



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

(21) BR 102017001884-9 A2

(22) Data do Depósito: 30/01/2017

(43) Data da Publicação: 14/08/2018



(54) Título: COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA COM BAIXO TEOR DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS E ELEVADA RESISTÊNCIA À PEGA DE SUJEIRA, E, USO DA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA

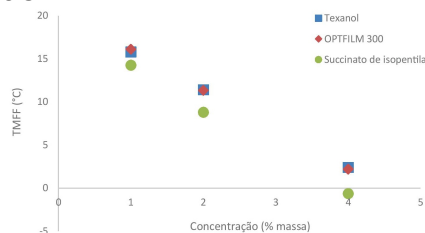
(51) Int. Cl.: C09D 5/02; C09D 5/08; C09D 5/14; C09D 7/00; C09D 7/12; (...)

(73) Titular(es): OXITENO S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

(72) Inventor(es): JULIANE PEREIRA SANTOS; CARLOS ROBERTO TOMASSINI; ÉRICA REGINA BURATINI; ROBSON ANDRE PAGANI; CARLOS HENRIQUE SALVADOR; RAQUEL DA SILVA; SILMAR BALSAMO BARRIOS

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/01/2017

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a composições de revestimentos à base de água contendo baixo teor de voláteis e elevada resistência à pega de sujeira. Essas composições contêm látices convencionais e coalescentes de baixo VOC que favorecem a evolução de dureza de películas de tintas e filmes de polímeros fornecendo revestimentos com elevada resistência à pega de sujeira que podem ser usados em várias aplicações. Esses coalescentes são predominantemente diésteres com ponto de ebulição maior do que 260°C, preferencialmente ponto de ebulição maior do que 280 °C, e peso molecular entre 230 e 342 unidades de massa atômica preparados a partir de reações de diácidos e álcoois ou monoácidos e diois.



“COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA COM BAIXO TEOR DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS E ELEVADA RESISTÊNCIA À PEGA DE SUJEIRA, E, USO DA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a composições de revestimentos à base de água com elevada resistência à pega de sujeira contendo coalescentes com baixo teor de voláteis e excelente eficiência de plastificação.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] O desenvolvimento da tecnologia de revestimentos à base de água tem sido foco de pesquisa por longo tempo. Os primeiros revestimentos em escala industrial que excluía o uso de solventes orgânicos de sua composição surgiram na metade do século XX. Hoje em dia, grande parte dos projetos arquitetônicos já utiliza a tecnologia de revestimentos à base de água.

[003] A maioria dos revestimentos à base de água contém látices acrílicos e vinílicos obtidos através de polimerização em emulsão e necessitam de um baixo teor de solvente, também conhecido como agente de coalescência ou coalescente, para formar filmes contínuos em diversas condições de temperatura e umidade gerando revestimentos com brilho e propriedades mecânicas adequadas para cada aplicação.

[004] Os agentes de coalescência ou coalescentes precisam ser eficientes para plastificar as partículas de polímeros presentes nos látices sem desestabilizá-las, e ainda é necessário que sejam compatíveis com os demais ingredientes presentes nas formulações de revestimentos à base de água.

[005] Atualmente, existe uma demanda crescente por agentes de coalescência que não sejam considerados VOCs (*Volatile Organic Compounds*) segundo as regulamentações ambientais que controlam o teor de compostos orgânicos voláteis em formulações de revestimentos. Agentes de

coalescência com baixo teor de VOC apresentam ponto de ebulição maior que 250 °C segundo a Diretiva Europeia 2004/42/CE e ponto de ebulição maior que 280 °C para a Norma do Green Seal. Para o EPA (Environmental Protection Agency) americano, coalescentes de baixo VOC possuem reatividade fotoquímica desprezível ou não emitem voláteis, exceto água, quando submetidos a temperatura de 110°C por 1 hora segundo o Método 24. Normalmente, esses coalescentes possuem ponto de ebulição igual ou maior que 344 °C.

[006] O aumento do ponto de ebulição reduz a volatilidade dos coalescentes e, conseqüentemente, as emissões para a atmosfera o que é desejável do ponto de vista ambiental por não poluir o meio ambiente com vapores que favoreçam a formação de ozônio troposférico. Entretanto, esses coalescentes, por evaporarem mais lentamente, podem manter as películas de revestimentos ou polímeros permanentemente plastificados e com baixa dureza. Essa diminuição permanente da dureza das películas de revestimentos ou filmes de polímeros aumenta consideravelmente sua pegajosidade, favorecendo o aumento da adesão entre superfícies revestidas (assim, diminuindo sua resistência à blocagem) e o aumento da adesão de sujeira em superfícies pintadas (assim, diminuindo sua resistência à pega de sujeira). Esses dois efeitos indesejados diminuem o desempenho e a durabilidade das tintas.

[007] Conseqüentemente, existe uma demanda muito relevante por coalescentes que possuam baixo VOC e sejam concomitantemente mais eficientes para diminuir a temperatura mínima de formação de filme (TMFF) e melhorar as propriedades finais das tintas. Dentre essas propriedades, merecem destaque a lavabilidade e a resistência à pega de sujeira.

[008] A eficiência de um coalescente depende da afinidade entre coalescente e polímeros presentes em látices puros e composições de revestimentos formuladas com esses látices. As moléculas de um coalescente,

ao interagirem com as cadeias poliméricas presentes nas partículas de látex, aumentam a mobilidade das cadeias poliméricas favorecendo:

- 1) A deformação e o empacotamento das partículas de látex e a formação de filmes de látex sem buracos, contínuos e transparentes em diversas condições de temperatura e umidade;
- 2) A interdifusão das cadeias poliméricas de uma partícula para outra, evento reportado na literatura como coalescência, e o entrelaçamento das cadeias poliméricas responsável pela resistência mecânica do filme;
- 3) O nivelamento do filme que está relacionado com seu brilho e aspecto sendo promovido, segundo a literatura, predominantemente pelo balanço entre a tensão interfacial polímero-ar que favorece o nivelamento da superfície do filme com o objetivo de diminuir a área superficial e a resistência interna das cadeias poliméricas ao movimento relacionada com a temperatura de transição vítrea (T_g) do polímero.
- 4) A distribuição de espécies hidrofílicas e hidrofóbicas no filme que pode impactar o brilho, a resistência à água e a lavabilidade dos filmes de polímeros, adesivos e películas de tintas.

[009] Além das características supracitadas, os coalescentes de baixo VOC, devido ao fato de ficarem, pelo menos parcialmente, retidos nos filmes, como mencionado anteriormente, podem se distribuir homogeneamente ao longo do filme, migrar predominantemente para as interfaces ou se distribuir no interior do filme e migrar parcialmente para as interfaces. Cada padrão de distribuição afeta a evolução de dureza do filme. Dessa forma, é esperado que algumas moléculas de coalescentes de baixa volatilidade possuam um padrão de distribuição nas películas de revestimentos à base de água que permita a evolução de dureza. Portanto, moléculas que tenham esse comportamento são potenciais soluções para o problema de elevada pega de sujeira ou baixa

resistência à pega de sujeira observado para as formulações de revestimentos à base de água contendo coalescentes de baixo VOC disponíveis no mercado.

[0010] Uma outra solução para mitigar o problema de elevada pega de sujeira em revestimentos à base de água formulados com coalescentes de baixo VOC, é a de usar coalescentes de baixo VOC que sejam mais eficientes para formar filme e que possam ser usados em uma menor concentração.

[0011] Uma potencial solução para melhorar o problema de elevada pega de sujeira de revestimentos à base de água contendo coalescentes de baixo VOC é descrita na patente americana US 9.120.936 B2. Nesta invenção mostrou-se que composições de revestimentos contendo coalescentes convencionais de baixo VOC e antioxidantes aumentam a resistência à pega de sujeira em até 70 %.

[0012] O pedido de patente mexicano MX 2012013639 A propõe o uso de coalescentes contendo grupo funcional amida para mitigar o problema de elevada pega de sujeira.

