



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102019018427-2 A2



(22) Data do Depósito: 05/09/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 16/03/2021

(54) **Título:** DISPOSITIVO E MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE EFLORESCÊNCIA EM SUPERFÍCIES

(51) **Int. Cl.:** G01N 33/38; G01J 3/46.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** ANNELISE KOPP ALVES; FELIPE AMORIM BERUTTI; ADAIANE PARISOTTO; VINÍCIUS LAMPERT.

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO E MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE EFLORESCÊNCIA EM SUPERFÍCIES. A presente invenção descreve um dispositivo e método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies. Especificamente, a presente invenção compreende um colorímetro e um processador de dados, em que o colorímetro emite uma luz sobre uma superfície, detecta a luz refletida sobre a superfície por meio de um sensor e transmite os dados sobre a luz captada ao processador, onde esse processador processa e quantifica o grau de eflorescência da superfície, identificando precocemente e quantificando a eflorescência de maneira que seja possível sua contenção. A presente invenção se situa nos campos da engenharia civil, engenharia mecânica, de fabricação de cerâmica, concreto e cimento.

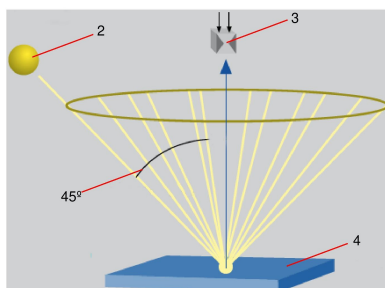


Figura 2

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

DISPOSITIVO E MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE EFLORESCÊNCIA EM SUPERFÍCIES

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção descreve um dispositivo e método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies por meio de um colorímetro em conjunto com um processador de dados. Mais especificamente nos campos da engenharia civil, engenharia mecânica, de fabricação de cerâmica, concreto e cimento.

Antecedentes da Invenção

[0002] Um dos maiores problemas que ocorrem em diversos materiais como cerâmicas, concretos e gesso que entram em contato com umidade é a eflorescência. A eflorescência além de ocasionar em um aspecto pouco estético, em especial pela formação de depósitos esbranquiçados e pulverulentos, causa a degradação da superfície do material, tornando-a frágil e farelenta. A causa da eflorescência é a cristalização de compostos em uma superfície que está em contato com a umidade. O início desse fenômeno de degradação não é visível ao olho nu, onde somente é perceptível quando o estado de degradação está muito avançado e não há mais nada que se possa fazer para recuperar a peça. Diante disso, é necessária uma solução que determine e quantifique a presença deste fenômeno de degradação para que seja possível tomar medidas de prevenção de sua propagação, evitando, assim, a perda da peça.

[0003] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0004] O documento JPH0926421A revela um método para formar eflorescência em uma amostra de material cimentício, imergindo metade da amostra em água. Na parte sem contato com a água ocorre o depósito de

compostos alcalinos que podem ser identificados pela aplicação de um indicador de pH, como azul timol ou vermelho fenol, que mudam de cor em pH alcalino, identificando assim, a presença de compostos que vão gerar a eflorescência. Porém o método necessita de remoção de uma amostra e sua imersão em água e limita-se a concretos.

[0005] O documento JP2014041027A revela um método para determinação da taxa de formação de eflorescência em concreto, utilizando uma fotografia e determinando a média dos valores RGB (red, green and blue) da amostra para quantificar a eflorescência. Porém com esse método, pode haver erros de interpretação das cores com a fotografia convencional, além de limitar-se a concretos.

[0006] O documento CN108918576A revela um método para identificar a capacidade de aditivos em evitar a formação de eflorescência em concretos, através da formulação de peças contendo os aditivos, e imersão de tais peças em água salinizada. Após certo período é avaliada visualmente a formação de eflorescência e determina-se então, qual aditivo inibe sua formação. Porém esse método limita-se a concretos e necessita da imersão da amostra em água salinizada.

[0007] O documento JP2000009725A revela um método para simular a formação de eflorescência em materiais cimentício. Porém esse método forma eflorescência e é aplicada somente a materiais cimentícios.

