



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

(21) BR 102013019134-5 A2

(22) Data do Depósito: 26/07/2013

(43) Data da Publicação: 10/11/2015

(RPI 2340)



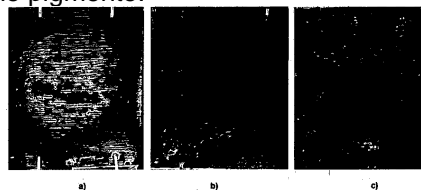
(54) **Título:** TINTA ANTI-INCRUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E , SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUANTE

(51) **Int. Cl.:** C09D 5/16; C09D 193/04; C09B 61/00

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

(72) **Inventor(es):** CARLOS ARTHUR FERREIRA, RAFAEL SILVEIRA PERES

(57) **Resumo:** TINTA ANTI-INCRUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTANTE. A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (antifouling), seu processo de obtenção, e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, a presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em1 contato com a água através de uma tinta compreendendo a papaina adsorvida em um adsorvente orgânico e/ou inorgânico como pigmento.



TINTA ANTI-INCORUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCORUSTANTE

5 **Campo da Invenção**

A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (*antifouling*), seu processo de obtenção, um método de revestimento de superfícies e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, a presente invenção oferece uma alternativa de tinta com agente anti-incrustante compreendendo a protease papaína, proveniente do mamão, para o revestimento de estruturas em contato com a água.

A presente invenção se situa no campo da Engenharia Química, Engenharia de Materiais, Engenharia Naval, Engenharia Ambiental, Química e Oceanologia.

15

Antecedentes da Invenção

A incrustação (*fouling*) é resultado do crescimento de mexilhões, barnáculos e algas na superfície de objetos imersos causando uma diminuição significativa da velocidade de embarcações, aumento nos custos de manutenção e significativo aumento no consumo de combustível [1-5].

O desenvolvimento de soluções contra a incrustação não é um novo conceito. Desde o início da história da navegação, muitos materiais foram empregados com o objetivo de minimizar este problema. Pigmentos tóxicos tais como óxido de cobre, arsênio e mercúrio, denominados biocidas, foram incorporados nas resinas para a formulação de tintas anti-incrustantes [6-8]. O tributilestanho (TBT) apresentou um dos melhores desempenhos já encontrados contra a incrustação. Entretanto, estes pigmentos causam efeitos desastrosos ao meio ambiente e à saúde humana, sendo o TBT um dos compostos mais tóxicos já introduzidos propositalmente no ambiente aquático [9]. Desta forma, o desenvolvimento de tintas contendo enzimas e extratos vegetais pode ser uma

30

alternativa para o controle da incrustação marinha. A eliminação de biocidas danosos ao ambiente aquático e a eliminação da adição de metais nocivos e bioacumulativos na formulação das tintas *antifouling* está sendo investigada recentemente.

5 A presente invenção apresenta o desenvolvimento de formulações de tintas anti-incrustantes (*antifouling*) à base de um pigmento desenvolvido a partir da papaína adsorvida em um adsorvente orgânico e/ou inorgânico. A papaína é uma protease extraída do mamão (*Carica papaya*) que possui boa estabilidade térmica e solubilidade em água de 10 g.L^{-1} [10]. Proteases são enzimas que
10 quebram as ligações peptídicas entre os aminoácidos das proteínas. Desta forma, devido ao adesivo da maioria dos barnáculos e mexilhões serem compostos por proteínas, o uso de uma protease para a quebra das ligações peptídicas pode ser eficiente na prevenção da incrustação [11].

Devido à alta solubilidade da papaína e a perda da sua atividade
15 enzimática em solução, um mecanismo de imobilização da protease deve ser utilizado na formulação de tintas anti-incrustantes. A adsorção da papaína em um adsorvente adequado reduz a perda da atividade enzimática. Desta forma, o uso de uma matriz solúvel junto com a papaína adsorvida proporciona uma liberação controlada desta protease. Assim, a escolha de um adsorvente que
20 possa ser utilizado como pigmento torna o revestimento eficaz contra a ação da incrustação.

No âmbito patentário, foram localizados alguns documentos relevantes que serão descritos a seguir.