[0013] Grande parte dos coalescentes de baixo VOC com ponto de ebulição maior que 280 °C do mercado são diésteres. Trabalhos prévios de laboratório demonstram que os diésteres de mercado possuem excelente potencial de plastificação. Entretanto, estes coalescentes normalmente ficam retidos pelo menos parcialmente na película de revestimento, impedindo a evolução de dureza das películas de revestimentos e diminuindo a sua resistência à pega de sujeira

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0014] A presente invenção compreende coalescentes de baixo VOC que produz revestimentos com excelente eficiência de plastificação, apresentando boa evolução de dureza e elevada resistência à pega de sujeira.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0015] A Figura 1 apresenta o efeito da concentração de diferentes coalescentes na TMFF de látex estireno-acrílico com TMFF de 22 °C.

[0016] A Figura 2 demonstra o teor estimado de coalescente em relação ao polímero para formar filme do látex estireno-acrílico em 5 °C.

[0017] A Figura 3 apresenta um gráfico do TMFF de látex estireno-acrílico contendo 2 % de diferentes coalescentes.

[0018] A Figura 4 apresenta um gráfico da evolução de dureza de látex estireno-acrílico de TMFF de aproximadamente 22 °C contendo 8 pcp de Texanol®, OPTFILM 300® e succinato de isopentila.

[0019] A Figura 5 apresenta um gráfico da lavabilidade de tinta econômica sem coalescente (branco) e tintas contendo 10 pcp de diferentes coalescentes.

[0020] A Figura 6 apresenta um gráfico da lavabilidade de formulação de tinta Fosca Premium contendo 0,8 e 1.2 % de diferentes coalescentes.

[0021] A Figura 7 apresenta um gráfico da perda de massa após 200 ciclos de lavabilidade segundo Norma BS EN ISO 11898.

[0022] A Figura 8 apresenta dois gráficos: evolução de dureza (a) e resistência à blocagem (b) de tintas fosca Premium contendo Texanol® e coalescente baixo VOC.

[0023] A Figura 9 apresenta um gráfico da evolução de dureza de tintas foscas Premium contendo 1,2 % de diferentes coalescentes.

[0024] A Figura 10 apresenta um gráfico da evolução de dureza de tinta fosca Premium contendo 1,2 % de diferentes coalescentes e 0,8 % de succinato de isopentila.

[0025] A Figura 11 apresenta um gráfico de evolução de dureza de formulações de tintas acetinadas contendo diferentes coalescentes e sem coalescente (Branco).

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0026] A presente invenção compreende composições de revestimentos contendo coalescentes de baixo VOC que apresentam boa evolução de dureza dos revestimentos e elevada resistência à pega de sujeira.

[0027] Nesta invenção, o termo “coalescentes ou agentes de coalescência” refere-se a solventes capazes de reduzir a TMFF (Temperatura Mínima de Formação de Filme) atuando como um plastificante para a fase polimérica.

[0028] Os coalescentes compreendidos na presente invenção apresentam excelente eficiência de plastificação, além de ficarem pelo menos parcialmente retidos nas películas de revestimento em função da sua baixa volatilidade. Entretanto, eles permitem que a dureza das películas de revestimentos evolua em função da secagem ao ar e envelhecimento da película, favorecendo o aumento da resistência à pega de sujeira.

[0029] O poder dos coalescentes de plastificar as partículas de polímero, ou seja, diminuir a Tg úmida dos polímeros, foi monitorado através de ensaios de TMFF de filmes de látices contendo concentrações específicas dos coalescentes.

[0030] As composições de revestimentos compreendidas na presente invenção são usadas apenas em revestimentos à base de água.

[0031] As formulações de revestimentos compreendidas na presente invenção contêm látices, ou seja, dispersões de polímeros em água, ou soluções de polímeros que necessitam de um coalescente ou mistura de coalescentes para diminuir a TMFF e permitir a formação de filme em diversas condições de temperatura e umidade.

[0032] As composições de revestimentos à base de água com baixo VOC e elevada resistência à pega de sujeira compreendidas na presente invenção contêm no mínimo:

- 1) Dispersões de polímeros em água ou látex (singular) ou látices (plural) ou polímeros em solução
- 2) Coalescentes com estrutura geral

R1-B-A-B-R2 (Estrutura geral I)

em que:

R1 e R2 podem ser iguais ou diferentes, em que R1 e R2 são C1-C12 ou derivados de C1-C12 alcoxilados

B é igual a O-C=O onde carbono do grupo éster está ligado ao carbono do grupo A ou O=C-O onde carbono do grupo éster está ligado ao grupo R1 ou R2

A é igual a (CH₂)_m sendo n= 0 a 8 ou C1-C8 com no mínimo uma instauração ou poliol ou poliol alcoxilado contendo C1-C12

[0033] Os coalescentes com estrutura R1-B-A-B-R2 apresentam peso molecular maior que 230 unidades de massa atômica e menor que 342 unidades de massa atômica.

[0034] Além disso, estes agentes apresentam ponto de ebulição maior que 260 °C, preferencialmente maior que 280 °C.

[0035] Os coalescentes compreendidos na presente invenção são preferencialmente diésteres.

[0036] Os coalescentes derivados de diésteres são provenientes de:

A) reações de diácidos ou anidridos com álcoois convencionais ou alcoxilados; ou

B) monoácidos e poliois.

[0037] Os poliois são preferencialmente diois.

[0038] Os diois podem ser alcoxilados.

[0039] Preferencialmente, o diéster compreendido na presente invenção é o succinato de isopentila proveniente do ácido succínico e isopentanol proveniente do óleo de fúsel.

[0040] O ácido succínico pode ser de fonte fóssil ou renovável, em que o ácido succínico de fonte renovável é proveniente de processamento biotecnológico de biomassa podendo ser de primeira geração ou de segunda geração, preferencialmente de primeira geração.

[0041] O isopentanol proveniente do óleo de fúsel possui 75-80% de 3-metil-butanol e 20-25 % de 2-metil-butanol, preferencialmente o

isopentanol possui 80 % de 3-metil-butanol e 20 % de 2-metil-butanol.

[0042] Os agentes de coalescência compreendidos na presente invenção são substâncias que podem compreender vários ésteres provenientes do processo reacional e outros coalescentes.

[0043] Mais especificamente, os coalescentes de acordo com a presente invenção apresentam melhoria na evolução de dureza devido à combinação sinérgica das substâncias com estrutura geral I compreendidas na presente invenção e outros potenciais coalescentes.

[0044] As composições de revestimentos à base de água com baixo VOC e elevada resistência à pega de sujeira de acordo com a presente invenção utilizam dispersões poliméricas ou látices com diversas composições monoméricas, com destaque para látices estireno-acrilato de butila, estireno-acrilato de butila-ácido acrílico, estireno-acrilato de butila-ácido metacrílico, estireno-butadieno, estireno-butadieno-ácido acrílico, estireno-butadieno-ácido metacrílico, acrilonitrila-butadieno, acrilonitrila-butadieno-ácido acrílico, acrilonitrila-butadieno-ácido metacrílico, poliacrilatos, poliacrilatos-ácido acrílico, poliacrilatos-ácido metacrílico, poliacrilatos-ácidos carboxílicos, acetato de vinila-acrilato de butila-mônômeros derivados do ácido carboxílico, acetato de vinila-etileno, acetato de polivinila, alquídicos, derivados de resina epóxi, poliéster, poliuretano, melanina-poliuretano e/ou misturas dos látices supracitados.

[0045] As composições de revestimentos à base de água com baixo VOC e elevada resistência à pega de sujeira de acordo com a presente invenção podem ser usadas em tintas decorativas, tintas industriais, tintas de impressão, toner, tintas automotivas originais, tintas para repintura, adesivos, selantes, impermeabilizantes, luvas e carpetes, entre outros.

[0046] Em uma realização preferencial da composição de acordo com a presente invenção, a concentração dos coalescentes pode variar entre 0,1-50 % em relação ao teor de polímero presente nas formulações de revestimentos,

especificamente entre 0,5-35% e, mais preferencialmente entre 1-12%.

[0047] A seguir são apresentados exemplos que demonstram o potencial das composições da presente invenção para produzir tintas e revestimentos com elevada resistência à pega de sujeira e excelente lavabilidade.