[0008] O documento RU1814068C revela um método de formação de eflorescência, sua remoção através de lavagem e, quantificação na água de lavagem dos compostos CaO, Na₂O e K₂O, a fim de determinar a taxa de eflorescência. Porém esse método utiliza-se de método com compostos químicos para determinação dos componentes da eflorescência.

[0009] O documento ES2077500B1 revela um sistema que faz uma fotografia da superfície da amostra, com uma câmera fotográfica convencional, utilizando lâmpadas fluorescentes como iluminante, posicionadas paralelamente à amostra. Esta imagem é então tratada em um software, identificando-se três

zonas na superfície: com eflorescência, intermediária e sem eflorescência, identificadas pela imagem fotográfica, visualmente. Porém não é especificada a temperatura das luzes fluorescentes, que afetam na percepção das cores pela máquina fotográfica.

[0010] Assim, 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.

[0011] Logo é possível observar que o estado da técnica carece de uma solução que identifique eflorescência recente ou em desenvolvimento de uma superfície sem a necessidade de remoção da amostra ou necessidade de tratamento químico, que não seja subjetivo em sua análise, padronizado e que não seja limitado a somente concreto e/ou cimento.

Sumário da Invenção

[0012] Dessa forma, a presente invenção resolve os problemas do estado da técnica a partir de um dispositivo e método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, onde por meio de um colorímetro que emite uma luz sobre uma superfície, detecta a luz refletida sobre essa superfície e elimina interferência visual na análise de eflorescência, como por exemplo, pela luz ambiente. Um processador recebe os dados da luz refletida, processa e quantifica esses dados de modo a gerar um grau de eflorescência, eliminando a subjetividade na detecção, padronizando a análise e atendendo a quaisquer tipos de superfícies sem a necessidade de remoção da amostra.

[0013] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, compreendendo: ao menos um processador de dados; e ao menos um colorímetro que compreende: ao menos um meio de bloqueio de iluminação externa ao colorímetro; ao menos uma fonte de luz interna do colorímetro; e ao menos um sensor de detecção de luz; em que,

[0014] - a fonte de luz interna é alojada no meio de bloqueio de iluminação externa;

[0015] - a fonte de luz interna emite luz sobre a superfície;

[0016] - o sensor de detecção de luz capta a luz refletida sobre a superfície; e

[0017] - o colorímetro é associado ao processador de dados, de modo que o sensor de detecção de luz envia ao processador de dados os dados captados da luz refletida.

[0018] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies que compreende as etapas de: bloqueio de iluminação externa à superfície ou parte da superfície por um meio de bloqueio de iluminação externa; emissão de luz em ao menos uma superfície por ao menos uma fonte de luz interna; captação da luz refletida pela superfície por ao menos um sensor de detecção de luz; processamento da luz refletida captada; e quantificação da eflorescência na superfície.

[0019] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e serão descritos detalhadamente a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0020] São apresentadas as seguintes figuras:

[0021] A figura 1 mostra uma concretização do aspecto de uma parede constituída por tijolos com eflorescência, onde as regiões mais claras compreendem superfície (4) esbranquiçada e pulverulenta.

[0022] A figura 2 mostra uma concretização do método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies (4), onde uma fonte de luz interna (2) incide uma luz sobre a superfície (4) e a luz refletida sobre essa superfície (4) incidente no sensor de detecção (3) de luz posicionado acima da superfície (4).

[0023] A figura 3 mostra uma concretização de representação do campo

de visão (campo de estímulo visual), onde se considera um ângulo de 10° de iluminação aos olhos de um observador.

[0024] A figura 4a mostra uma concretização do meio de reflexão de luz externa (1) compreendendo uma semiesfera de isolação que envolve uma fonte de luz (2) interna e é acoplado a um anel de vedação (5).

[0025] A figura 4b mostra uma concretização do anel de vedação (5) utilizado para que a luz emitida pela fonte de luz (2) interna não tenha interferência da luz externa

[0026] A figura 5 mostra uma concretização de uma relação de imagens fotográficas de peças de argila vermelha em função da porcentagem de sulfato de cálcio e das diferentes temperaturas de sinterização, onde essas peças foram imersas parcialmente em água, onde a eflorescência em argila vermelha é observada quando se nota a olho nu, manchas esbranquiçadas na superfície (4).