Os autores da patente norte americana US005998200 A [12] utilizaram
25 uma grande quantidade de agentes quelantes, repelentes, surfactantes, biocidas e uma variedade de enzimas, incluindo a papaína, na formulação de um pré-polímero poliuretano hidrofílico com característica anti-incrustante. Nesta patente, as enzimas e demais materiais considerados como apresentando propriedades anti-incrustantes foram adicionados diretamente no pré-polímero
30 que pode ser incorporado em outras pinturas para adicionar propriedades anti-incrustantes a demais revestimentos. A durabilidade deste tipo de revestimento

não foi especificada pelos autores, sendo que os testes de imersão variaram entre algumas horas e um mês. As quantidades empregadas de agentes anti-incrustação utilizados pelos autores da patente são da ordem de 50 mg para cada 7 mL de pré-polímero. A presente invenção difere deste documento por
5 compreender a formulação de uma tinta anti-incrustante contendo a papaína adsorvida em um adsorvente adequado aliada a uma matriz solúvel a base de breu (colofônia). O objetivo da presente invenção é formular um revestimento pronto para uso em ambientes aquáticos com uma boa durabilidade e redução na quantidade de protease utilizada.

10 A patente US20050147579 A1 [13] utiliza preferencialmente uma oxidase que resulta na formação de peróxido com a adição ou não de proteases, polissacarídeos e outras enzimas. A presente invenção difere deste documento por compreender a formulação de uma tinta anti-incrustante contendo a papaína adsorvida em um adsorvente adequado como agente ativo principal e não o
15 peróxido.

A patente FR2562554 [14] utiliza protease B 500 além de ácidos carboxílicos em uma faixa de 5 a 15% em peso diretamente em resinas de vernizes ou tintas com objetivo de proteger corpos imersos da incrustação. A presente invenção difere deste documento por compreender a formulação de
20 uma tinta anti-incrustante contendo a papaína adsorvida em um adsorvente adequado como agente ativo principal.

A patente US006150146A [15] reivindica um método de controle da liberação de diversos compostos com atividades antimicrobianas e aplicações nos campos da engenharia civil e têxtil. Entre as aplicações reivindicadas pelos
25 autores estão: aplicações em paredes e pisos de hospitais, colégios e hotéis; artigos têxteis e outras citadas. Os compostos com atividades antimicrobianas podem ser proteases, estearases, amidases e outros grupos. A presente invenção difere deste documento por compreender a formulação de uma tinta anti-incrustante para aplicação em superfícies submersas contendo a papaína
30 adsorvida em um adsorvente adequado como agente ativo.

O documento US2008/0038241 A1 [16] reivindica a formulação de um revestido de autopolimento (preferencialmente um polímero hidrolisável de silício) que compreende a utilização de enzimas com propriedades anti-incrustantes. A presente invenção difere deste documento por utilizar a papaína adsorvida em um adsorvente adequado como agente ativo principal e não a mistura direta dos compostos ativos na resina. Outro ponto que difere da presente invenção é a não citação da papaína nesta patente.

Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

A presente invenção descreve tinta compreendendo propriedades anti-incrustantes, o processo de produção da mesma, e superfícies revestidas pela referida tinta. A presente invenção oferece uma alternativa para o revestimento de estruturas em contato com a água, como embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, entre outras, através de uma tinta compreendendo a papaína adsorvida em um adsorvente adequado, sendo que neste caso a mistura papaína/agente adsorvente é considerada como um pigmento.

Quaisquer porcentagens fornecidas no presente documento são baseadas na massa da composição final da presente invenção, salvo indicação em contrário.

É, portanto, um objeto da presente invenção a tinta anti-incrustante compreendendo:

- a) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);
- b) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;
- c) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;

- d) de 0 a 35% de carga;
- e) de 1 a 60% de solvente; e
- f) de 0,5 a 20% de aditivos.

5 Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 48% de resina colofônia (breu) padrão W.W.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 14,67% de resina acrílica.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 33,33% de pigmentos.

10 Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 4% de aditivos.

Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem a papaína adsorvida em carvão ativado em pó.

15 É um objeto adicional da presente invenção o processo de produção de tinta anti-incrustante compreendendo as etapas de:

a) proporcionar uma mistura entre:

i) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);

ii) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;

20 iii) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;

iv) de 0 a 35% de carga;

v) de 1 a 60% de solvente; e

vi) de 0,5 a 20% de aditivos.