[0048] Os dados de elevada resistência à pega podem ser evidenciados a partir dos resultados de evolução de dureza, enquanto que a verificação da lavabilidade pode ser evidenciada a partir dos resultados de TMFF dos sistemas contendo polímeros e coalescentes e lavabilidade das formulações de tintas. Os exemplos que serão apresentados ilustram o potencial das composições de acordo com a presente invenção.

Exemplos

Exemplo 1: Propriedades físico-químicas de ésteres derivados do ácido succínico.

[0049] As propriedades físico-químicas do succinato de isopentila são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Propriedades físico-químicas do succinato de isopentila.

Propriedades	Valores
Ponto de ebulição (°C)	282
Taxa de evaporação relativa (%)	0,029
Teor de voláteis (%) segundo método 24 EPA	< 30 %
Densidade (g/ml)	0,966
Temperatura de congelamento (°C)	-25
Ponto de fulgor (°C)	122,6°C
Odor	Baixo

[0050] Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que o succinato de isopentila possui baixa volatilidade, temperatura de congelamento relativamente baixa e não é considerado inflamável podendo ser empregado em diversas formulações de revestimentos à base de água de baixo VOC.

Exemplo 2: Parâmetros de solubilidade de Hansen estimados para o succinato de isopentila.

[0051] Os parâmetros de solubilidade de Hansen do succinato de

isopentila e coalescentes usualmente utilizados no mercado são apresentados na Tabela 2. Todos os coalescentes possuem elevada componente dispersiva que está relacionada com a hidrofobicidade das moléculas. De modo a se realizar os testes comparativos, utilizou-se dois produtos usualmente comercializados, Texanol® e OPTFILM 300®. O succinato de isopentila possui polaridade intermediária entre Texanol® e OPTFILM 300® e capacidade de formar pontes de hidrogênio com as moléculas de água similar ao Texanol®.

Tabela 2 - Parâmetros de solubilidade de coalescentes de mercado e coalescente compreendido na presente invenção, succinato de isopentila.

Parâmetros	Texanol	OPTFILM 300	Succinato de Isopentila
Componente dispersiva (J/cm ³) ^{1/2}	15,1	15,6	15,8
Componente polar (J/cm ³) ^{1/2}	6,1	2,1	3,4
Pontes de hidrogênio (J/cm ³) ^{1/2}	9,8	2,6	9,3
Coeficiente de partição octanol/água	3,11	4,87	3,98

[0052] Os coeficientes de partição octanol/água sugerem que o succinato de isopentila e coalescentes de mercado avaliados possuem baixa solubilidade em água.

[0053] Trabalhos anteriores sugerem que coalescentes com baixa solubilidade em água, baixa volatilidade e polaridade apropriada para plastificar as fases poliméricas presentes em látices são mais efetivos que coalescentes com elevada solubilidade em água e volatilidade em virtude do maior teor de coalescente presente na fase polimérica durante a formação de filme. Outro ponto negativo para coalescentes mais solúveis em água é sua absorção parcial com a água em substratos porosos, resultando em uma menor concentração de coalescente na fase polimérica.

Exemplo 3: Avaliação da eficiência de plastificação dos coalescentes compreendidos na presente invenção.

[0054] A eficiência de plastificação de coalescentes é normalmente monitorada através do efeito da concentração do coalescente na temperatura

mínima de formação de filme (TMFF) de látices usados em formulações de tintas. Látices acrílicos são amplamente usados em formulações de tintas. Em função disso, avaliou-se a eficiência de plastificação do succinato de isopentila e coalescentes de mercado em um látex estireno-acrílico com TMFF em torno de 20 °C.

[0055] O efeito da concentração do succinato de isopentila e coalescentes de mercado na TMFF de um látex estireno-acrílico de mercado, Acronal BS 700®, é apresentado na Figura 1. A TMFF do látex puro é 22 °C. É possível verificar que nas três concentrações testadas (1%, 2% e 4%), o uso de succinato de isopentila resultou em menor TMFF comparado com os demais coalescentes.

[0056] Os teores de coalescentes estimados para formar filme de látex estireno-acrílico em temperatura de 5 °C são apresentados na Figura 2. A Figura 2 demonstra que o succinato de isopentila pode ser usado em uma concentração 20% mais baixa que os coalescentes de mercado apresentando uma maior eficiência de plastificação.

[0057] A eficiência de plastificação do succinato de isopentila também foi comparada ao coalescente derivado do succinato de 2-etilhexila objeto de proteção no pedido de patente norte-americano US 2014/0243446 A1. O gráfico apresentado na Figura 3 mostra o efeito de uma concentração fixa de 2 % de diferentes coalescentes na TMFF do látex Acronal BS 700®. Os dados de TMFF indicam que o succinato de isopentila promove uma diminuição muito mais pronunciada da TMFF em comparação ao succinato de etilhexila reivindicado pelo pedido US 2014/0243446 A1.

[0058] A Tabela 3 compila os valores de delta TMFF promovidos por 1% de coalescente relativo ao polímero. Esses deltas de TMFF também estão relacionados à eficiência de plastificação dos coalescentes avaliados na presente invenção e foram estimados segundo fórmula proposta no artigo de Touissant (Touissant, A.; Wilde, M. De; Molenaar, F.; Mulvihill, J. Progress

in Organic Coatings **1997**, 30, 179).

Tabela 3 - Deltas de TMFF estimados para TEXANOL[®], OPTFILM 300[®], succinato de 2-etilhexila de acordo com o pedido de patente US 2014/0243446 A1 e succinato de isopentila de acordo com a presente invenção.

Coalescentes	Delta de TMFF (°C)
Texanol	2,4
OPTFILM 300	2,4
Succinato de 2-etilhexila	0,6
Succinato de isopentila	3,1

[0059] Os resultados da Tabela 3 comprovam que o coalescente de acordo com a presente invenção possui eficiência de plastificação superior aos coalescentes de mercado e coalescente reivindicado no pedido US 2014/0243446 A1, pois fornece um delta TMFF maior que os demais.

Exemplo 4: Evolução de dureza de látex estireno-acrílico contendo 8 % em relação ao polímero ou 8 pcp (partes por cem de polímero) de diferentes coalescentes.

[0060] Os resultados de evolução de dureza de látex estireno-acrílico contendo 8 pcp do Texanol[®], OPTFILM 300[®] e succinato de isopentila são apresentados na Figura 4.

[0061] Os resultados de evolução de dureza apresentados na Figura 4 indicam que o succinato de isopentila possui um padrão de interação e/ou distribuição no polímero que permite que o mesmo apresente uma evolução de dureza. Conforme será demonstrado em outros exemplos, este comportamento é preservado nas formulações de tintas.

[0062] Para tempos de secagem maiores ou igual a 7 dias, os filmes de polímero contendo succinato de isopentila com ponto de ebulição maior do que 280°C, apresentam uma evolução de dureza mais pronunciada que os filmes contendo o próprio Texanol[®], que é a referência de mercado e possui um ponto de ebulição de 254 °C.

[0063] Por outro lado, o OPTFILM 300[®], apesar de possuir ponto de ebulição maior que 280 °C, tão alto como o succinato de isopentila, não

permite uma evolução significativa da dureza com o tempo de secagem, mantendo os filmes de polímeros e tintas plastificados e favorecendo a diminuição das resistências à bloqueio e à pega de sujeira.

[0064] Estes resultados evidenciam que o succinato de isopentila de acordo com a presente invenção possui uma elevada eficiência de plastificação e se distribui na película de polímero ou tinta favorecendo a evolução de dureza.

Exemplo 5: Avaliação da eficiência de plastificação de coalescente de acordo com a presente invenção e coalescentes de mercado em tintas econômicas.

[0065] Tintas contendo baixo teor de polímero, normalmente conhecidas como tintas econômicas, são os sistemas mais desafiadores para se avaliar a capacidade do polímero de ligar partículas de cargas e pigmentos. Geralmente, nessas formulações de tintas se faz necessário que o polímero plastificado pelo coalescente molhe as cargas e pigmentos presentes nas tintas gerando películas com coesão e adesão apropriadas para a aplicação da tinta final. Em função disso, coalescentes de acordo com a presente invenção e coalescentes de mercado foram avaliados na formulação de tinta econômica apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Formulações de tinta econômica contendo coalescentes de mercado e succinato de isopentila de acordo com a presente invenção.

