	8.58E-03	6.33E-01	1.54E-01
	1320	2.47E-01	3.37E-01	-	4.17E-01	5.06E-01	8.82E-03	6.33E-01	1.55E-01
	1340	2.48E-01	3.39E-01	-	4.21E-01	5.11E-01	8.56E-03	6.33E-01	1.57E-01
	1360	2.42E-01	3.39E-01	-	4.12E-01	5.23E-01	8.65E-03	6.35E-01	1.58E-01

TABELA 11 (continuação)

## TRANSMITÂNCIA - MEDICAÇÃO COMO SISTEMA ÚNICO

## AMOSTRA

	COMPRIMENTO DE ONDA (nm)	JJ	JS	SS	WW	JTS	MET	SC	TX
5	1380	2.35E-01	3.32E-01	-	4.12E-01	5.19E-01	9.48E-03	6.30E-01	1.55E-01
	1400	2.31E-01	3.30E-01	-	4.12E-01	5.18E-01	8.88E-03	6.31E-01	1.52E-01
	1420	2.39E-01	3.35E-01	-	4.18E-01	5.13E-01	8.48E-03	6.27E-01	1.47E-01
	1440	2.41E-01	3.37E-01	-	4.26E-01	5.20E-01	7.87E-03	6.26E-01	1.51E-01
	1460	2.47E-01	3.42E-01	-	4.32E-01	5.29E-01	7.62E-03	6.27E-01	1.55E-01
	1480	2.52E-01	3.46E-01	-	4.40E-01	5.36E-01	8.29E-03	6.28E-01	1.60E-01
	1500	2.55E-01	3.49E-01	-	4.45E-01	5.41E-01	8.37E-03	6.29E-01	1.62E-01
	1520	2.59E-01	3.52E-01	-	4.51E-01	5.46E-01	7.98E-03	6.29E-01	1.64E-01
	1540	2.62E-01	3.55E-01	-	4.56E-01	5.50E-01	8.03E-03	6.28E-01	1.62E-01
	1560	2.64E-01	3.57E-01	-	4.60E-01	5.56E-01	8.08E-03	6.30E-01	1.67E-01
	1580	2.65E-01	3.58E-01	-	4.64E-01	5.63E-01	7.99E-03	6.30E-01	1.69E-01
	1600	2.66E-01	3.60E-01	-	4.65E-01	5.66E-01	7.71E-03	6.31E-01	1.70E-01
	1620	2.65E-01	3.60E-01	-	4.67E-01	5.70E-01	8.16E-03	6.30E-01	1.71E-01
	1640	2.62E-01	3.58E-01	-	4.68E-01	5.75E-01	7.69E-03	6.30E-01	1.72E-01
	1660	2.63E-01	3.59E-01	-	4.69E-01	5.76E-01	7.99E-03	6.29E-01	1.71E-01
10	1680	2.53E-01	3.52E-01	-	4.62E-01	5.73E-01	8.38E-03	6.29E-01	1.66E-01
	1700	1.76E-01	2.88E-01	-	3.77E-01	5.57E-01	7.40E-03	6.21E-01	1.57E-01
	1720	1.59E-01	2.74E-01	-	3.70E-01	4.99E-01	7.04E-03	6.07E-01	1.09E-01
	1740	1.76E-01	2.91E-01	-	3.91E-01	5.26E-01	5.52E-03	6.13E-01	1.25E-01
	1760	1.99E-01	3.13E-01	-	4.18E-01	5.22E-01	5.43E-03	6.08E-01	1.23E-01
	1780	2.18E-01	3.28E-01	-	4.33E-01	5.62E-01	8.72E-03	6.20E-01	1.45E-01
	1800	2.18E-01	3.32E-01	-	4.39E-01	5.65E-01	5.88E-03	6.21E-01	1.45E-01
	1820	2.20E-01	3.28E-01	-	4.42E-01	5.74E-01	4.23E-03	6.20E-01	1.44E-01
	1840	2.27E-01	3.45E-01	-	4.52E-01	5.96E-01	6.36E-03	6.25E-01	1.50E-01
	1860	2.48E-01	3.52E-01	-	4.71E-01	5.93E-01	4.92E-03	6.23E-01	1.61E-01
	1880	2.49E-01	3.51E-01	-	4.71E-01	6.01E-01	6.78E-03	6.20E-01	1.64E-01
	1900	2.51E-01	3.61E-01	-	4.75E-01	6.06E-01	6.91E-03	6.18E-01	1.69E-01
	1920	2.49E-01	3.58E-01	-	4.82E-01	5.95E-01	4.46E-03	6.14E-01	1.63E-01
	1940	2.51E-01	3.59E-01	-	4.85E-01	6.00E-01	7.62E-03	6.10E-01	1.62E-01
	1960	2.52E-01	3.63E-01	-	4.82E-01	6.01E-01	6.68E-03	6.12E-01	1.68E-01
15	1980	2.52E-01	3.61E-01	-	4.89E-01	6.13E-01	6.65E-03	6.18E-01	1.71E-01
	2000	2.62E-01	3.65E-01	-	4.97E-01	6.09E-01	8.57E-03	6.17E-01	1.64E-01
	2020	2.51E-01	3.71E-01	-	5.09E-01	6.25E-01	-	6.22E-01	1.71E-01
	2040	2.76E-01	3.78E-01	-	5.12E-01	6.25E-01	-	6.24E-01	1.72E-01
	2060	2.71E-01	3.73E-01	-	5.18E-01	6.32E-01	-	6.26E-01	1.74E-01
	2080	2.80E-01	3.86E-01	-	5.08E-01	6.44E-01	-	6.27E-01	1.75E-01
	2100	2.85E-01	3.84E-01	-	5.18E-01	6.49E-01	-	6.23E-01	1.81E-01
	2120	2.93E-01	3.84E-01	-	5.29E-01	6.57E-01	-	6.32E-01	1.95E-01
	2140	2.79E-01	3.84E-01	-	5.18E-01	6.60E-01	-	6.23E-01	1.86E-01
	2160	2.69E-01	3.82E-01	-	5.20E-01	6.68E-01	-	6.25E-01	1.95E-01
	2180	2.74E-01	3.81E-01	-	5.10E-01	6.60E-01	-	6.28E-01	1.90E-01
	2200	2.85E-01	3.74E-01	-	5.26E-01	6.65E-01	-	6.00E-01	1.86E-01
	2220	2.45E-01	3.64E-01	-	5.19E-01	6.34E-01	-	6.20E-01	1.63E-01
	2240	2.58E-01	3.64E-01	-	4.89E-01	6.40E-01	-	6.07E-01	1.62E-01
	2260	1.46E-01	2.67E-01	-	3.99E-01	6.14E-01	-	6.00E-01	1.58E-01
20	2280	1.16E-01	2.06E-01	-	3.49E-01	5.80E-01	-	5.94E-01	1.17E-01
	2300	7.75E-02	1.73E-01	-	3.23E-01	4.25E-01	-	5.12E-01	4.33E-02
	2320	6.48E-02	1.64E-01	-	2.91E-01	5.31E-01	-	5.69E-01	8.47E-02
	2340	7.23E-02	1.87E-01	-	3.23E-01	4.92E-01	-	5.35E-01	7.39E-02
	2360	6.56E-02	1.59E-01	-	2.92E-01	5.17E-01	-	5.37E-01	6.94E-02
	2380	8.33E-02	2.04E-01	-	3.14E-01	4.55E-01	-	5.34E-01	2.79E-02
	2400	8.92E-02	1.98E-01	-	3.35E-01	4.65E-01	-	5.05E-01	4.79E-02
	2420	9.71E-02	1.89E-01	-	3.41E-01	4.93E-01	-	5.39E-01	6.79E-02
	2440	1.00E-01	2.35E-01	-	4.02E-01	5.02E-01	-	5.42E-01	3.33E-02
	2460	5.80E-02	1.86E-01	-	3.16E-01	5.13E-01	-	5.53E-01	6.21E-02
	2480	1.62E-01	2.67E-01	-	4.07E-01	5.73E-01	-	5.51E-01	9.63E-02
	2500	1.45E-01	2.73E-01	-	4.27E-01	6.16E-01	-	5.66E-01	1.09E-01

## REIVINDICAÇÃO

1. Material reflexivo para tratamento de planta caracterizado por compreender pelo menos um pigmento e o qual reflete pelo menos 55% da radiação solar na faixa do comprimento de onda de 301 - 400 nm, o qual reflete mais radiação solar do que transmite e absorve nas faixas ultravioleta (UV) (280 - 400 nm), do visível (400 - 700 nm) e perto do infravermelho (700 - 800 nm), e o qual transmite pelo menos 5% da radiação solar na faixa de 700 - 2500 nm e pelo menos transmite parcialmente na faixa de 2500-25000 nm.

2. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por transmitir pelo menos 10% da radiação solar na faixa de 700 - 2250 nm.

3. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por transmitir pelo menos 14% da radiação solar na faixa de 701 - 1000 nm, pelo menos 17% da radiação solar na faixa de 1001 - 1640 nm, e pelo menos 12% da radiação solar na faixa de 1641 - 2200 nm.

4. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por ser uma cobertura de solo.

5. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato da refletância e transmitância serem ilustradas na tabela abaixo:

Comprimento de onda (nm)	Refletância total	Transmitância
280-300	23-86%	0-77%

301-360	23-90%	0-77%
361-380	23-90%	0-77%
381-420	29-90%	0-71%
421-700	37-90%	7-63%
701-1000	29-89%	9-71%
1001-1640	30-90%	7-70%
1641-2200	18-93%	4-82%
2201-2500	10-96%	1-90%

os valores da refletância e transmitância sendo medidos usando um sistema espectrofotômetro de alta precisão baseado no comprimento focal de 1 M do monocromador "Czesny Turner".

5

6. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato da refletância e transmitância serem ilustradas na tabela abaixo:

Comprimento de onda (nm)	Refletância total	Transmitância
280-300	37-86%	0-63%
301-360	41-90%	2-59%
361-380	51-90%	5-49%
381-420	51-90%	6-49%
421-700	54-90%	9-46%
701-1000	47-89%	11-53%
1001-1640	42-90%	10-58%
1641-2200	24-93%	7-76%
2201-2500	17-96%	1-83%

10

os valores da refletância e transmitância sendo medidos usando um sistema espectrofotômetro de alta precisão baseado no comprimento focal de 1 M do

monocromador "Czesny Turner".

7. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato da refletância e transmitância serem ilustradas na tabela abaixo:

Comprimento de onda (nm)	Refletância total	Transmitância
280-300	40-90%	2-30%
301-400	55-90%	4-30%
401-700	60-90%	10-40%
701-1100	50-85%	10-45%
1101-1650	50-85%	10-45%
1651-2250	40-75%	10-50%
2251-2500	25-60%	5-40%

os valores da refletância e transmitância sendo medidos usando um sistema espectrofotômetro de alta precisão baseado no comprimento focal de 1 M do monocromador "Czesny Turner".

8. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado por compreender um pigmento branco escolhido a partir de pigmentos a base de zircônio, estrôncio, bário, magnésio e cálcio.

9. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do pigmento branco estar presente na quantidade de 5 a 50% em peso.

10. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do pigmento branco estar presente na quantidade de 5 a 30% em

peso.

11. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9 ou 10, caracterizado pelo fato do pigmento branco ser selecionado do grupo constituído de dióxido de zircônio, zirconato de magnésio, zirconato de cálcio, zirconato de estrôncio, zirconato de bário, silicato de zircônico, carbonato de cálcio, sulfato de bário, óxido de magnésio, carbonato de estrôncio e carbonato de bário.

12. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato do pigmento branco ser selecionado do grupo constituído de dióxido de zircônio, sulfato de bário e carbonato de cálcio.

13. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do pigmento branco ser carbonato de cálcio.

14. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do carbonato de cálcio estar na forma de partículas de tamanho de 0,5-3 micra.

15. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, caracterizado por compreender pelo menos um pigmento metálico escolhido entre alumínio, magnésio, níquel, prata, estanho e zinco.

16. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato do pigmento metálico estar presente em uma quantidade de 0,5 - 6% em peso.

17. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 15 ou 16, caracterizado pelo fato do pigmento metálico ser alumínio.

18. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato do alumínio estar na forma de plaquetas de alumínio.

19. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato das plaquetas de alumínio serem plaquetas de 10 a 500 micra de tamanho.

20. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18, caracterizado pelo fato do pigmento ou pigmentos estar(em) presente(s) em um material plástico.

21. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por incluir um revestimento de um material que compreende pelo menos um polímero ou um pigmento, o qual modifica a refletância, transmitância e/ou absorbância dos referidos materiais plásticos.

22. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato do material plástico estar orientado em uma única direção.

23. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato do material plástico estar orientado biaxialmente.

24. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 20, 21, 22 ou 23, caracterizado pelo fato do material plástico

compreender uma poliolefina.

25. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 21, 22, 23 ou 24, caracterizado por ser tecido a partir de fitas plásticas tecidas.

26. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com qualquer uma das reivindicações 20, 21, 22, 23 ou 24, caracterizado por ser uma película.

27. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato da cobertura de solo ser um tecido de fitas plásticas que compreende um pigmento branco e fitas separadas que compreendem plaquetas de alumínio.

28. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato do pigmento branco ser carbonato de cálcio.

29. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato da película ter um revestimento parcial de alumínio metalizado.

30. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato do componente de absorção UV compreendendo dióxido de titânio estar presente como um aditivo em uma quantidade que diminua a refletância de 280 - 400 nm devido ao pigmento principal.

31. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato do dióxido de titânio estar presente como um pigmento em uma folha plástica a qual possui uma cobertura parcial de

alumínio a um grau de 1 a 97%.

32. Material reflexivo para tratamento de planta, de acordo com a reivindicação 25, caracterizado por compreender um revestimento de polímero transparente sobre a superfície do material.