25 b) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;

c) adicionar o conteúdo da pré-dispersão de b) em um moinho com esferas de zircônio;

d) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e

30 e) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada de acordo com o método de aplicação a ser utilizado.

Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 48% de resina colofônia (breu) padrão W.W.

Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 14,67% de resina acrílica.

5 Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 33,33 % de pigmento.

Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 4% de aditivos.

10 Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem a papaína adsorvida no carvão ativado em pó.

Em uma realização preferencial, a etapa b) dura cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado a um dispositivo que promova sua rotação, girando a uma velocidade de cerca de 4.000 rpm.

Em uma realização preferencial, a etapa d) ocorre a cerca de 3000 rpm.

15 É um objeto adicional da presente invenção um método de revestimento de superfícies compreendendo a etapa de aplicar sobre determinada superfície a tinta anti-incrustante previamente descrita.

É um objeto adicional da presente invenção uma superfície revestida pela tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção.

20 Em uma realização preferencial, a referida superfície é selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações das mesmas.

25 Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Descrição Detalhada da Invenção

Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo, sem limitar o escopo da mesma.

Quaisquer porcentagens fornecidas no presente documento são baseadas na massa da composição final da presente invenção, salvo indicação em contrário.

Tinta Anti-incrustante

A tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção compreende:

- a) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);
- 10 b) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;
- c) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;
- d) de 0 a 35% de carga;
- e) de 1 a 60% de solvente; e
- 15 f) de 0,5 a 20% de aditivos.

Resina colofônia (breu)

Entende-se por resina colofônia ou breu, utilizáveis na presente invenção, como uma resina natural extraída a partir do resíduo da destilação da goma resinosa do pinheiro. Tipos de resina colofônia incluem, mas não se limitam a colofônias de padrão W.W., hidrogenadas e resinatos metálicos.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 48% de resina colofônia padrão W.W.

Resina adicional

Entende-se por resina adicional como resinas que adicionadas em conjunto com a colofônia reduzem a solubilidade do conjunto e melhoram as características de formação de filme. Tais resinas devem possuir compatibilidade de mistura com a colofônia. Tipos de resinas insolúveis incluem, mas não se limitam a acrílicas, epóxi e poliuretana.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 14,67% de resina acrílica.

Adsorvente

Entende-se como adsorvente como um material orgânico ou inorgânico capaz de imobilizar a papaína em sua superfície e/ou poros liberando-a quando a água entrar em contato com a área de adsorção. Os adsorventes compatíveis com o que é reivindicado nesta patente incluem, mas não se limitam ao carvão ativado.

Papaína

Entende-se por papaína na presente invenção como uma enzima proteolítica extraída do látex das folhas e frutos do mamão verde adulto (*Carica papaya*).

Pigmentos

São utilizáveis como pigmentos quaisquer compostos químicos que apresentam poder de cobertura e que são capazes de proporcionar cores específicas à formulação da presente invenção, desde que seja incluída papaína adsorvida em um adsorvente adequado na mistura de pigmentos.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 33,33% de papaína adsorvida em carvão vegetal como pigmento.

Carga

Entende-se por carga na presente invenção um extensor de composições de pigmentos o qual proporciona volume de composição a um custo relativamente pequeno.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante não compreende carga.

Solvente

São utilizáveis como solvente na presente invenção qualquer substância que permita a dispersão da tinta da presente invenção em seu meio.

Em uma realização preferencial, o solvente utilizado compreende MEK (metiletilcetona).

Aditivos

Os aditivos da presente invenção compreendem, mas não se limitam a quaisquer agentes dispersantes, estabilizantes e plastificantes.

Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 4% de aditivos.

Preferencialmente, é utilizado 4% de ácido oleico (baseado na massa da composição final).

5 Processo de Produção de Tinta Anti-incrustante

É um objeto adicional da presente invenção o processo de produção de tinta anti-incrustante compreendendo as etapas de:

a) proporcionar uma mistura entre:

i) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);

10 ii) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;

iii) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;

iv) de 0 a 35% de carga;

15 v) de 1 a 60% de solvente; e

vi) de 0,5 a 20% de aditivos.

b) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;

20 c) adicionar o conteúdo da pré-dispersão de b) em um moinho com esferas de zircônio;

d) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e

e) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada de acordo com o método de aplicação a ser utilizado.

