

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

(11) (21) **PI 0404130-5 A**

(22) Data de Depósito: 20/09/2004
(43) Data de Publicação: **02/05/2006**
(RPI 1843)



(51) Int. Cl⁷.:
C07D 311/08
C09K 11/06

(54) Título: **CUMARINAS SUBSTITUÍDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TAIS CUMARINAS E COMPOSIÇÕES CONTENDO AS MESMAS**

(71) Depositante(s): Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (BR/RJ)

(72) Inventor(es): Claudio Cerqueira Lopes, Angela Sabattini Capella Lopes, Jari Nobrega Cardoso, Glaucia Barbosa Alves Slana, Maicon Guerra, José Roque Mota Carvalho

(74) Procurador: Alves, Vieira, Lopes & Atem Advogados

(57) Resumo: "CUMARINAS SUBSTITUÍDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TAIS CUMARINAS E COMPOSIÇÕES CONTENDO AS MESMAS". A presente invenção se refere a cumarinas substituídas que possuem a capacidade de emitir luz fluorescente quando iluminadas por comprimentos de onda compreendidos na faixa do ultravioleta. A presente invenção também se refere ao processo de produção de tais cumarinas substituídas, bem como apresenta composições contendo tais cumarinas substituídas, em especial composições contendo tais cumarinas e solventes e/ou adjuvantes voláteis. Tais composições podem ser utilizadas em objetos de grande valia para seu dono, de modo que seu uso possa facilitar a identificação de tais objetos.

Relatório Descritivo

CUMARINAS SUBSTITUÍDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TAIS CUMARINAS E COMPOSIÇÕES CONTENDO AS MESMAS

5

Campo da invenção

A presente invenção se refere a cumarinas substituídas, em especial a 3-alkil e 3-aryl cumarinas. Tais cumarinas possuem a capacidade de emitir luz fluorescente quando iluminada por comprimentos de onda compreendidos na faixa do ultravioleta.

10

A presente invenção ainda se refere a um processo de produção de tais cumarinas substituídas, em especial a uma reação entre um 2-hidroxi-benzaldeído e um ácido carboxílico com mais de 3 átomos de carbono ou fenilacético e seus derivados em um solvente não aquoso, na presença de TEA e de um cloreto de acila.

15

Além disso, a presente invenção se refere a composições contendo tais cumarinas substituídas, em especial composições contendo tais cumarinas e solventes e/ou adjuvantes voláteis. Tais composições podem ser utilizadas em objetos de grande valia para seu dono, de modo que seu uso possa facilitar a identificação de tais objetos, sendo um auxiliar na proteção do patrimônio público e privado.

20

Antecedentes da Invenção

Durante muito tempo roubos, furtos e falsificações em bens do patrimônio público ou privado, quer de pequeno ou de grande porte (como computadores, equipamentos de laboratório, etc) atormentam a sociedade.

25

Não são poucos os casos de pessoas ligadas às Universidades ou mesmo pessoas comuns que tiveram seus objetos furtados na calada da noite ou falsificados de forma que para um leigo não fosse possível verificar tal feito

senão quando da sua utilização e conseqüente não funcionamento correto do referido objeto.

A fim de tentar minimizar ou mesmo resolver estes problemas, medidas envolvendo o desenvolvimento de tecnologias para prevenção de furtos e falsificações vêm sendo criadas ao longo dos anos. Entretanto, até a presente data, ainda não havia se conseguido uma síntese de 3-aryl cumarinas como a que será descrita mais adiante.

Do estado da técnica são conhecidos muitos documentos que versam sobre composições que se fazem visualizar pela passagem de luz infravermelha ou ultra-violeta ou ainda que se fazem visualizar por método termocromático, métodos de marcação para proteção de objetos, autenticação de documentos utilizando-se de um adesivo transparente à luz natural, etc.

A título ilustrativo do que foi mencionado acima, cita-se da literatura patentária os seguintes documentos:

O pedido americano US 2004/069184, de titularidade de Neil S. Fox e Christopher P. Finke, depositado em 17.09.2003, descreve uma composição de marcação, que inclui uma base e pigmentos colorantes, para colocação de uma marca invisível temporariamente com a aplicação de luz UV sobre a superfície desejada. No entanto, o pigmento desta invenção é uma dispersão de um polímero de melamina-toluenosulfonamida-formaldeído.