## REFLEXÃO x COMPRIMENTO DE ONDA

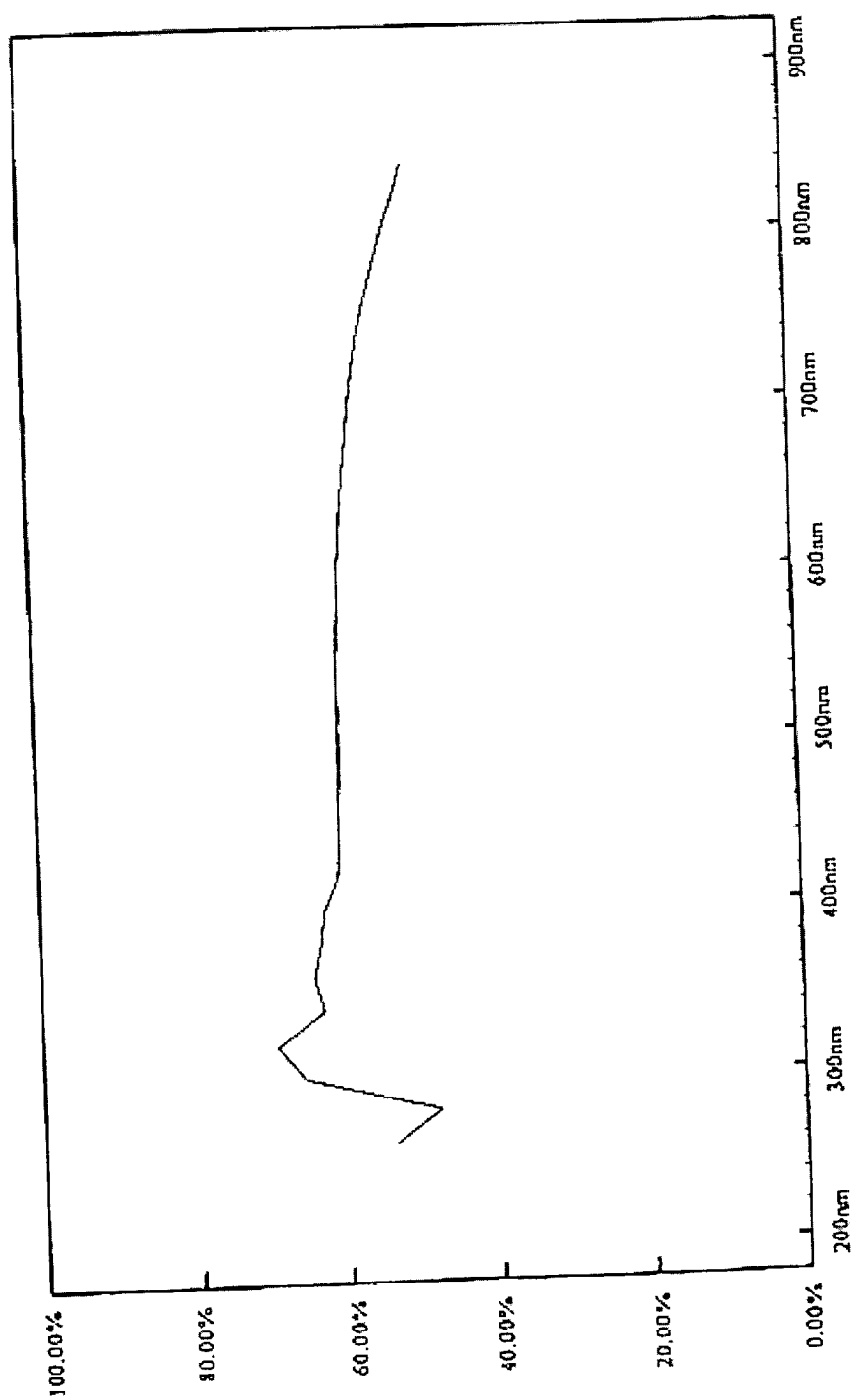


FIGURA 1

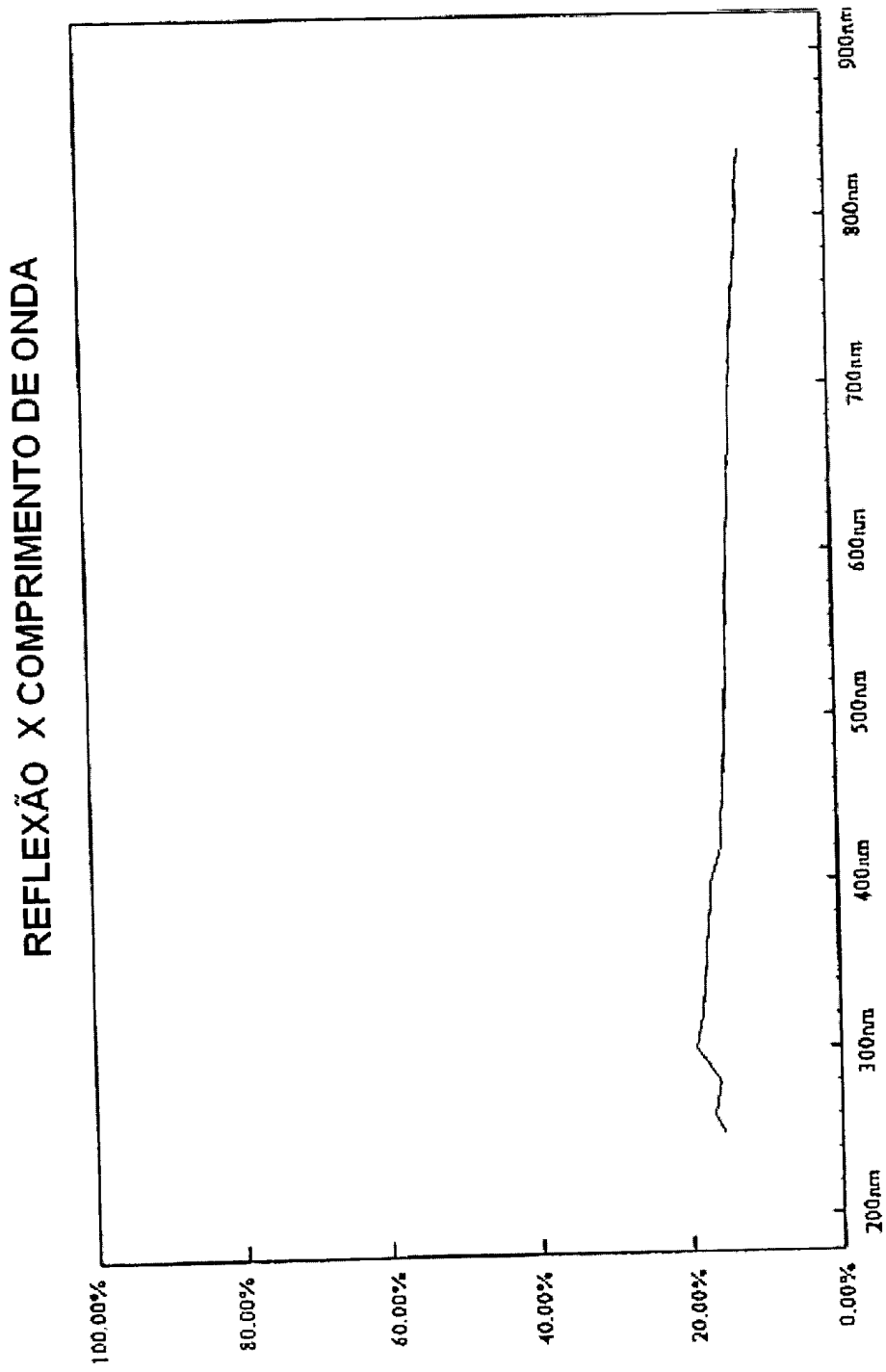


FIGURA 2