25 Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 48% de resina colofônia (breu) padrão W.W.

Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 14,67% de resina acrílica.

Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 33,33% de pigmentos.

30 Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 4% de aditivos.

Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem a papaína adsorvida no carvão vegetal em pó.

Em uma realização preferencial, a etapa b) dura cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado a um dispositivo que
5 promova sua rotação, girando a uma velocidade de cerca de 4.000 rpm.

Em uma realização preferencial, a etapa d) ocorre a cerca de 3000 rpm.

Método de Revestimento de Superfícies e Superfície Revestida

É um objeto adicional da presente invenção um método de revestimento de superfícies compreendendo a etapa de aplicar sobre determinada superfície
10 a tinta anti-incrustante compreendendo:

- a) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);
- b) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;
- c) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;
- 15 d) de 0 a 35% de carga;
- d) de 1 a 60% de solvente; e
- e) de 0,5 a 20% de aditivos.

Superfície Revestida

É um objeto adicional da presente invenção uma superfície revestida
20 pela tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção.

Em uma realização preferencial, a referida superfície é selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações
25 das mesmas.

Exemplo 1. Realização Preferencial

A tinta foi preparada com a utilização de aparatos específicos para tintas. No dispersor foram misturados inicialmente as resinas e os aditivos.
30 Logo após, os componentes em forma de pó (pigmentos) foram adicionados lentamente e foi realizada uma pré-dispersão, com a velocidade do dispersor

em 4.000 rpm, por aproximadamente 30 minutos. Transcorrido este tempo, o produto da pré-dispersão foi adicionado a um moinho para tintas contendo esferas de zircônio. A etapa do moinho é realizada com o objetivo de se obter uma moagem adequada dos pigmentos e logo uma boa dispersão destes na resina. O tamanho de partícula é bastante importante no resultado final da tinta, e para medição de tal parâmetro foi utilizado um dispositivo comum para quem atua na área, chamado *grindômetro*. Durante a moagem, a velocidade do disco do moinho foi ajustada para aproximadamente 3.000 rpm com o intuito de aumentar o atrito entre as esferas e a mistura. Porém, com o aumento da velocidade, também é necessária a adição de solvente, tendo em vista que a temperatura do sistema se eleva consideravelmente, provocando a evaporação do solvente e por consequência, um aumento da viscosidade.

Utilizando o *grindômetro*, o grau de fineza atingindo valores entre 6 e 7 Hegman (25 e 15 μm) indica a finalização do processo de moagem dos pigmentos. Por fim, a viscosidade da tinta foi ajustada com a adição de mais solvente, conforme a demanda do sistema. A amostra foi então acondicionada em um recipiente plástico, para posterior utilização.

Diário de Laboratório

A tinta foi preparada conforme descrito anteriormente e os componentes foram pesados conforme a formulação descrita na Tabela 1. Foram obtidas tintas com viscosidade adequada e prontas para serem aplicadas com pincel sobre o substrato a ser protegido.

Tabela 1 - Composição utilizada para as tintas

Componente	Quantidade base seca (%)
Resina colofônia (breu)	48
Resina acrílica	14,67
Pigmentos	33,33
Aditivo – Ácido Oleico	4%

Os corpos de prova foram preparados para realização do teste de imersão *in situ* na praia de Imbé, na posição geográfica 29°58'35''5 (sul), 50°07'23''0 (oeste). As formulações foram aplicadas com um pincel sobre placas de aço carbono SAE 1010, com dimensões (250cmx200cmx2mm) que foram previamente desengraxadas com acetona, lixadas com uma lixa de granulometria #150, desengraxadas com acetona novamente e previamente pintadas com uma demão de *primer* anticorrosivo. Após a aplicação do produto anti-incrustante foi possível notar o aspecto da tinta formulada apresentando boa homogeneidade e pouco brilho devido às características do carvão ativado.