A patente americana US 6,409,218, de titularidade de Volkswagen AG, depositada em 02.06.2000, descreve marcas que se tornam invisíveis através de tintas UV as quais só podem ser visualizadas por luz UV que servem para proteger equipamentos de possíveis roubos ou furtos.

A patente européia EP 626 660, de titularidade de Pitney Bowes Inc., depositado em 20.05.1994, refere-se a um sistema de autenticação de documento o qual se utiliza de um selo transparente de identificação o qual se torna visível apenas quando aplicado sobre o mesmo uma luz infra-vermelha.

A patente americana US 6,513,921, de titularidade de Hewlett-Packard Company, depositada em 12.05.2000, refere-se a um método de impressão de uma imagem invisível sobre um substrato a qual se torna visível quando

submetida à fluorescência, sendo que tal tinta é composta de uma ftalocianina e de um composto capaz de absorver radiação UV, selecionado do grupo que consiste de estilbeno, pirazolina, cumarina, carboestiril ou pireno. Este documento não entra em detalhes das cumarinas, citando apenas como
5 exemplo 7-dietilamino-4-metilcumarina, 7-hidroxi-4-metilcoumarina e 3-(2-benzimidazolil)-7-(dietilamino)cumarina.

Com relação ao estado da técnica brasileiro, pode-se citar, também a título ilustrativo, alguns documentos que versam sobre o assunto, quais sejam:

O pedido de modelo de utilidade MU 7202088, de titularidade de Vanice
10 Zanoni e outros, depositado em 01.12.1992, descreve tintas termocromáticas formadas por pigmentos que podem ser adicionados a muitos processos de coloração, os quais tornam-se visíveis na presença de luz do sol e raios UV, e invisíveis na ausência dos mesmos.

O pedido de patente PI 9609576, de titularidade de Lawson Mardon USA
15 Inc. e outro, depositado em 08.07.1996, descreve um sistema de etiquetagem no qual a etiqueta inclui uma marca de gatilho formada por luz luminófora, ou seja, contém um agente de trilho ótico fluorescente que reflete como luz visível direcionada a luz UV.

O pedido de patente PI 9803076, de titularidade de Osvaldo Marchesi,
20 depositado em 21.08.1998, descreve um sistema de identificação cromática que se dá através de luz UV e cujas informações importantes são impressas com tinta à base de polímero invisível, o qual reage cromaticamente sob incidência da luz UV emitida por uma lâmpada.

Ainda com relação aos documentos já conhecidos do estado da técnica,
25 processos de síntese de compostos do grupo cumarina já foram relatados, entretanto a função precípua desses compostos era a de ação antifúngica, antimicrobial ou ainda antitumoral. O documento CN1450062, de 22/10/2003, de titularidade de Shanghai Inst Organic Chem relata cumarinas quirais com substituição na posição 4 enquanto o documento EP 816 353, de titularidade
30 de Etichka Ind Dionichko Drushtvo) relata cumarinas onde a posição 3 somente é substituída por N, O ou H.

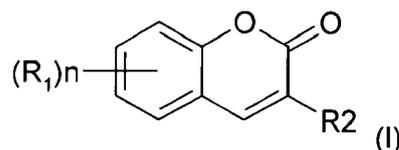
Entretanto, como se pode verificar da leitura supra, não há evidências no estado da técnica quanto à aplicação de compostos do grupo das cumarinas cuja ação precípua seja o fornecimento de fluorescência no UV tanto em baixo como em alto comprimento de onda.

5 Portanto, com a composição desenvolvida pela invenção não só os proprietários de bens e/ou objetos de valor serão beneficiados, mas também a polícia investigativa poderá dela se beneficiar, visto que a mesma poderá auxiliar na elucidação de casos de seqüestro, extorsão, homicídicos, latrocínio, roubos, furtos, etc.

10

Sumário da invenção

É um objeto da presente invenção compostos que são cumarinas substituídas. Especificamente, tais cumarinas são substituídas na posição 3, sendo compostos preferenciais da invenção 3-alkilcumarinas e/ou 3-
15 arilcumarinas. Mais especificamente, tais cumarinas possuem fórmula geral (I):



onde:

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

20 R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

25 R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

É um adicional objeto da presente invenção um processo de produção dessas cumarinas substituídas. Especificamente, tal processo compreende as etapas de reação de um aldeído com um ácido carboxílico. Mais

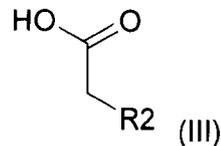
especificamente tal processo preferencial desta invenção consiste na reação de um aldeído, de fórmula geral (II),



onde:

- 5 n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;
 R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

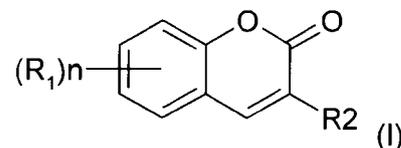
- 10 com ácido carboxílicos de fórmula geral (III)



onde:

- 15 R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído; em especial, o processo de produção se dá na presença de um solvente não aquoso, TEA e de um cloreto de acila.