COMPONENTES	Quantidade (%)	Quantidade (%)	Quantidade (%)
Água	26,00%	26,00%	26,00%
Nitrito de sódio	0,10%	0,10%	0,10%
Tripolifosfato de Na	0,15%	0,15%	0,15%
HEC	0,20%	0,20%	0,20%
Monoetilenoglicol	0,10%	0,10%	0,10%
Dispersante	0,30%	0,30%	0,30%
Umectante	0,20%	0,20%	0,20%
ANTAROL TS-709	0,20%	0,20%	0,20%
PROPILENOGLICOL	0,00%	0,00%	0,00%
BP-507	0,10%	0,10%	0,10%
FBP-490	0,10%	0,10%	0,10%
TiO ₂	5,00%	5,00%	5,00%
Agalmatolito	15,00%	15,00%	15,00%
Carbonato de cálcio precipitado	15,00%	15,00%	15,00%
Caolim	12,00%	12,00%	12,00%
Carbonato de cálcio natural	8,00%	8,00%	8,00%
Água	6,35%	6,35%	6,35%
Antarol TS-709	0,10%	0,10%	0,10%

MEA	0,10%	0,10%	0,10%
LÁTEX	8,00%	8,00%	8,00%
Texanol	0,40%		
OPTFILM 300		0,40%	
Succinato de isopentila			0,40%
Água	2,00%	2,00%	2,00%
Primal TT 935	0,60%	0,60%	0,60%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

[0066] Nestas formulações, o teor dos coalescentes em relação ao polímero foi mantido em 10 % em massa.

[0067] A Figura 5 mostra o efeito dos diferentes coalescentes na lavabilidade de tintas econômicas.

[0068] Os resultados de lavabilidades obtidos para as tintas econômicas contendo os coalescentes de mercado e branco confirmam que o succinato de isopentila de acordo com a presente invenção apresenta elevada eficiência de plastificação em relação aos coalescentes de mercado.

[0069] Formulações de tintas econômicas com alto teor de cargas, normalmente, não apresentam problema de evolução de dureza em virtude do baixo teor de polímero presente nas tintas.

Exemplo 6: Avaliação da eficiência de plastificação e evolução de dureza de coalescente de acordo com a presente invenção e coalescentes de mercado em tintas foscas Premium.

[0070] O efeito de pega de sujeira é mais grave para tintas usadas em ambientes externos. As tintas foscas são as mais usadas em ambientes externos e o problema de pega de sujeira é mais evidente para tintas contendo alto teor de polímero. Em função disso, escolheu-se avaliar o efeito de diferentes coalescentes nas propriedades de tintas foscas Premium. As formulações de tintas Premium fosca contendo o coalescente de acordo com a presente invenção e coalescentes usualmente utilizados são apresentadas nas Tabelas 5 e 6.

[0071] Neste estudo, em função da elevada eficiência de plastificação dos coalescentes mencionados no Exemplo 3, foram avaliados os teores de coalescentes 1,2 e 0,8% na tinta ou 12% e 8% em relação ao polímero

presente na tinta. Normalmente, em uma formulação de tintas, ajusta-se o teor de coalescente para que a película de tinta forme um filme em uma temperatura de 5 °C. Com base nos resultados de TMFF apresentados na Figura 2, um teor de succinato de isopentila em relação ao polímero em torno de 6% é suficiente para formar filme em temperatura de 5 °C. Geralmente em formulações de tintas, usa-se um ligeiro excesso de coalescente considerando que parte do coalescente ficará adsorvido nos aglomerados de cargas e pigmentos presentes na formulação de tinta e poderá ser absorvido pelos poros de substratos porosos. Para látex estireno-acrílico com TMFF em torno de 20 °C um valor típico de coalescente é 10%. Em função disso, neste exemplo, os teores de coalescente em relação ao polímero avaliados na formulação de tinta Premium fosca foram de 8 e 12 % em relação ao polímero.

[0072] **Tabela 5** - Formulações de tinta fosca Premium contendo 1,2% de coalescentes de mercado e succinato de isopentila nas tintas ou 12% em relação ao polímero.

Componentes	% massa	% massa	% massa
Água Potável	20,00	20,00	20,00
Nitrito de Sódio	0,05	0,05	0,05
Tetrapirofosfato de Sódio	0,02	0,02	0,02
Hidroxietilcelulose	0,25	0,25	0,25
Amina	0,05	0,05	0,05
Dispersante	0,35	0,35	0,35
Umectante	0,35	0,35	0,35
Antiespumante	0,10	0,10	0,10
Bactericida	0,15	0,15	0,15
Fungicida	0,15	0,15	0,15
Dióxido de Titânio	15,00	15,00	15,00
Caulim – Silicato de Alumínio	4,00	4,00	4,00
Carbonato de Cálcio natural	5,00	5,00	5,00
Carbonato de Cálcio precipitado	8,00	8,00	8,00
Agalmatolito	4,00	4,00	4,00
Subtotal	57,47	57,47	57,47
Dispersão estireno-acrílica	20,00	20,00	20,00
Antiespumante	0,15	0,15	0,15
Texanol	1,20		
OPTFILM 300		1,20	
Succinato de isopentila			1,20
Amina	0,15	0,15	0,15
Modificador Reológico	1,20	1,20	1,20
Espessante Acrílico	0,40	0,40	0,40
Água potável	19,43	19,43	19,43
Total	100,00	100,00	100,00

Tabela 6 - Formulações de tinta fosca Premium contendo 0,8% de coalescentes de mercado e succinato de isopentila nas tintas ou 8% em relação ao polímero.

Componentes	% massa	% massa	% massa
Água Potável	20,00	20,00	20,00
Nitrito de Sódio	0,05	0,05	0,05
Tetrapirofosfato de Sódio	0,02	0,02	0,02
Hidroxietilcelulose	0,25	0,25	0,25
Amina	0,05	0,05	0,05
Dispersante	0,35	0,35	0,35
Umectante	0,35	0,35	0,35
Antiespumante	0,10	0,10	0,10
Bactericida	0,15	0,15	0,15
Fungicida	0,15	0,15	0,15
Dióxido de Titânio	15,00	15,00	15,00
Caulim – Silicato de Alumínio	4,00	4,00	4,00
Carbonato de Cálcio natural	5,00	5,00	5,00
Carbonato de Cálcio precipitado	8,00	8,00	8,00
Agalmatolito	4,00	4,00	4,00
Subtotal	57,47	57,47	57,47
Dispersão estireno-acrílica	20,00	20,00	20,00
Antiespumante	0,15	0,15	0,15
Texanol	0,8		
OPTFILM 300		0,8	
Succinato de isopentila			0,8
Amina	0,15	0,15	0,15
Modificador Reológico	1,20	1,20	1,20
Espessante Acrílico	0,40	0,40	0,40
Água potável	19,83	19,83	19,83
Total	100,00	100,00	100,00

[0073] As propriedades de tintas foscas Premium com viscosidade entre 80-90 KU e pH 9 são apresentadas a seguir.

[0074] No mercado global, o Texanol® é reconhecido por ser a referência no requisito de lavabilidade, definido pela norma ASTM D 2486. Em função disso, a Figura 6 apresenta o gráfico de lavabilidade obtido para tintas foscas Premium contendo os dois teores de coalescentes. Os resultados de lavabilidade das tintas Foscas Premium confirmam que para os dois teores de coalescentes avaliados, o succinato de isopentila fornece tintas com maior lavabilidade em relação ao Texanol®. Esses resultados estão de acordo com a maior eficiência de plastificação observada para o succinato de isopentila a partir dos dados apresentados no Exemplo 3. Esta tendência revela que o succinato de isopentila é mais eficiente para favorecer a formação de filmes.