A partir da 8ª semana de imersão é possível notar que a tinta não apresentou nenhum tipo de incrustação ou mesmo sujeiras, permanecendo com um excelente aspecto exceto por uma pequena falha no revestimento anti-incrustante. Esta falha pode ser sido ocasionada pelo choque da placa com o suporte onde é fixada ou contra a parede da doca. Desta forma, uma parte do revestimento anti-incrustante foi removido. Na 16ª semana a tinta ainda apresentava excelente aspecto e não apresentava incrustação aparente (observar fotografias apresentadas no **Anexo 1**) exceto na área onde não há revestimento anti-incrustante. Em testes de imersão não se considera incrustação nas bordas em uma faixa de 1,3 cm de acordo com a norma ASTM D6990-05. O fato de apenas a área onde não há revestimento anti-incrustante apresentar incrustação mostra claramente o potencial anti-incrustante do revestimento.

Foi possível observar que na superfície da placa que não recebeu acabamento da tinta *antifouling*, no mesmo período de tempo, ocorreu incrustação bastante visível. O carvão ativado com papaína adsorvida em sua superfície mostrou-se bastante eficiente na ação anti-incrustante (*antifouling*), sem a necessidade de combinação com nenhum outro biocida.

Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outros variantes, abrangidos no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

TINTA ANTI-INCRUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTANTE

5

1. Tinta anti-incrustante (*antifouling*) caracterizada por compreender:

- a) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);
- b) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;
- c) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;
- d) de 0 a 35% de carga;
- d) de 1 a 60% de solvente; e
- e) de 0,5 a 20% de aditivos.

10

2. Tinta anti-incrustante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender 48% de resina colofônia (breu) padrão W.W.

15

3. Tinta anti-incrustante, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por compreender 14,67% de resina acrílica.

4. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 3, caracterizada por compreender 33,33% de pigmentos.

20

5. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 4, caracterizada por compreender 4% de aditivos.

6. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 5, caracterizada pelos pigmentos compreenderem compostos selecionados do grupo que compreende a papaína adsorvida em adsorventes orgânicos e inorgânicos, preferencialmente o carvão ativado.

25

7. Processo de produção de tinta anti-incrustante caracterizado por compreender etapas de:

- a) proporcionar uma mistura entre:
 - i) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);

ii) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;

iii) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;

5 iv) de 0 a 35% de carga;

v) de 1 a 60% de solvente; e

vi) de 0,5 a 20% de aditivos;.

b) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;

10 c) adicionar o conteúdo da pré-dispersão de b) em um moinho com esferas de zircônio;

d) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e

e) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada de acordo com o método de aplicação a ser utilizado.

15 8. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pela mistura de a) compreender 48% de resina colofônia (breu).

9. Processo, de acordo com a reivindicação 7 a 8, caracterizado pela mistura de a) compreender 14,67% de resina acrílica.

10. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 7 a 9, caracterizado
20 pela mistura de a) compreender 33,33 % de pigmentos

11. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 7 a 10, caracterizado pela mistura de a) compreender 4% de aditivos.

12. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 7 a 11, caracterizado
25 pela mistura de a) compreender pigmentos como compostos selecionados do grupo que possui a papaína adsorvida em adsorventes orgânicos e inorgânicos, preferencialmente o carvão ativado.

13. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 7 a 12, caracterizado
30 pela etapa b) durar cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco Cowles acoplado a um dispositivo que promova sua rotação, girando a uma velocidade de cerca de 4.000 rpm.

14. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 7 a 13, caracterizado pela etapa d) ocorrer a cerca de 3000 rpm.

15. Método de revestimento de superfícies caracterizado por compreender a etapa de aplicar a determinada superfície uma composição compreendendo:

- 5 a) de 5 a 80% de resina colofônia (breu);
- b) de 0 a 80% de resina adicional compatível com a colofônia;
- c) de 5 a 60% de pigmentos contendo adsorvente com papaína adsorvida em sua superfície;
- c) de 0 a 35% de carga;
- 10 d) de 1 a 60% de solvente; e
- e) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

21. Superfície caracterizada por ser revestida pela tinta anti-incrustante de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 7.

15 22. Superfície, de acordo com a reivindicação 15, caracterizada por ser selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações das mesmas.