- 20 É um adicional objeto da presente invenção uma composição contendo tais cumarinas substituídas, em especial cumarinas cuja fórmula geral (I) é:



onde:

- n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

5 R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

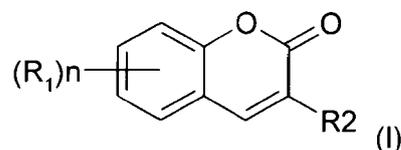
10 Mais especificamente, tal composição compreende cumarinas substituídas e solventes/adjuvantes adequados, em especial solventes/adjuvantes voláteis.

Descrição Detalhada da Invenção

15 Para efeitos desta invenção, consideram-se como comprimentos de onda pertencentes à radiação ultravioleta comprimentos de onda cuja variação é desde 380 nm a 10 nm; considera-se como luminescência a propriedade de uma substância em emitir luz quando excitada. A luminescência pode ser subdivida em fluorescência e fosforescência; considera-se como fluorescência a capacidade de uma substância em emitir luz cujo comprimento de onda se
20 encontra na região do visível quando excitada por outras formas de radiação eletromagnética, como por exemplo, raios UV, infravermelho, raios-X, etc.

Os exemplos aqui mostrados não devem ser encarados de forma restritiva, sendo apenas uma forma de realização da invenção.

25 As cumarinas substituídas da presente invenção obedecem à fórmula geral (I) abaixo:



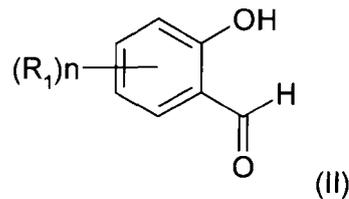
onde:

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

5 R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

10 As cumarinas substituídas da presente invenção podem ser preparadas por diversas técnicas e rotas sintéticas. As cumarinas substituídas da presente invenção podem ser preparadas por diversas técnicas e rotas sintéticas. Um processo preferencial desta invenção consiste na reação de um aldeído, de fórmula geral (II),

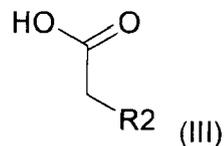


15 onde:

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que
20 cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

com ácidos carboxílicos de fórmula geral (III)

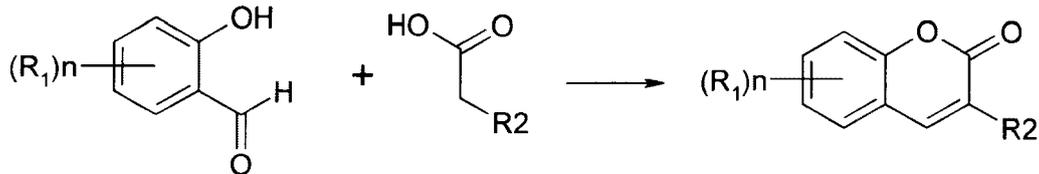


onde:

25 R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas,

sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

Mais especificamente, as cumarinas da presente invenção podem ser preparadas conforme esquema abaixo:



Tal reação se passa na presença: (i) de um solvente polar aprótico, tendo em vista que a utilização do referido solvente facilita a reação reversa de abstração de hidrogênio na posição alfa à carbonila; (ii) de um agente alcalinizante, formador da espécie carbânion, o nucleófilo responsável pelo desenvolvimento da condensação aldólica intra molecular; e (iii) de um agente desidratante, promotor da eliminação de água com subsequente aromatização e formação do desejado sistema heterocíclico cumarina, sendo esta substância o cloridrato de N,N-dietilamina, o qual é formado no meio reacional. A temperatura no início da reação deve ser mantida abaixo do ponto de congelamento da água, com objetivo de evitarmos condensações indesejáveis, conduzindo a formação de produtos poliméricos, diminuindo consideravelmente o rendimento global do processo e formando o anidrido misto apropriado, o intermediário chave do processo de síntese das 3-alkil e 3-aryl-cumarinas.