[0075] Outro teste de lavabilidade capaz de avaliar a eficiência do

coalescente de formar filme, melhorar a coesão e propriedades mecânicas da película de tinta, é o teste realizado pelo método Europeu, BS EN ISO 11898. Neste caso, determina-se a perda de massa após realizar um número fixo de ciclos de lavabilidade úmida sobre uma película de tinta com espessura definida e seca nas condições descritas na Norma BS EN ISO 11898. Na Europa, o produto OPTFILM 300[®] é o coalescente de baixo VOC referência de mercado. A Figura 7 apresenta avaliação comparativa do Texanol[®], OPTFILM 300[®] e succinato de isopentila. Os resultados de lavabilidade confirmam que as películas de tintas contendo succinato apresentam elevada resistência à abrasão úmida em comparação aos outros coalescentes de mercado.

[0076] A evolução da dureza de tintas é essencial para que a película de tinta tenha elevada resistência à pega de sujeira. A resistência à blocagem, que é a tendência de duas superfícies aderirem permanentemente quando colocadas em contato uma com a outra, sob uma determinada pressão, assim como a pega de sujeira, possui uma certa dependência da dureza das películas de tintas. Entretanto, a medida direta da dureza é mais sensível que à blocagem à presença de coalescente retido na película de tinta. As Figuras 8a e 8b apresentam dados de evolução de dureza e resistência à blocagem de películas de tintas contendo Texanol[®] e um coalescente com ponto de ebulição maior que 290 °C.

[0077] Em função dos resultados apresentados na Figura 8, são apresentados na Figura 9 apenas os dados de evolução de dureza das películas de tintas contendo Texanol[®], OPTFILM 300[®] e succinato de isopentila.

[0078] Os resultados de dureza demonstram que o succinato de isopentila, de acordo com a presente invenção, apesar de ter ponto de ebulição maior que 280 °C, consegue gerar películas de tinta com um perfil de evolução de dureza mais elevado que OPTFILM 300[®], que possui ponto de ebulição semelhante. Surpreendentemente, o succinato de isopentila consegue

gerar películas de tintas com evolução de dureza maior que o Texanol[®] que possui ponto de ebulição de 254 °C para tempo de envelhecimento das películas próximo de 7 dias.

[0079] Outras invenções como a US 3.399.158 da Distillers, US 5.525.512 da BP Chemical Limited, US 2009/0194003 A1 da Rhodia, US 2012/0164467 A1 da Coatesville e US 2014/0243446 A1 da Myriant já mencionaram o uso de diésteres, em especial, derivados de succinatos em tintas para resolver problemas específicos. Entretanto, nenhuma invenção mostrou dados que permitissem antecipar que diésteres derivados do ácido succínico e outros diésteres com ponto de ebulição maior que 280 °C pudessem apresentar padrão de evolução de dureza superior ao OPFILM 300[®] e Texanol[®] como o demonstrado na presente invenção.

[0080] Além disso, em função da excelente eficiência de plastificação do succinato de isopentila, apresentado no Exemplo 3, ainda é possível reduzir o seu teor na formulação de tinta mantendo uma lavabilidade das películas de tinta superior em relação ao Texanol[®] considerado coalescente referência de mercado em lavabilidade.

[0081] Conforme mostrado na Figura 10, a diminuição da concentração do succinato de isopentila da formulação de tinta permite melhorar ainda mais o perfil de evolução de dureza da película de tinta em relação ao OPTFILM 300[®] e Texanol[®]. As películas de tintas contendo 0,8 % de succinato de isopentila apresentaram evolução de dureza superior ao Texanol[®] e OPTFILM 300[®] para todos os tempos de envelhecimento avaliados.

[0082] A Tabela 7 apresenta os dados de resistência à blocagem do pedido de patente norte-americano US 2014/0243446 A1, que sugerem uma diminuição da resistência à blocagem das tintas contendo o succinato de 2-etilhexila em comparação às tintas contendo OPTFILM 300[®]. Conforme mencionado anteriormente, este comportamento do succinato de 2-etilhexila

também favorece a diminuição da resistência à pega de sujeira.

Tabela 7 - Dados de resistência à blocagem apresentados na patente US 2014/0243446 A1.

Código do coalescente	Molécula/produto	Resistência à blocagem formulação de tinta SG1	Resistência à blocagem formulação de tinta SG2
CA1	Succinato do 2- etilhexanol	2,33 +/- 1,15	5,00 +/- 0,00
CA3	OPTFILM 300	2,67 +/- 0,58	5,33 +/- 0,58

[0083] Tal comportamento do succinato de 2-etilhexila reforça que a presente invenção não é óbvia. De fato, não há nenhum coalescente de baixo VOC com ponto de ebulição maior que 280 °C que promova um aumento da dureza das películas de tintas contendo látices convencionais como o látex estireno-acrílico estudado na presente invenção que não possui grupos funcionais que permitam a auto-reticulação.

Exemplo 7: Avaliação comparativa do efeito do coalescente da presente invenção, do pedido US 2014/0243446 A1 e usualmente utilizado no mercado na evolução de dureza de formulação de tinta acetinada.

[0084] Conforme mencionado anteriormente, quanto maior o teor de polímero na formulação, mais crítico é o efeito dos coalescentes de baixo VOC na evolução de dureza da tinta. Em função disso, avaliou-se o efeito de diferentes coalescentes de baixo VOC na evolução de dureza de formulação de tinta acetinada, como descrita na Tabela 8. Em especial, avaliou-se comparativamente o efeito do succinato de isopentila de acordo com a presente invenção e o succinato de 2-etilhexila de acordo com o documento US 2014/0243446 A1 na evolução de dureza de películas de tintas acetinadas.

Tabela 8 - Formulações de tinta acetinadas contendo diferentes coalescentes.

Componentes	% Massa	% Massa	% Massa
Água Potável	6,5	6,5	6,5
Nitrito de Sódio	0,0	0,0	0,0
Tetrapirofosfato de Sódio	0,1	0,1	0,1
Hidroxietilcelulose	0,1	0,1	0,1
Monoetilenoglicol	1,2	1,2	1,2
Amina	0,1	0,1	0,1
Dispersante	0,3	0,3	0,3
Umectante	0,2	0,2	0,2
Antiespumante	0,2	0,2	0,2
Bactericida	0,1	0,1	0,1

Componentes	% Massa	% Massa	% Massa
Fungicida	0,1	0,1	0,1
Dióxido de Titânio	15,0	15,0	15,0
Carbonato de Cálcio precipitado	2,5	2,5	2,5
CaCO natural #325	1,5	1,5	1,5
Caulim – Silicato de Alumínio	6,0	6,0	6,0
Água potável	31,74	31,74	31,74
Antiespumante	0,25	0,25	0,25
Amina	0,15	0,15	0,15
Acronal BS 700	31,00	31,00	31,00
Texanol	1,5	---	---
Succinato de 2-etilhexila	---	1,5	---
Succinato de isopentila	---		1,5
Modificador Reológico	2,30	2,30	2,30
Espessante Acrílico	0,90	0,90	0,90
Total	100,00	100,00	100,00

[0085] Em todas as formulações de tinta acetinada, o teor de coalescente foi mantido em 10 pcp.

[0086] O gráfico de evolução de dureza das formulações de tintas avaliadas é apresentado na Figura 11.

[0087] Os padrões de evolução de dureza apresentados na Figura 11 demonstram que o succinato de isopentila de acordo com a presente invenção favorece a evolução de dureza da película de tinta, apresentando uma evolução de dureza maior que o Texanol® para tempo de envelhecimento em torno de 7 dias, enquanto que o succinato de 2-etilhexila de acordo com o documento US 2014/0243446 A1 não favorece a evolução de dureza, mantendo a película com baixa dureza mesmo para tempo de secagem superior a 7 dias. De fato, o succinato de 2-etilhexila produziu uma formulação de tinta acetinada com o mesmo padrão de evolução de dureza observado para o coalescente de baixo VOC e ponto de ebulição maior que 290 °C apresentado na Figura 8a.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de revestimento à base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (VOC) e elevada resistência à pega de sujeira, caracterizada pelo fato de compreender coalescentes derivados de diésteres provenientes de reações de diácidos com álcoois e de peso molecular variando entre 230 e 342 unidades de massa atômica.