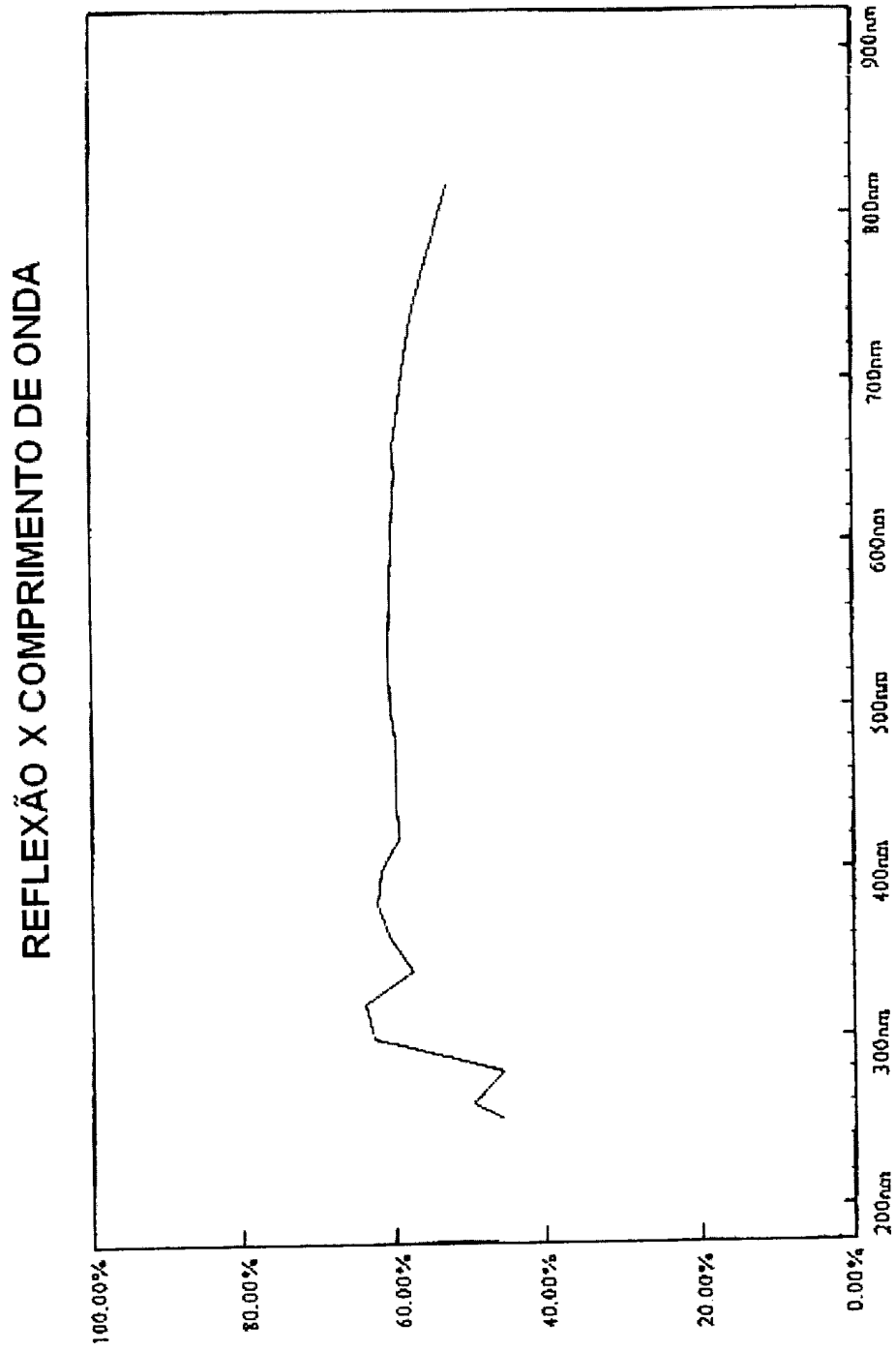


FIGURA 3

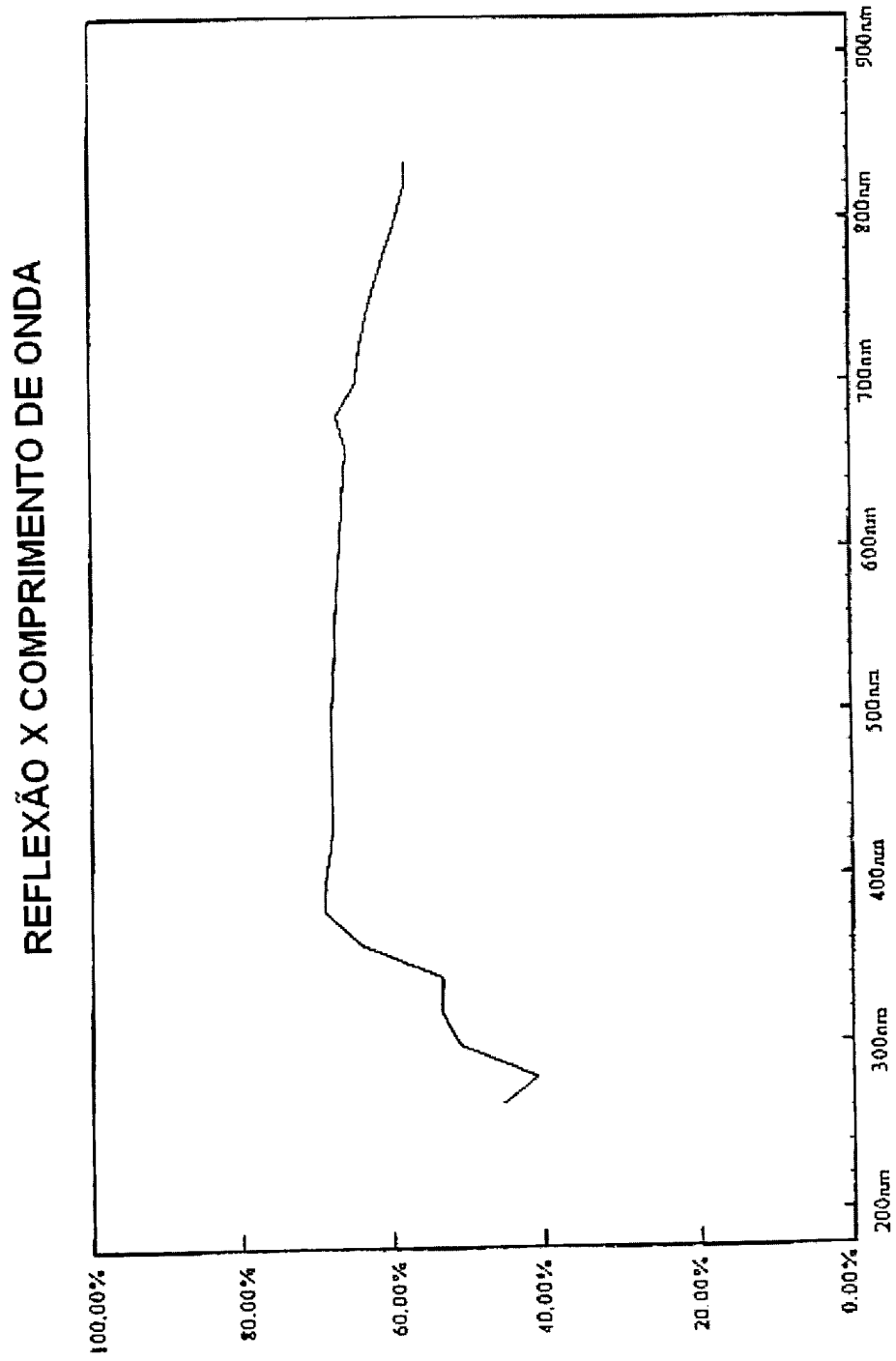


FIGURA 4

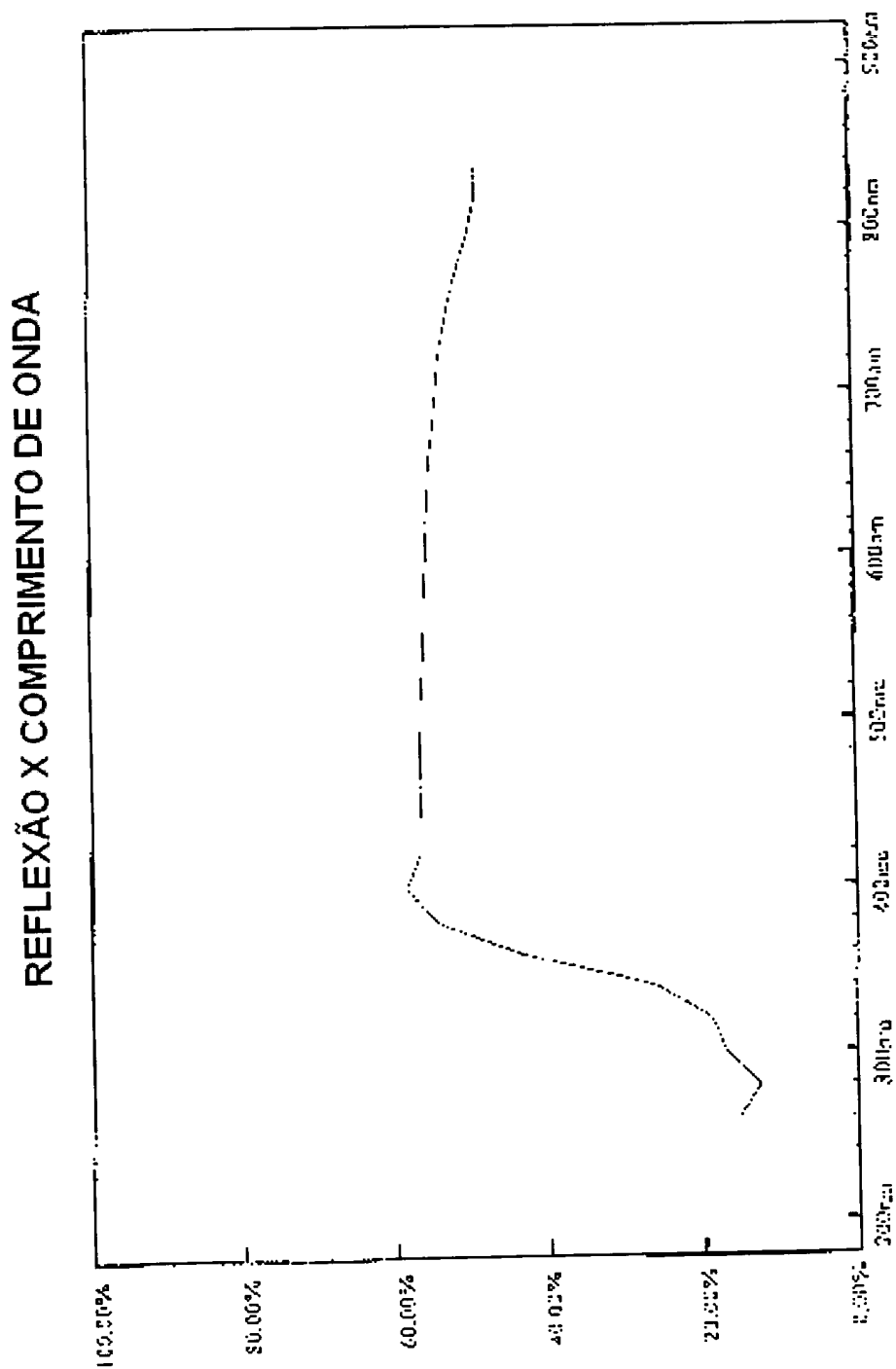


FIGURA 5

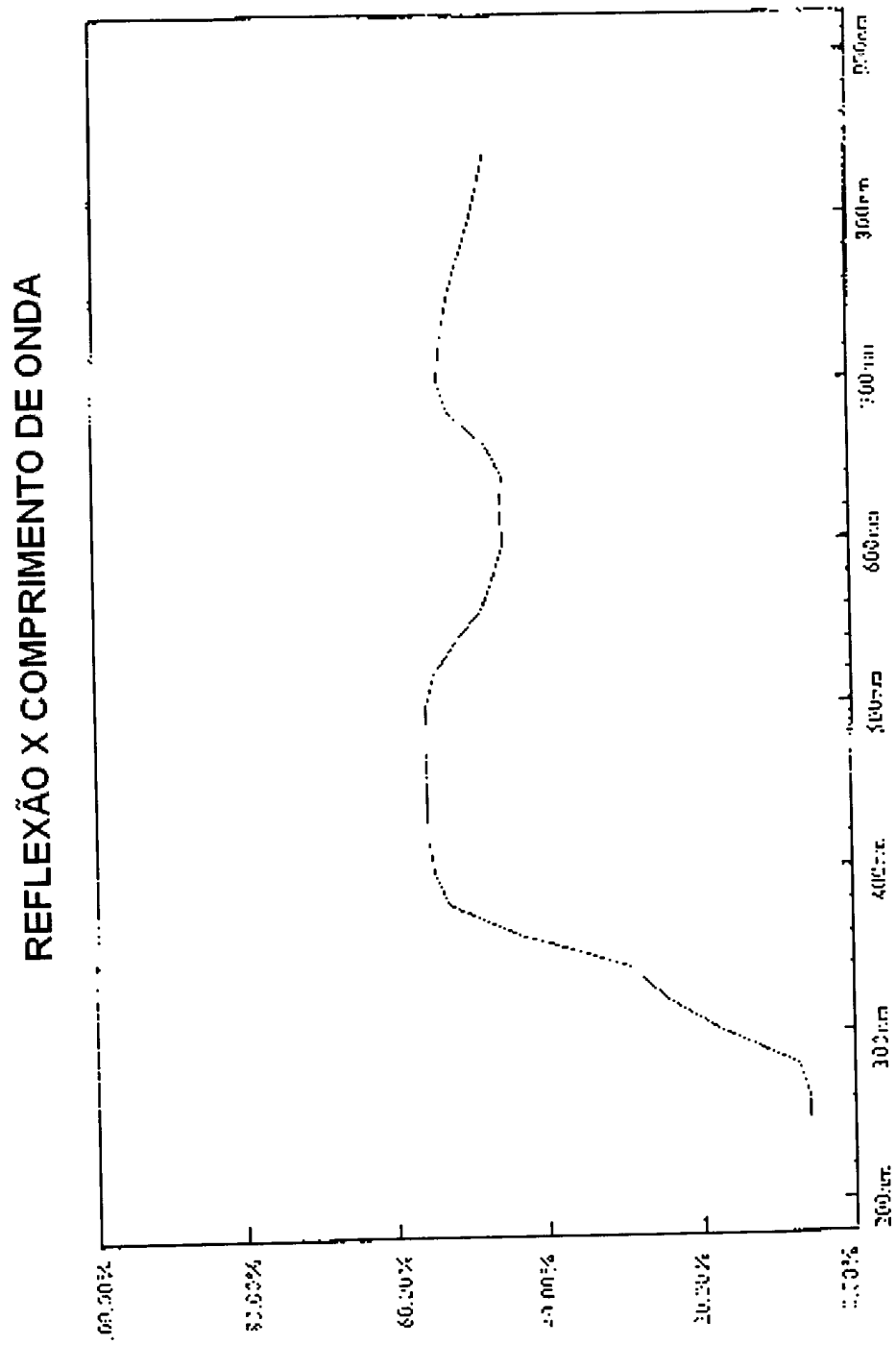