[0027] A figura 6 mostra uma concretização de um diagrama onde são indicadas as coordenadas colorimétricas a e b medidas para amostras sem eflorescência e com eflorescência (F) para os diferentes teores de carbonato de cálcio adicionado à argila vermelha, considerando a temperatura de tratamento térmico de 900°C.

[0028] A figura 7 mostra uma concretização de um diagrama com o teor de eflorescência das peças confeccionadas com adições crescentes de sulfato de cálcio, tratadas termicamente em diferentes temperaturas.

Descrição Detalhada da Invenção

[0029] As descrições que se seguem são apresentadas a título de exemplo e não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

[0030] Para fins da presente invenção, colorímetro é um aparelho de identificação e medição de cores.

[0031] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies que

compreende: ao menos um colorímetro que compreende: ao menos um meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro; ao menos uma fonte de luz interna (2) do colorímetro; ao menos um sensor de detecção (3) de luz; ao menos um processador de dados; em que,

[0032] - a fonte de luz interna (2) é alojada no meio de bloqueio de iluminação externa (1);

[0033] - a fonte de luz interna (2) emite luz sobre a superfície (4);

[0034] - o sensor de detecção (3) de luz capta a luz refletida sobre a superfície (4); e

[0035] - o colorímetro é associado ao processador de dados, de modo que o sensor de detecção (3) de luz envia ao processador de dados os dados captados da luz refletida.

[0036] Em uma concretização, o meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro é um anel de vedação (5) acoplado em uma semiesfera de reflexão da luz como ilustrado na figura 4a. Em outra concretização, o meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro é um anel de vedação (5) acoplado em uma esfera de reflexão da luz. Em outra concretização, o sensor de detecção (3) de luz é um fotosensor. Em outra concretização, o meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro possui uma abertura por onde é emitida a luz proveniente da fonte de luz.

[0037] Em uma concretização, a forma do refletor da luz pode assumir quaisquer formas geométricas desde que o posicionamento do iluminante direcione a luz para o anel de vedação (5).

[0038] Em uma concretização, o processador de dados é um notebook.

[0039] A fonte de luz interna (2) compreende quatro emissores de luz igualmente espaçados. Em uma concretização, emissor de luz é um LED. Em outra concretização, emissor de luz é um LED branco que compreende temperatura de cor de 6504 K, simulando uma luz do dia.

[0040] A fonte de luz interna (2), também, emite luz com posicionamento angular de 45° em relação à superfície (4) como ilustrada na figura 2. Em uma

concretização, a fonte de luz interna (2) são quatro LEDs igualmente espaçados e com posicionamento angular de 45° em relação à superfície (4). Em uma concretização, considera-se um ângulo de 10° de iluminação aos olhos de um observador como ilustrado na figura 5.

[0041] O meio de bloqueio de iluminação externa (1) compreende ao menos uma extremidade maleável que se adapta à rugosidade da superfície (4) como ilustrada na figura 4b. Em uma concretização, a extremidade maleável é uma extremidade de borracha. Em outra concretização, a extremidade maleável é um anel de vedação (5).

[0042] O processador de dados processa os dados recebidos do sensor de detecção (3) de luz e quantificar a eflorescência na superfície (4). Em uma concretização, o processador de dados recebe dados da cor pelo colorímetro, processa-os e por meio desses dados processados quantifica a eflorescência na superfície (4).

[0043] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies que compreende as etapas de: bloqueio de iluminação externa à superfície (4) ou parte da superfície (4) por um meio de bloqueio de iluminação externa (1); emissão de luz em ao menos uma superfície (4) por ao menos uma fonte de luz interna (2); captação da luz refletida pela superfície (4) por ao menos um sensor de detecção (3) de luz; processamento da luz refletida captada; e quantificação da eflorescência na superfície (4).

[0044] Em uma concretização, a iluminação externa à superfície (4) é bloqueada pelo meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro. Em outra concretização, é emitida uma luz sobre a superfície (4) por dentro do meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro. Em outra concretização, a luz refletida incide no sensor de detecção (3) de luz.

[0045] A etapa de captação da luz refletida compreende captação de dados da luz em formato RGB. Em uma concretização, os dados da luz em formato RGB captam a coloração branca referente à coloração da eflorescência.