A reação global compreende fundamentalmente as seguintes etapas: a) formação de um anidrido misto; e b) reação de condensação aldólica. Outros solventes podem ser utilizados neste tipo de transformação, tais como: diclorometano, 1,2-diclorometano, clorofórmio, éter etílico, N,N-dimetilformamida, entretanto foram obtidos rendimentos muito baixos nestas tentativas. Com a utilização do solvente tetrahydrofurano obtivemos excelentes rendimentos para as mesmas transformações químicas.

A trietilamina é uma base com duas funções distintas neste processo: (1) reage com o ácido carboxílico adequado na primeira etapa formando o

correspondente carboxilato, o qual atacará a carbonila do cloreto de pivaloila gerando o anidrido misto com a funcionalização apropriada para a reação de acilação no átomo de oxigênio da posição 2 do 2-hidroxi benzaldeído utilizado para construir o anel A do sistema 3-aryl cumarina. (2) abstrai o próton da
5 posição alfa a carbonila do intermediário O-acilado, obtido via reação com anidrido misto, gerando um carbanion, que atuará como nucleófilo frente a carbonila do aldeído do aromático formando através da condensação aldólica intra molecular o sistema hetero-aromático desejado.

O cloreto de pivaloila é o reagente de escolha para promoção de
10 reações de acilação, empregando ácidos carboxílicos como agentes acilantes frente a substratos ricos em eletrons. Em nosso caso o fenolato formado pela abstração do proton com TEA é o nucleofilo adequado para reagir com a carbonila originária do ácido carboxílico, empregado como agente acilante e ainda com a finalidade de mudarmos o padrão de substituição na posição 3 do
15 sistema cumarina. O ataque é regioseletivo, numa das carbonilas, tendo vista que observando-se a estrutura do anidrido misto formado, a carbonila vizinha ao grupamento terc-butila é a mais impedida estericamente favorecendo dessa maneira o ataque do fenolato no agente acilante apropriado, em nosso caso nas carbonilas do ácido propiônico ou butírico, ou do ácido fenilacético e seus
20 derivados.

O exemplo abaixo ilustra um possível processo de produção das cumarinas substituídas.

Em um balão de fundo redondo de 125 ml, devem ser adicionados 1,23g
25 (MM = 136 \therefore 1,23g = 0,009044 mol ou 9,0 mmoles) de ácido fenil-acético e 10 ml de THF (tetrahidrofurano) seco.

A suspensão formada deve ser conduzida na temperatura de -15°C .

Adiciona-se então, 2,5 ml de TEA (trietilamina) seca ($d = 0,726$; 1,82g; MM = 101 \therefore 1,82g = 0,018019 mol ou 10,02 mmoles).

Agita-se bem durante 10 minutos, e, em seguida, na mesma temperatura deve-se adicionar 1,1 ml de cloreto de pivaloila ($d = 0,979$; $1,08\text{g}$; $MM = 120,5$ $\therefore 1,08\text{ g} = 0,00896\text{ mol}$ ou $8,96\text{ mmoles}$).

A reação é mantida na temperatura de -15°C por 30 minutos.

- 5 Após este tempo, adiciona-se de uma só vez 5 ml de uma solução de THF $1,0\text{g}$ ($MM = 122$ $\therefore 1,0\text{g} = 0,0081967\text{ mol}$ ou $8,2\text{ mmoles}$) de salicilaldeído.

A mistura é então refluxada por 24hs.

De posse das cumarinas, pode-se preparar uma composição contendo tais substâncias, sendo que tal composição é ideal para marcar e identificar qualquer objeto desejado.