FIGURA 6

## REFLEXÃO X COMPRIMENTO DE ONDA

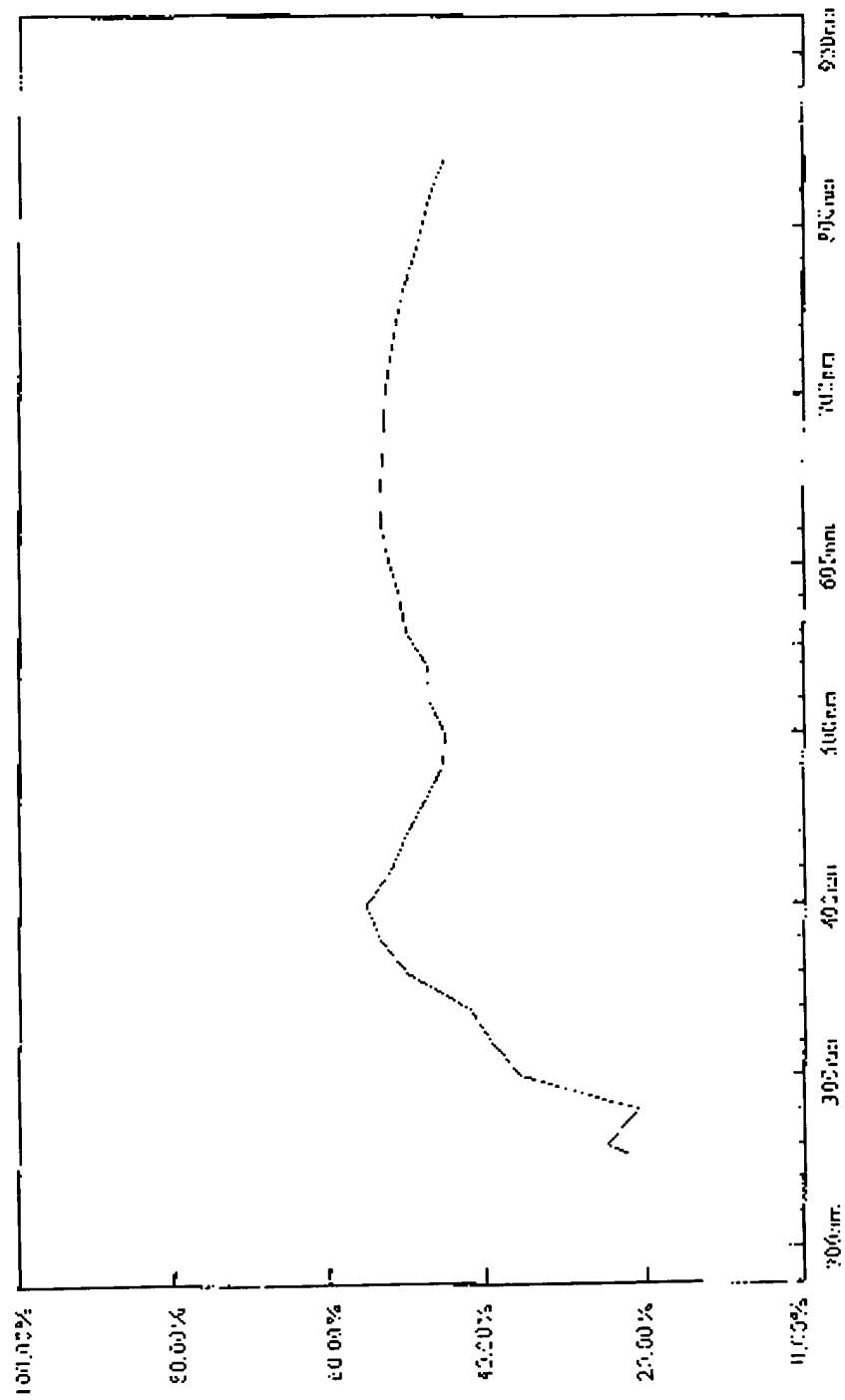


FIGURA 7

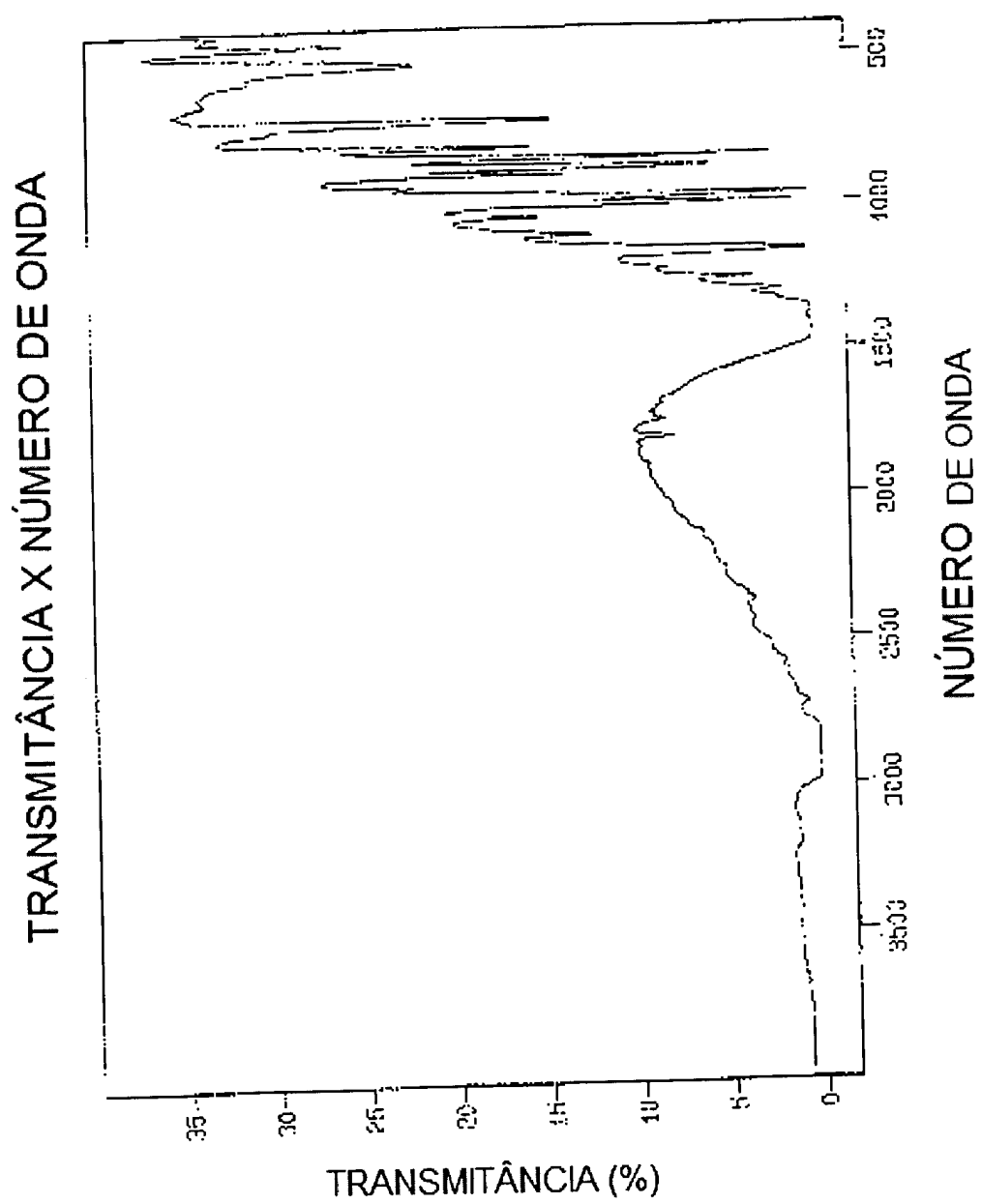