[0046] A etapa de processamento da luz refletida compreende transformação de dados RGB em coordenadas XYZ e compreende transformação de coordenadas XYZ em coordenadas LAB ou CIELAB. Em uma concretização, os dados RGB são transformados em coordenadas XYZ e então em coordenadas CIELAB (L, c, h, a e b).

[0047] Em uma concretização, a luz refletida pela superfície (4) é medida em cada comprimento de onda, quantificando os dados espectrais para determinar as coordenadas de cor do objeto no espaço de cor CIELAB e apresentar a informação em termos numéricos. Variações de cor imperceptíveis aos olhos humanos podem ser detectadas por estes instrumentos de medição de cor, mesmo quando duas cores parecem iguais para uma pessoa.

[0048] Em uma concretização, as transformações de dados RGB em coordenadas XYZ e então transformação de coordenadas XYZ em coordenadas CIELAB são realizadas por meio de tratamento de dados por ao menos um software do processador de dados.

[0049] As diferenças de cor (Δ) são definidas pela comparação numérica entre a amostra e uma referência: ΔL = diferença em claro e escuro (+ = mais claro, - = mais escuro); Δa = diferença em vermelho e verde (+ = mais vermelho, - = mais verde); Δb = diferença em amarelo e azul (+ = mais amarelo, - = mais azul) e ΔE = diferença total de cor.

[0050] Para determinar a diferença total de cor entre as três coordenadas é utilizada a formula: $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$.

[0051] Em uma concretização, mesmo em condições muito precoces, através do cálculo do ΔE é possível identificar a formação de eflorescência, pois a formação de cristais modifica a cor, a luminosidade e as características de refletância da superfície (4), mesmo quando imperceptíveis a olho nu. Em outra concretização, os valores de ΔE variam de zero (não há diferença de cor, isto é, são cores idênticas) até 100 (são cores completamente distintas).

[0052] O método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies (4) compreende duas etapas prévias de calibração por meio de

parametrização da coloração de um referencial (padrão) branco e de um referencial (padrão) preto e então obter medição da superfície (4) sem eflorescência e da coloração da eflorescência. Cada material e/ou superfície deve ter sua calibração previamente realizada.

[0053] A etapa de quantificação da eflorescência na superfície (4) indica o grau de eflorescência em função da diferença de cor da superfície (4) em relação à coloração sem eflorescência e a coloração da eflorescência. Em uma concretização, o valor da diferença de cor (ΔE) é convertido diretamente em quantidade de eflorescência. Em outra concretização, se o valor da diferença de cor (ΔE) for zero, o grau de eflorescência é zero (0%). Em outra concretização, se o valor da diferença de cor (ΔE) for 100, o grau de eflorescência é máximo (100%).

[0054] Deste modo, é possível observar que a presente invenção apresenta uma medição de eflorescência confiável e reprodutível, com medição de cor em acordo com as normas internacionais de medição de cor e eliminando a necessidade de remoção de amostra, de tratamento químico e aplicável em qualquer superfície (4).

Exemplo – Identificação e Quantificação de Eflorescência em Superfície de Argila Vermelha

[0055] 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.

[0056] Foram utilizadas para identificação e quantificação de eflorescência em superfícies (4), peças de argila vermelha usadas em tijolos como ilustrado na figura 1, obtidas com 5, 10 e 15% de teor de sulfato de cálcio como agente promotor de eflorescência e essas peças foram então queimadas em forno elétrico a 900°C, 1000°C e 1100°C como ilustrado na figura 5. Essas peças foram então imersas até metade de sua altura em água ultrapura por 21 dias e deixadas para secar ao ar livre. Foi utilizado, então, o dispositivo de

identificação e quantificação de efluorescência em superfícies (4) para análise colorimétrica da formação de efluorescência. Ligou-se um meio de processamento de dados coletados (notebook) e conectou-se o colorímetro ao notebook. Calibrou-se o aparelho com uma cor padrão branca e depois preta e seguiu-se então a medida da cor da porção da superfície (4) da peça sem efluorescência.