2. Composição de revestimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os coalescentes são provenientes do ácido succínico e do isopentanol, formado a partir do óleo fúsel.

3. Composição de revestimento de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que o isopentanol proveniente do óleo de fúsel possui 75-80% de 3-metil-butanol e 20-25 % de 2-metil-butanol, preferencialmente o isopentanol possui 80 % de 3-metil-butanol e 20 % de 2-metil-butanol.

4. Composição de revestimento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o coalescente apresenta ponto de ebulição maior do que 260°C.

5. Composição de revestimento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o coalescente apresenta ponto de ebulição maior do que 280°C.

6. Composição de revestimento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de compreender adicionalmente dispersões poliméricas ou látices selecionados dentre látices estireno-acrilato de butila, estireno-acrilato de butila-ácido acrílico, estireno-acrilato de butila-ácido metacrílico, estireno-butadieno, estireno-butadieno-ácido acrílico, estireno-butadieno-ácido metacrílico, acrilonitrila-butadieno, acrilonitrila-butadieno-ácido acrílico, acrilonitrila-butadieno-ácido metacrílico, poliacrilatos, poliacrilatos-ácido acrílico, poliacrilatos-ácido metacrílico, poliacrilatos-ácidos carboxílicos, acetato de vinila-acrilato de

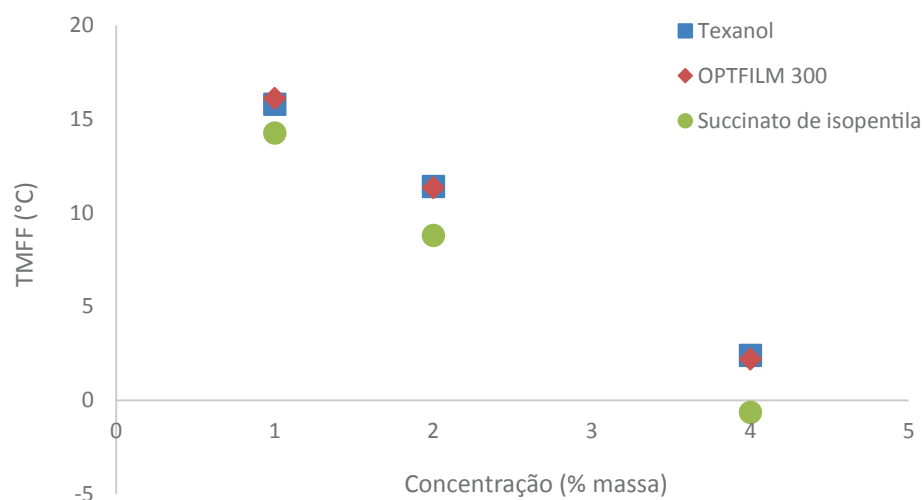
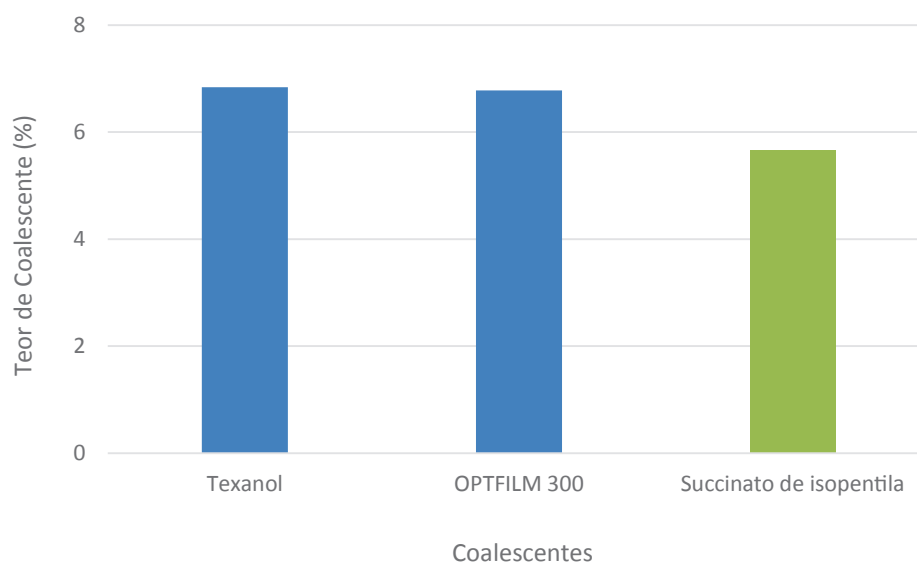
butila- monômeros derivados do ácido carboxílico, acetato de vinila- etileno, acetato de polivinila, alquídicos, derivados de resina epóxi, poliéster, poliuretano, melanina-poliuretano e/ou misturas dos látices supracitado.

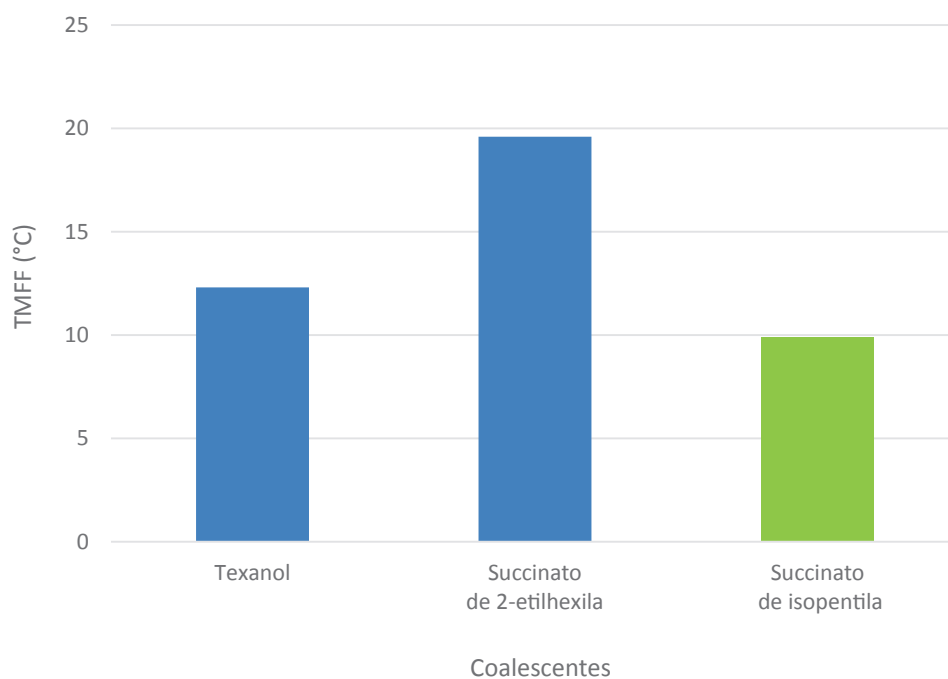
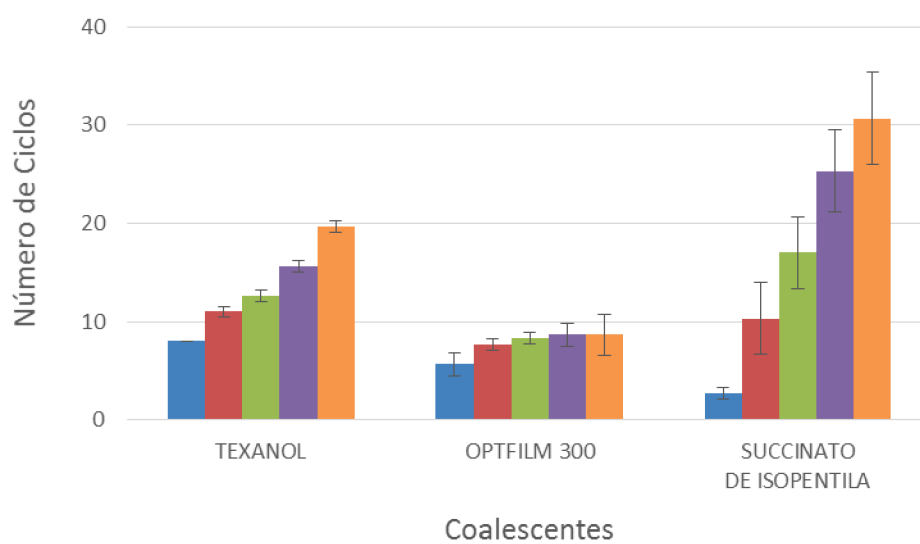
7. Composição de revestimento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a concentração de coalescentes varia entre 0,1 a 50% em relação ao teor de polímero presente na composição.