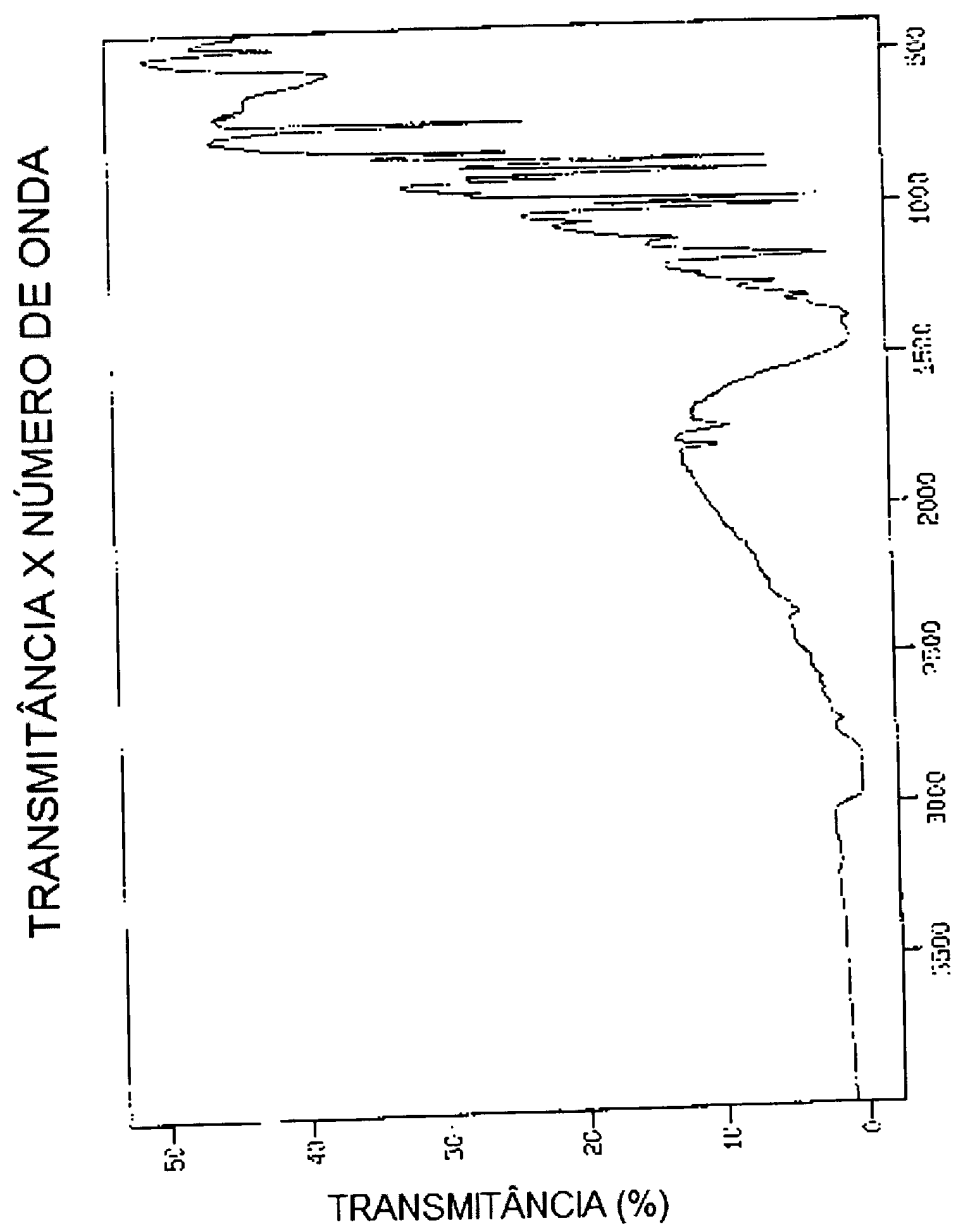


FIGURA 8



NÚMERO DE ONDA

FIGURA 9

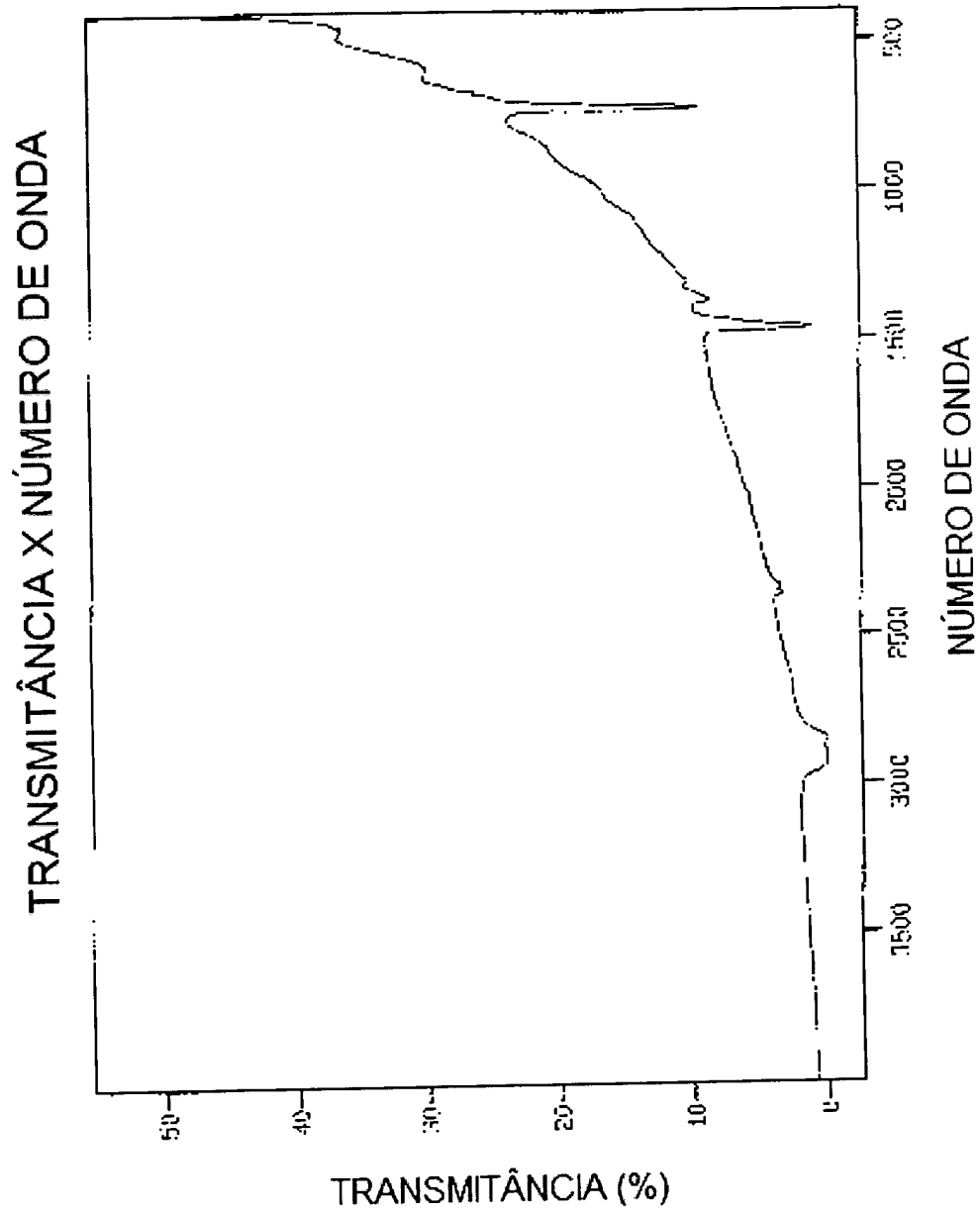
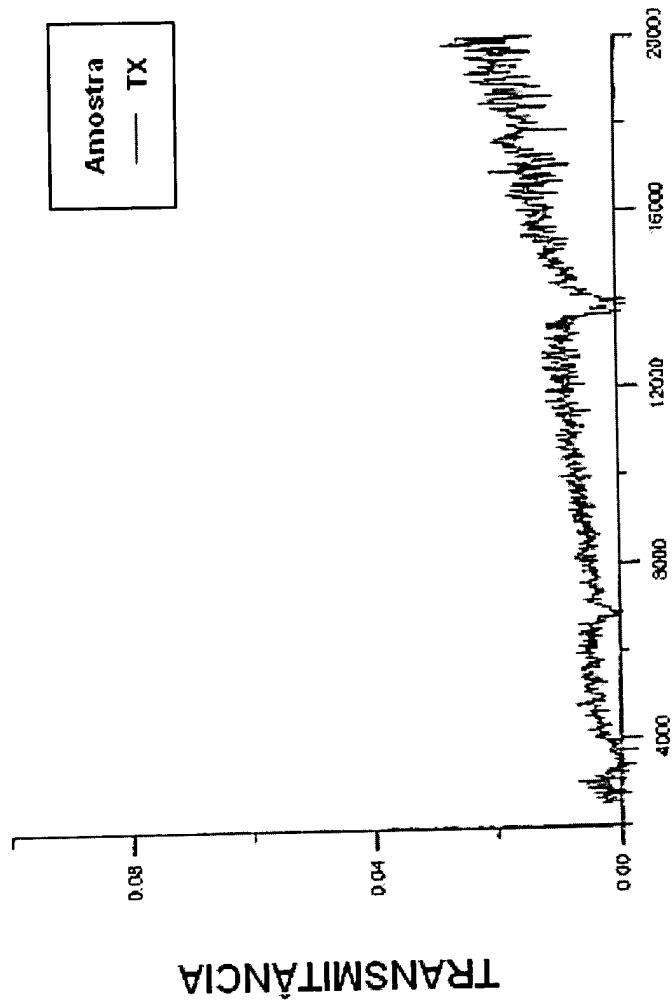