[0057] Foi encostada a abertura do dispositivo de medida de cor na superfície (4) a ser analisada, com a proteção de borracha flexível (anel de vedação (5) como ilustrado na figura 4b como ilustrado na figura 4a e pressionando-a de maneira que a superfície (4) fique isolada de iluminação externa. Via software, o comando de iluminar e de coletar os sinais eletrônicos no fotosensor e o iluminador foi acionado como ilustrado na figura 2. O iluminador utilizado foi um LED branco com temperatura de cor de 6504 K e considerando um ângulo de 10° de iluminação aos olhos de um observador como ilustrado na figura 3. Imediatamente, o software indicou as coordenadas de cores (L, c, h, a e b) com base nas coordenadas CIELAB e estes dados foram salvos. O colorímetro coletou a luz refletida pela superfície (4) analisada por um fotosensor que transferiu os dados elétricos para um sistema calibrado que interpretou estes sinais como cores no espectro RGB (red-green-blue). Através do uso do software/aplicativo, foi possível transformar os dados RGB em coordenadas XYZ e então em coordenadas Lab do sistema CIELAB. A superfície (4) foi então trocada, analisando a parte com efluorescência. Foi encostada a abertura do dispositivo de medida de cor na superfície (4) a ser analisada, com a proteção de borracha flexível (anel de vedação (5)), pressionando-a de maneira que a superfície (4) ficasse isolada de iluminação externa. Via software, os comandos de iluminar e de coletar os sinais eletrônicos no fotosensor foram acionados. Imediatamente, o software indicou as coordenadas de cores (L, c, h, a e b) como ilustrado na figura 6 e estes dados foram salvos.

Tabela 1 - Dados colorimétricos dos corpos cerâmicos queimados a 900 °C

sem e com eflorescência (F)

Amostra (900°C)	L	a	b	C	h	ΔE
AP	45,60	12,98	14,79	19,67	48,73	0,64
AP – F	44,48	12,92	14,67	19,55	48,63	
5%	45,18	13,40	15,45	20,45	49,05	5,57
5% - F	43,09	12,26	13,11	17,95	46,92	
10%	45,69	14,16	15,90	21,29	48,31	12,02
10% - F	44,29	11,37	12,12	16,62	46,81	
15%	47,03	15,88	18,43	24,33	49,25	13,75
15% - F	45,33	13,88	13,89	19,64	45,01	

Tabela 2 - Dados colorimétricos dos corpos cerâmicos queimados a 1000 °C
sem e com eflorescência (F)

Amostra (1000°C)	L	A	b	C	h	ΔE
AP	46,55	13,24	15,8	20,61	50,03	0,75
AP – F	46,14	12,54	14,88	19,46	49,88	
5%	44,26	11,48	13,83	17,97	50,31	2,09
5% - F	45,21	12,81	15,06	19,77	49,61	
10%	46,43	13,77	16,9	21,80	50,83	7,48
10% - F	44,60	12,75	13,65	18,68	46,97	
15%	45,81	15,55	17,65	23,52	48,63	18,04

15% - F	43,89	12,43	12,89	17,91	46,04	
---------	-------	-------	-------	-------	-------	--

Tabela 3 - Dados colorimétricos dos corpos cerâmicos queimados a 1100 °C sem e com eflorescência (F)

Amostra (1100°C)	L	a	b	C	h	ΔE
AP	41,61	9,32	11,21	14,57	50,25	0,03
AP - F	41,73	9,23	11	14,36	49,99	
5%	42,00	8,91	10,26	13,59	49,02	3,16
5% - F	40,21	8,01	8,74	11,85	47,48	
10%	43,63	10,47	11,65	15,66	48,07	7,02
10% - F	41,14	8,92	9,32	12,90	46,26	
15%	43,00	9,21	10,08	13,65	47,60	8,48
15% - F	40,13	7,49	7,68	10,73	45,71	

[0058] A partir dos dados colorimétricos medidos com o dispositivo e salvos como nas tabelas 1, 2 e 3, foram determinados os valores das diferenças de cores (ΔE) entre as partes com e sem eflorescência como ilustrado na figura 7 e foi observado que mesmo sem a adição de carbonato de cálcio, houve a formação de um baixo teor de eflorescência, pois originalmente a argila contém enxofre e cálcio, íons que podem migrar para a superfície (4) e formar eflorescência e foi possível observar que com o aumento do teor destes íons, o teor de eflorescência também aumentou.

[0059] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes e alternativas, abrangidas pelo escopo das reivindicações

a seguir.