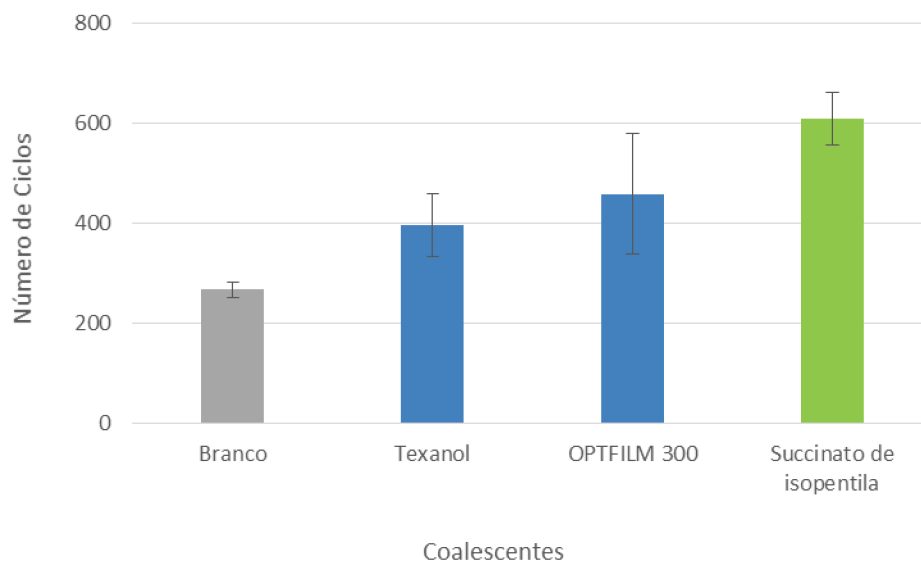
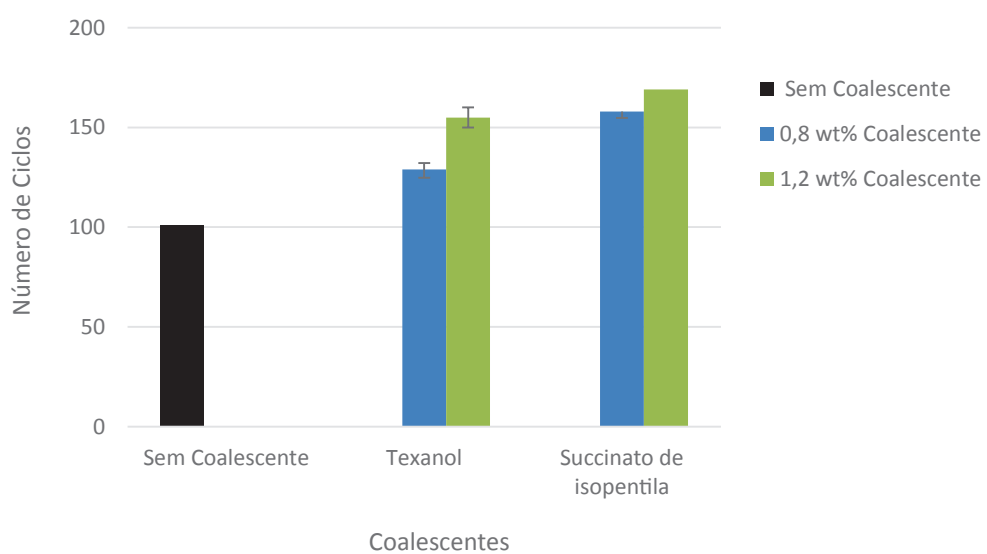
8. Composição de revestimento de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a concentração de coalescente varia entre 0,5 e 35% em relação ao teor de polímero presente na composição, preferencialmente entre 1 e 12%.

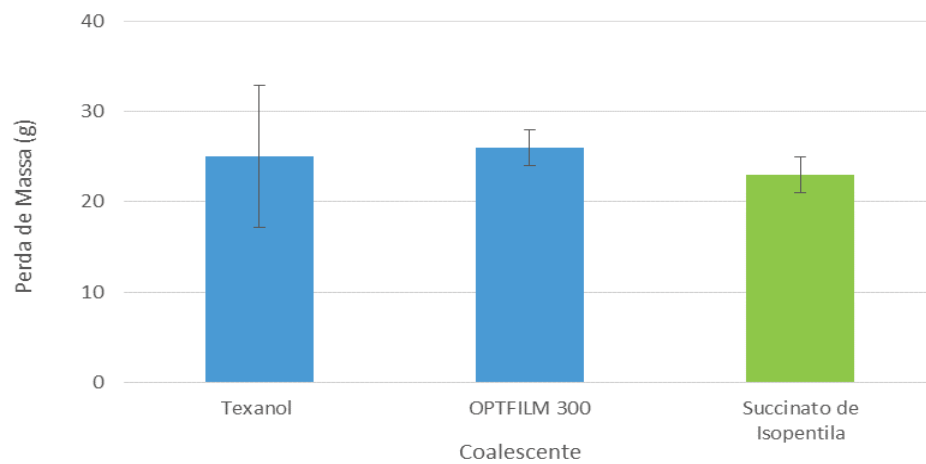
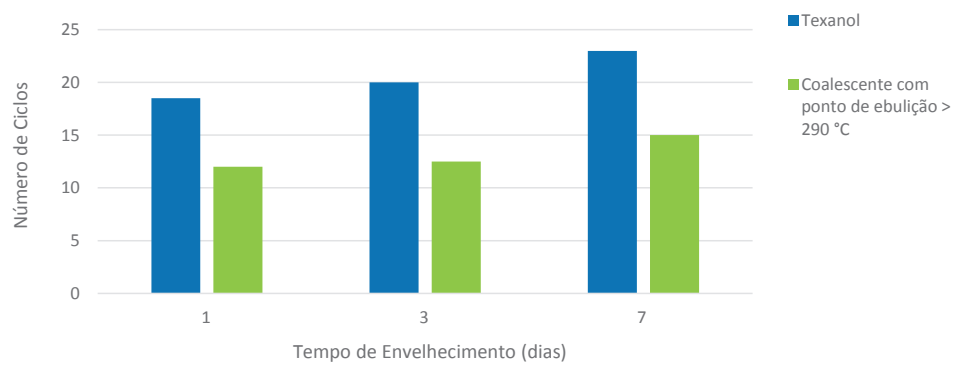
9. Composição de revestimento de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o coalescente é o succinato de isopentila.

10. Uso da composição de revestimento à base de água como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de ser em tintas decorativas, tintas industriais, tintas de impressão, toner, tintas automotivas originais, tintas para repintura, adesivos, selantes, impermeabilizantes, luvas e carpetes.