FIGURA 10



COMPRIMENTO DE ONDA (nm)

FIGURA 11

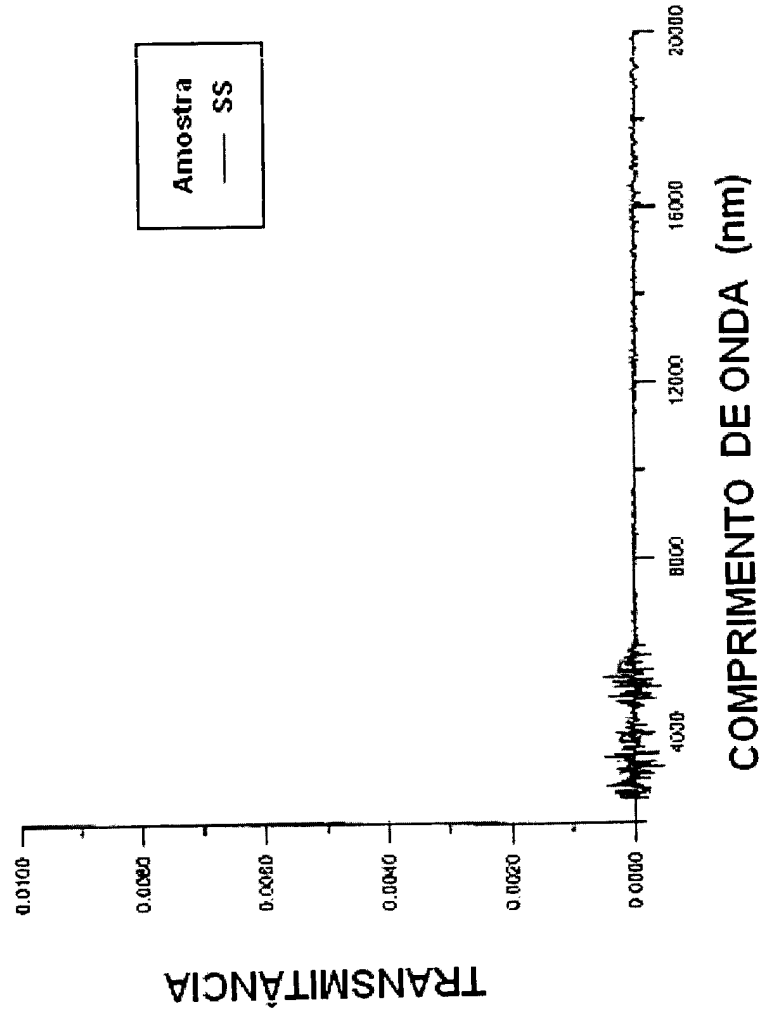


FIGURA 12

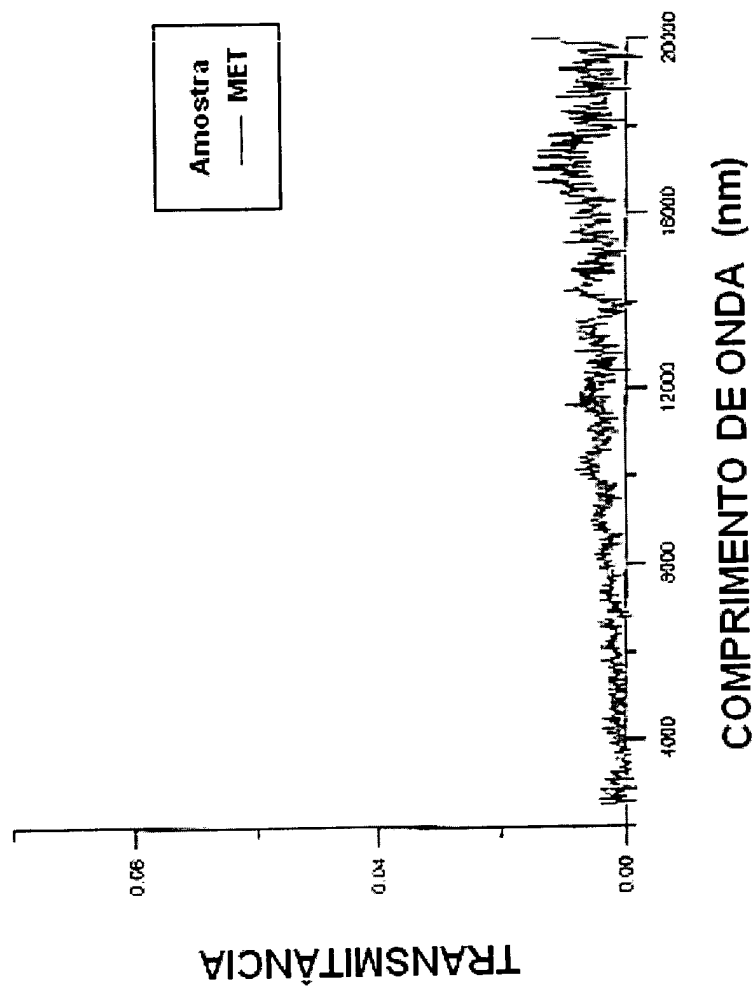


FIGURA 13

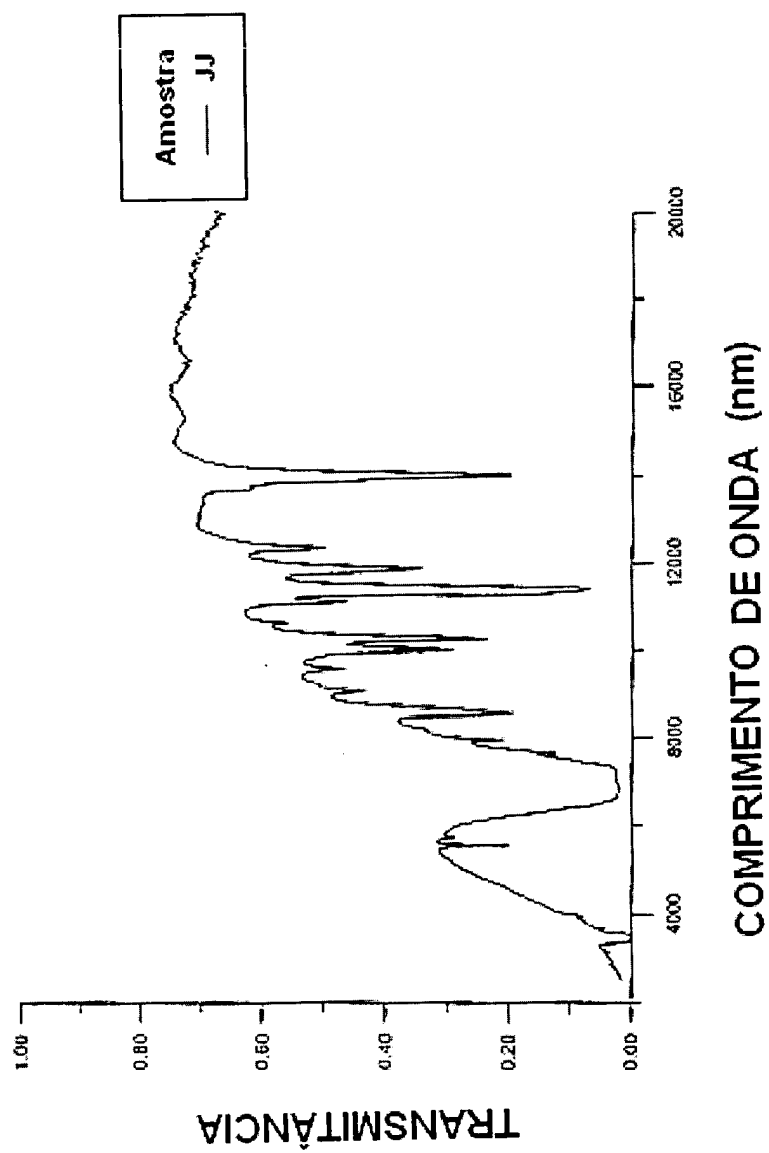


FIGURA 14

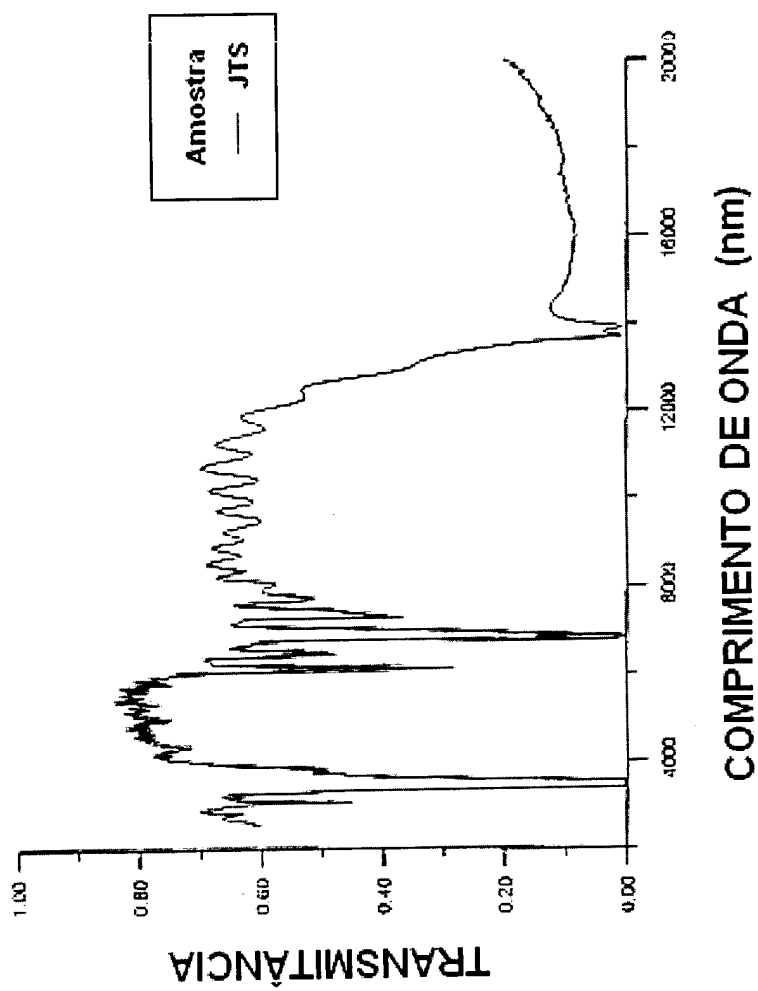
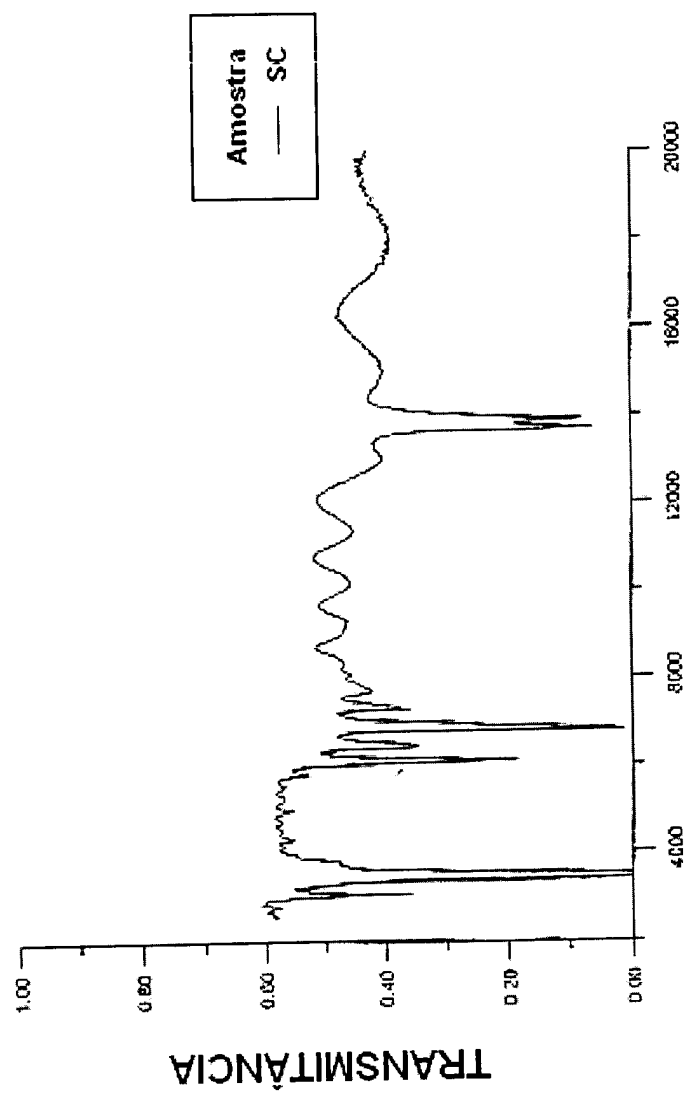
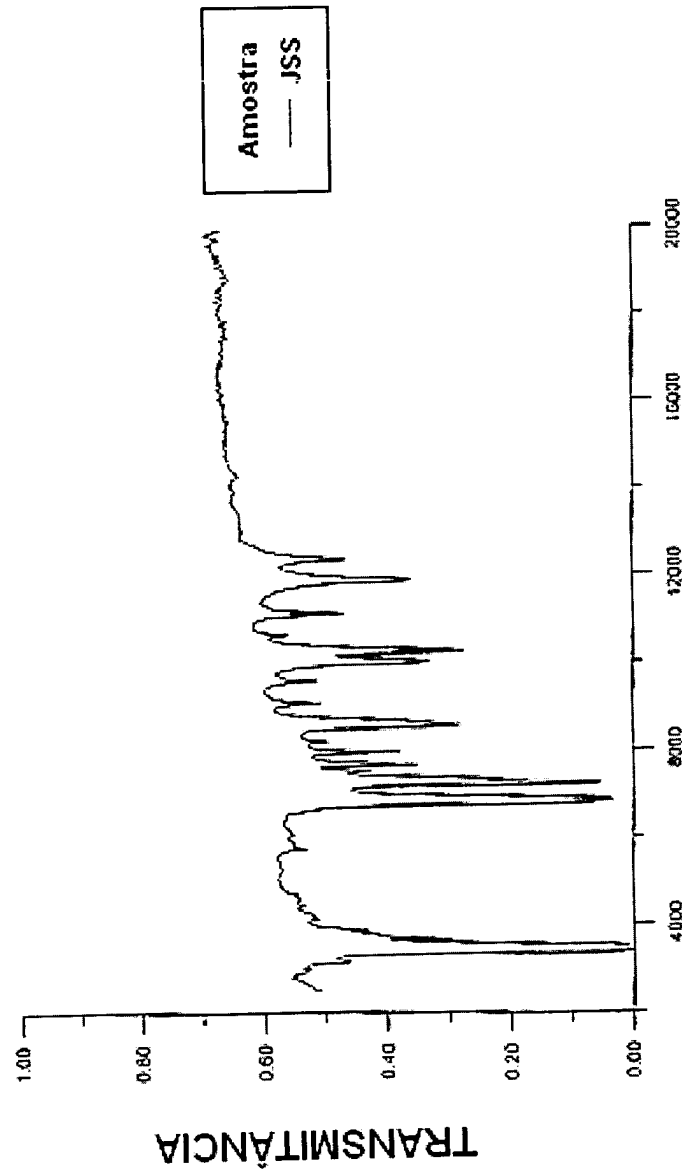


FIGURA 15



COMPRIMENTO DE ONDA (nm)

FIGURA 16



COMPRIMENTO DE ONDA (nm)

FIGURA 17

Resumo**MATERIAL REFLEXIVO PARA TRATAMENTO DE PLANTA**

A invenção se refere a um material refletivo para tratamento de planta compreendendo pelo menos um pigmento e tendo alta refletância de radiação ultravioleta (UV) (280 - 400 nm), no visível (400 - 700 nm) e irradiação perto do infravermelho (700 - 800 nm), mas permitindo pelo menos parte da transmissão da radiação de 800 - 2500 nm, e uso do material e método para tratamento de plantas.