Reivindicações

1. Dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies **caracterizado** por compreender:

- a. ao menos um colorímetro que compreende:
 - i. ao menos um meio de bloqueio de iluminação externa (1) ao colorímetro;
 - ii. ao menos uma fonte de luz interna (2) do colorímetro;
 - iii. ao menos um sensor de detecção (3) de luz;
- b. ao menos um processador de dados;

em que,

- a fonte de luz interna (2) é alojada no meio de bloqueio de iluminação externa (1);
- a fonte de luz interna (2) emite luz sobre a superfície (4);
- o sensor de detecção (3) de luz capta a luz refletida sobre a superfície (4); e
- o colorímetro é associado ao processador de dados, de modo que o sensor de detecção (3) de luz envia ao processador de dados os dados captados da luz refletida.

2. Dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da fonte de luz interna (2) compreender quatro emissores de luz igualmente espaçados.

3. Dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da fonte de luz interna (2) emite luz com posicionamento angular de 45° em relação à superfície (4).

4. Dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do meio de bloqueio de iluminação externa (1) compreender ao menos uma extremidade maleável que se adapta à rugosidade da superfície (4).

5. Dispositivo de identificação e quantificação de eflorescência em

superfícies, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do processador de dados processar os dados recebidos do sensor de detecção (3) de luz e quantificar a eflorescência na superfície (4).

6. Método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies **caracterizado** por compreender as etapas de:

- a. bloqueio de iluminação externa à superfície (4) ou parte da superfície (4) por um meio de bloqueio de iluminação externa (1);
- b. emissão de luz em ao menos uma superfície (4) por ao menos uma fonte de luz interna (2);
- c. captação da luz refletida pela superfície (4) por ao menos um sensor de detecção (3) de luz;
- d. processamento da luz refletida captada; e
- e. quantificação da eflorescência na superfície (4).

7. Método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato da etapa de captação da luz refletida compreender captação de dados da luz em formato RGB.

8. Método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato da etapa de processamento da luz refletida compreender transformação de dados RGB em coordenadas XYZ e compreender transformação de coordenadas XYZ em coordenadas LAB ou CIELAB.

9. Método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** por compreender uma etapa prévia de calibração por meio de parametrização da coloração da superfície (4) sem eflorescência e da coloração da eflorescência.

10. Método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pela etapa de quantificação da eflorescência na superfície (4) indicar o grau de eflorescência em função da diferença de cor da superfície (4) em relação à coloração sem eflorescência e a coloração da eflorescência.