10

A composição compreende as seguintes substâncias:

- cumarina substituída de acordo com a fórmula geral (I)
- solvente orgânico volátil
- solvente orgânico não-volátil

15

Preferencialmente a composição contém de 1% p/v a 10% p/v de cumarina substituída e a proporção de solvente volátil para não-volátil varia na faixa de 1:5 a 5:1

Um exemplo ilustrativo de uma composição é mostrado abaixo:

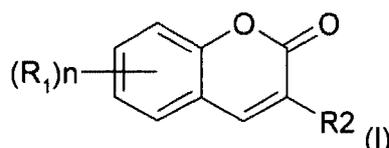
- 100mg de cumarina substituída de acordo com a fórmula geral (I)
- 20 - 2 mL de solvente aprótico, tais como, DMF, dioxana, diclorometano, 1,2-dicloroetano, THF
- 1 mL de pirrolidona

Reivindicações

CUMARINAS SUBSTITUÍDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TAIS CUMARINAS E COMPOSIÇÕES CONTENDO AS MESMAS

5

1. Composto de cumarina caracterizado por apresentar-se como sendo de fórmula geral (I)



onde:

10

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

15

R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, alquilarila, alquenilarila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

20

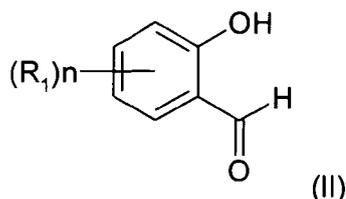
2. Composto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser preferencialmente a 3-alkilcumarina e/ou 3-arilcumarinas.

3. Composto, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ser as referidas cumarinas possuírem a capacidade de emitir luz fluorescente quando iluminadas por comprimentos de onda compreendidos na faixa do ultravioleta.

25

4. Composto, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por os comprimentos de onda utilizados pertencerem à radiação ultravioleta e variarem de 380 nm a 10 nm.

5. Processo de produção de cumarinas caracterizado por compreender as etapas de reação de um aldeído de fórmula geral (II):

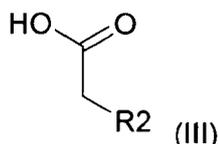


onde:

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

- R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que
- 5 cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

com ácido carboxílicos de fórmula geral (III):



10 onde:

- R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, alquilarila, alquenilarila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que
- 15 cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído, ou um derivado seu, com um ácido carboxílico linear contendo no mínimo 4 átomos de carbono, ou derivados do ácido fenilacético.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo composto de fórmula (III) ser escolhido do grupo que compreende ácido propiônico, ácido butírico, ácido fenilacético e mistura dos mesmos.

- 20 7. Processo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por a reação global compreender fundamentalmente as etapas de:

- (a) formação de um anidrido misto; e
- (b) condensação aldólica interna.

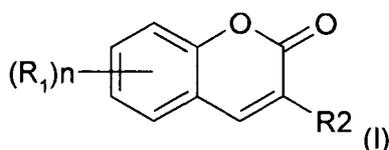
- 25 8. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por a reação se passar na presença de um solvente polar aprótico, de um agente alcalinizante e de um agente desidratante.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 8 caracterizado por o solvente polar aprótico poder ser DMF, dioxana, diclorometano, 1,2-dicloroetano ou THF.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o agente desidratante ser o cloridrato de N,N-dietilamina.

11. Composição de cumarina caracterizada por compreender as seguintes substâncias:

(i) cumarina substituída de acordo com a fórmula geral (I):



10 onde:

n corresponde a um número inteiro escolhido dentre 1, 2, 3 ou 4;

R1 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, metilenodióxi, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

R2 corresponde a C1-C4 alquila, C1-C4 alquenila, C1-C4 alquinila, C1-C4 alcoxilas, arila, alquilarila, alquenilarila, C1-C4 acila, haletos, ciano, C1-C4 dialquilaminas, sulfonamidas, sulfoxamidas, e mistura dos mesmos, sendo que cada um destes radicais pode ser opcionalmente substituído;

20 (ii) solvente orgânico volátil;

(iii) solvente orgânico não-volátil.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 11 caracterizada por conter, preferencialmente, 1% p/v a 10% p/v de cumarina substituída de acordo com a fórmula geral (I) e a proporção de solvente volátil para não-volátil variando na faixa de 1:5 a 5:1.

Resumo

CUMARINAS SUBSTITUÍDAS, PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TAIS CUMARINAS E COMPOSIÇÕES CONTENDO AS MESMAS ¹¹

5

A presente invenção se refere a cumarinas substituídas que possuem a capacidade de emitir luz fluorescente quando iluminadas por comprimentos de onda compreendidos na faixa do ultravioleta.

10 A presente invenção também se refere ao processo de produção de tais cumarinas substituídas, bem como apresenta composições contendo tais cumarinas substituídas, em especial composições contendo tais cumarinas e solventes e/ou adjuvantes voláteis. Tais composições podem ser utilizadas em objetos de grande valia para seu dono, de modo que seu uso possa facilitar a identificação de tais objetos.