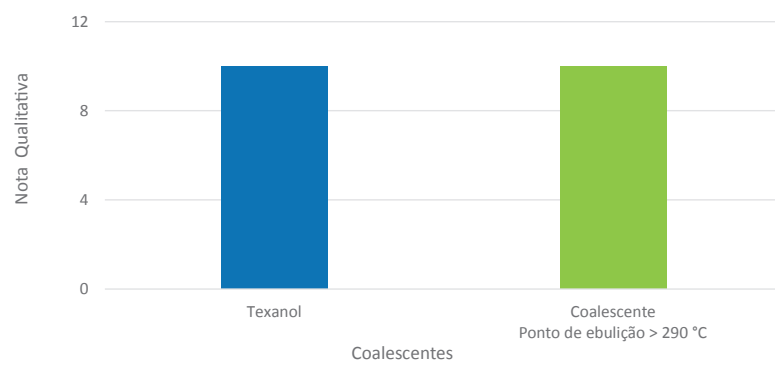
**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4**

**FIG. 5****FIG. 6**

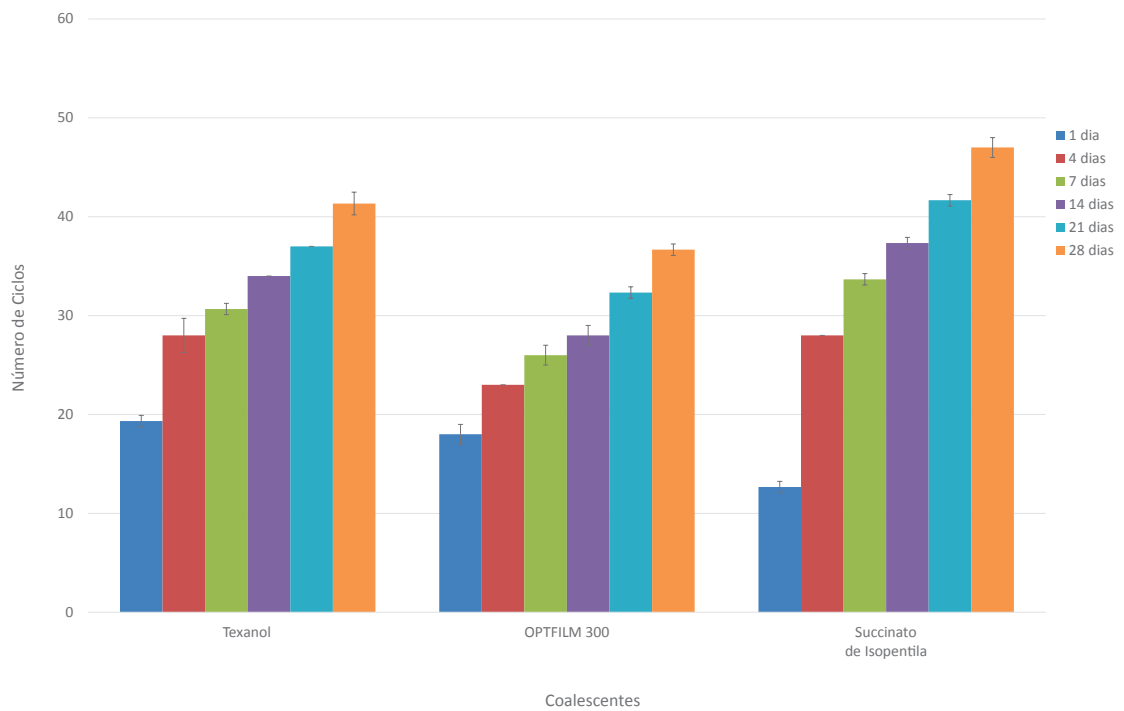
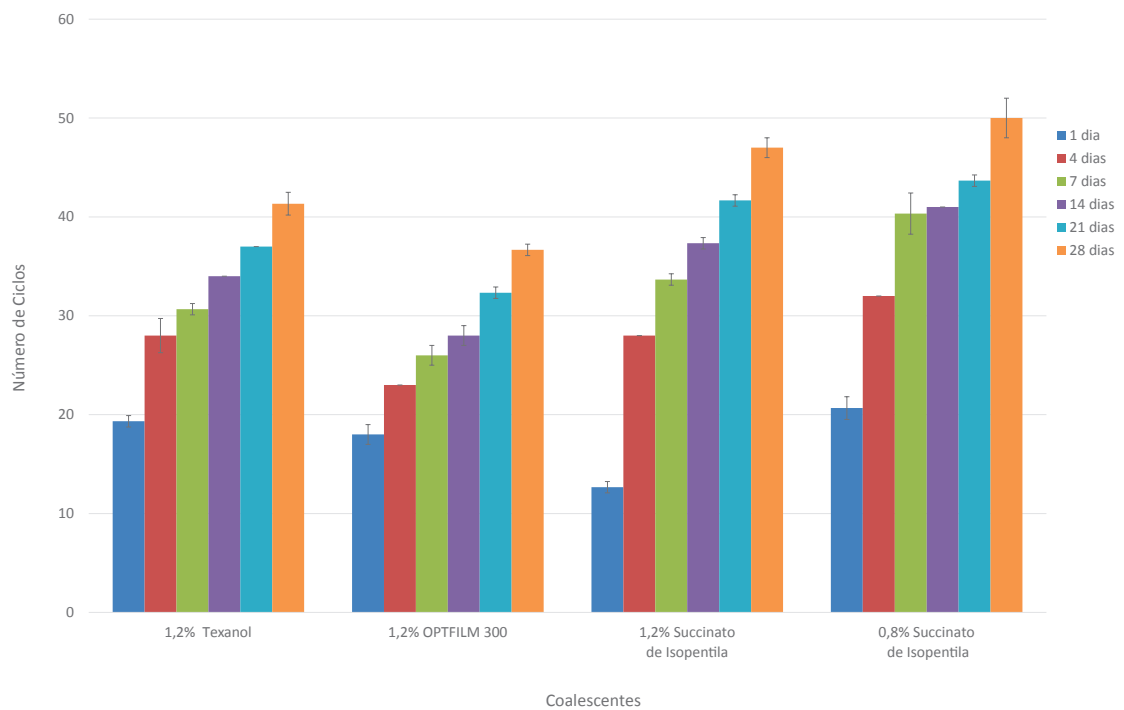
**FIG. 7**

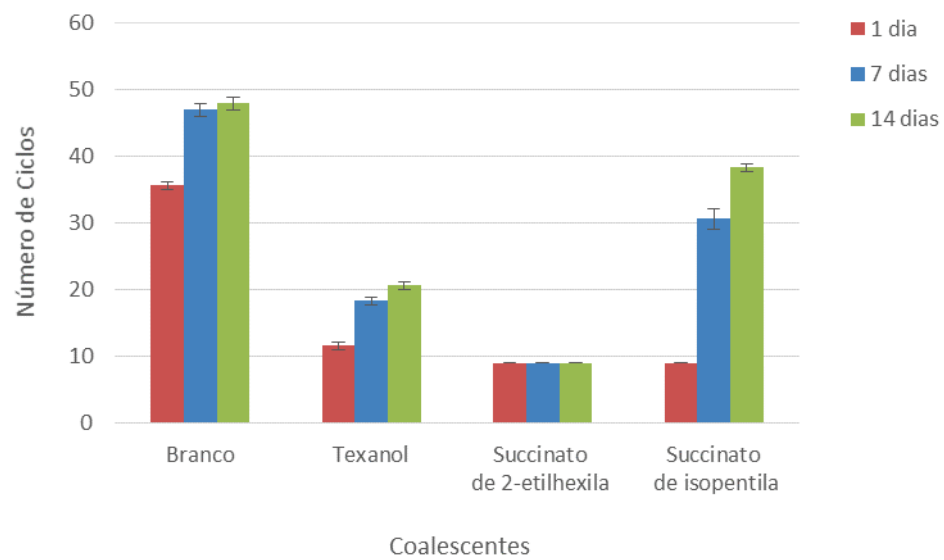
(a)



(b)

FIG. 8

**FIG. 9****FIG. 10**

**FIG. 11**

“COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA COM BAIXO TEOR DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS E ELEVADA RESISTÊNCIA À PEGA DE SUJEIRA, E, USO DA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO À BASE DE ÁGUA”

RESUMO

A presente invenção refere-se a composições de revestimentos à base de água contendo baixo teor de voláteis e elevada resistência à pega de sujeira. Essas composições contêm látices convencionais e coalescentes de baixo VOC que favorecem a evolução de dureza de películas de tintas e filmes de polímeros fornecendo revestimentos com elevada resistência à pega de sujeira que podem ser usados em várias aplicações. Esses coalescentes são predominantemente diésteres com ponto de ebulição maior do que 260°C, preferencialmente ponto de ebulição maior do que 280 °C, e peso molecular entre 230 e 342 unidades de massa atômica preparados a partir de reações de diácidos e álcoois ou monoácidos e diois.