FIGURAS

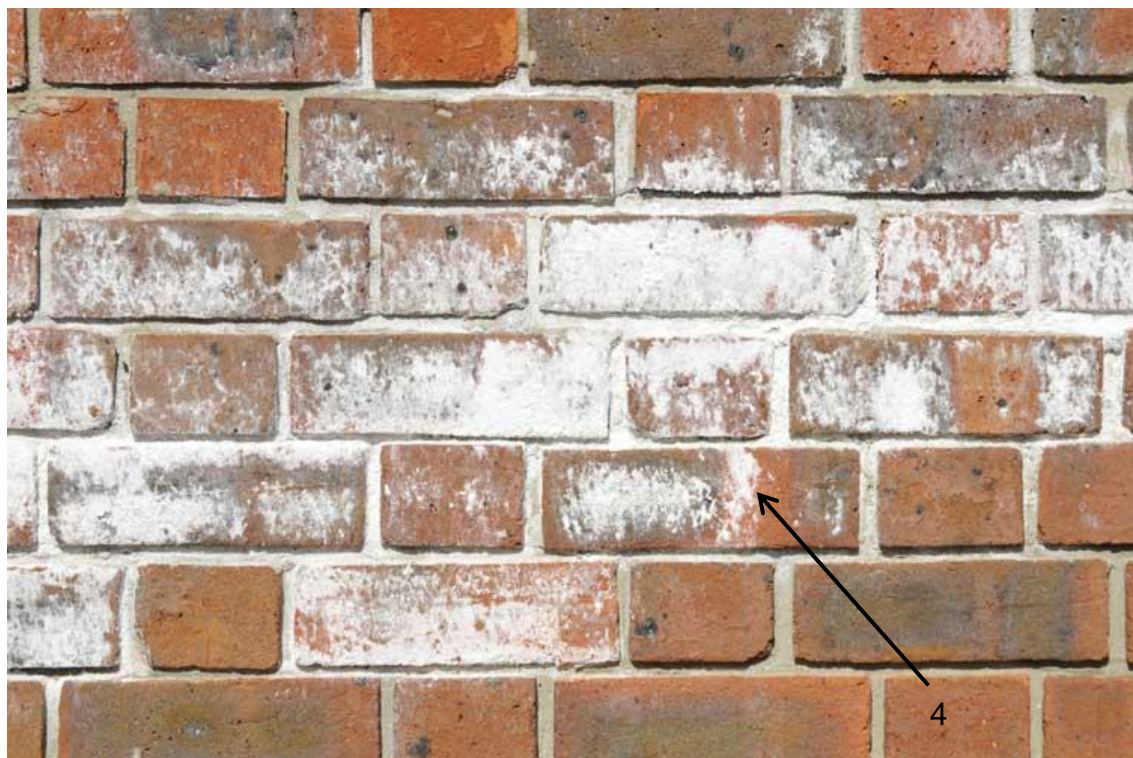


Figura 1

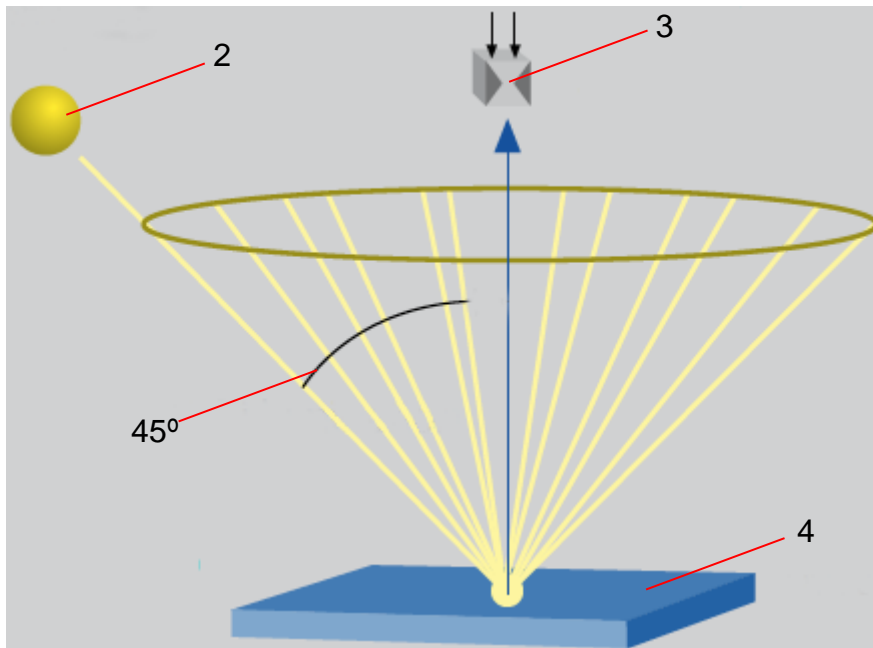


Figura 2

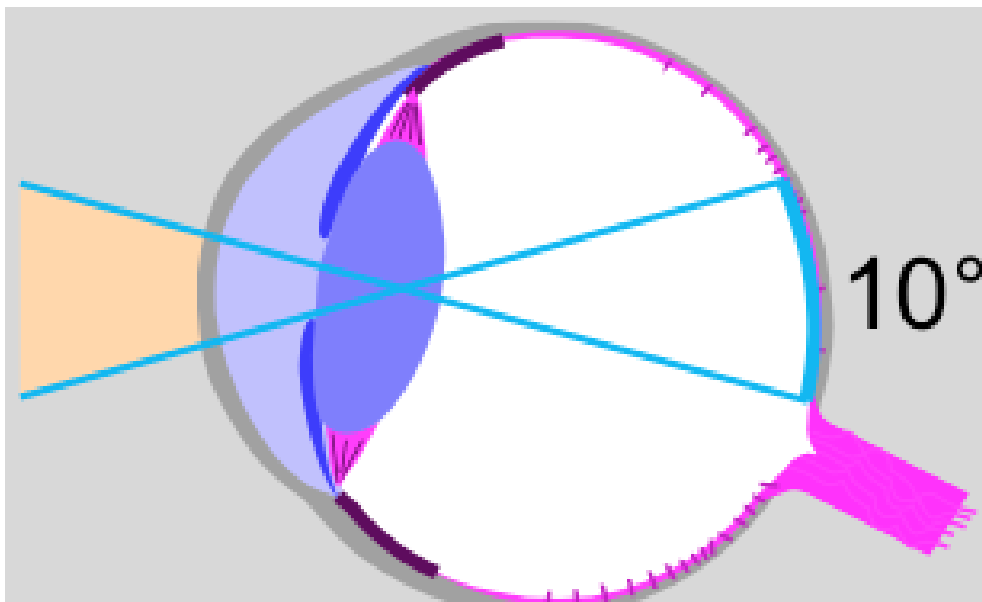


Figura 3



Figura 4a



Figura 4b

CaSO ₄ (%)	900°C	1000°C	1100°C
0			
5			
10			
15			

Figura 5

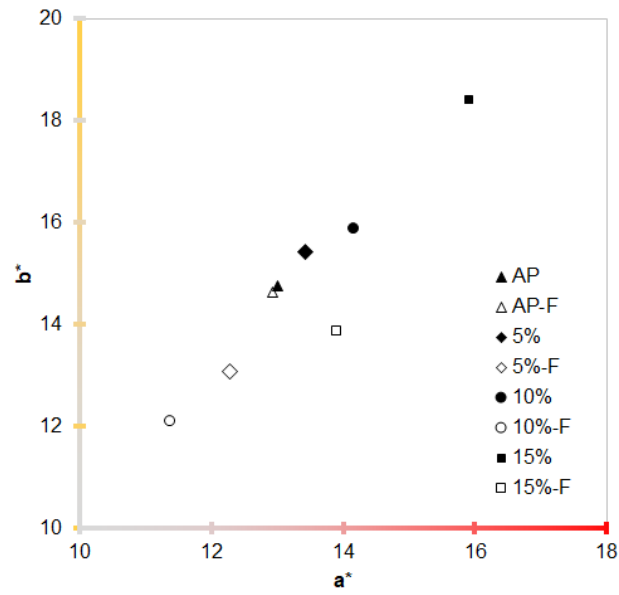


Figura 6

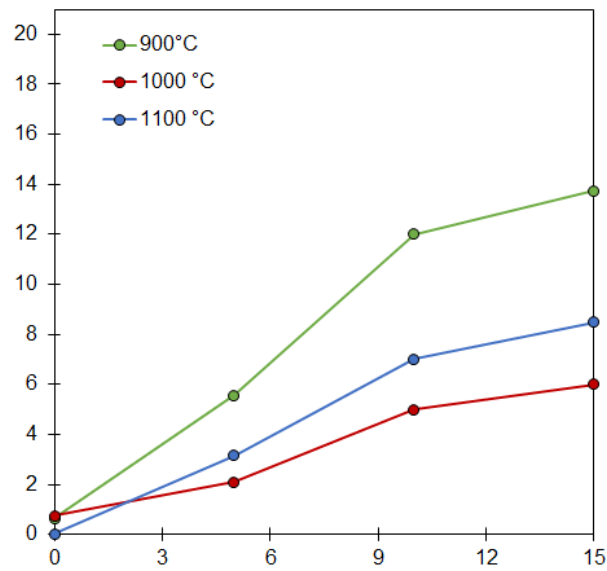


Figura 7

Resumo**DISPOSITIVO E MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE
EFLORESCÊNCIA EM SUPERFÍCIES**

A presente invenção descreve um dispositivo e método de identificação e quantificação de eflorescência em superfícies. Especificamente, a presente invenção compreende um colorímetro e um processador de dados, em que o colorímetro emite uma luz sobre uma superfície, detecta a luz refletida sobre a superfície por meio de um sensor e transmite os dados sobre a luz captada ao processador, onde esse processador processa e quantifica o grau de eflorescência da superfície, identificando precocemente e quantificando a eflorescência de maneira que seja possível sua contenção. A presente invenção se situa nos campos da engenharia civil, engenharia mecânica, de fabricação de cerâmica, concreto e cimento.