ANEXOS

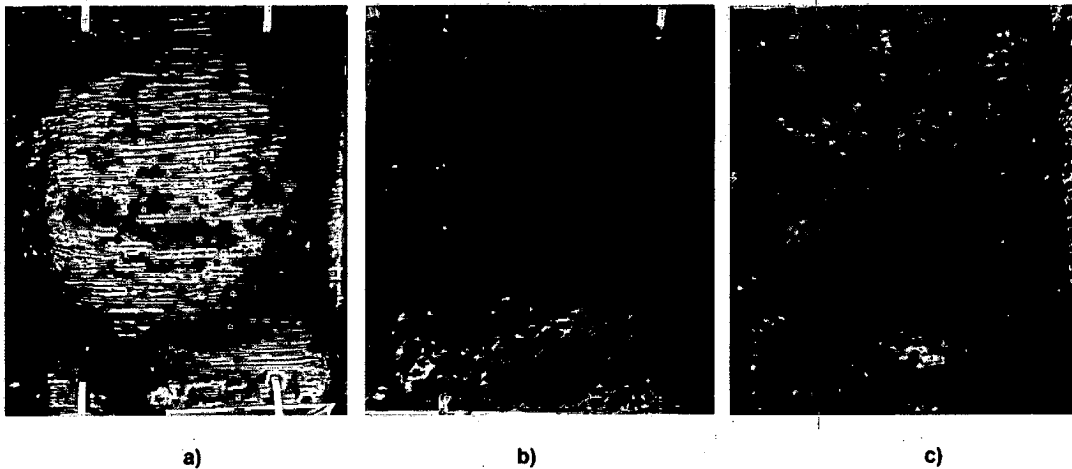
TINTA ANTI-INCRUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTANTE

Breve Descrição dos Anexos

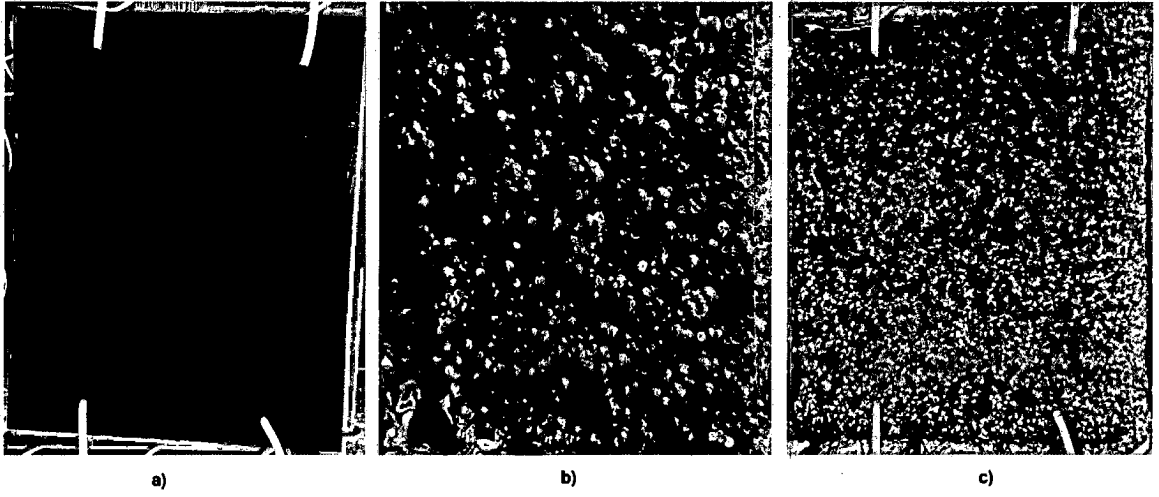
O Anexo 1 mostra o aspecto da placa revestida com a tinta de acordo com a presente invenção, contendo papaína adsorvida em carvão ativado como pigmento após seguintes períodos de imersão: (a) no dia da imersão; (b) após 8 semanas; (c) após 16 semanas.

O Anexo 2 mostra o aspecto da placa sem revestimento anti-incrustante após os seguintes períodos de imersão: (a) no dia da imersão; (b) após 8 semanas; (c) após 16 semanas.

Anexo 1



Anexo 2



Resumo**TINTA ANTI-INCRUSTANTE COMPREENDENDO PAPAÍNA, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTANTE**

5

A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (*antifouling*), seu processo de obtenção, e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, a presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em contato com a água através de uma tinta compreendendo a papaína adsorvida em um adsorvente orgânico e/ou inorgânico como pigmento.

10