



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

(21) BR 102015017433-0 A2

(22) Data do Depósito: 17/07/2015

(43) Data da Publicação: 06/03/2018



* B R 1 0 2 0 1 5 0 1 7 4 3 3 A

(54) Título: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE CORPO DE PROVA E MÉTODO DE ENSAIO DE ADERÊNCIA ENTRE O AÇO E O CONCRETO PARA ESTIMATIVA DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO

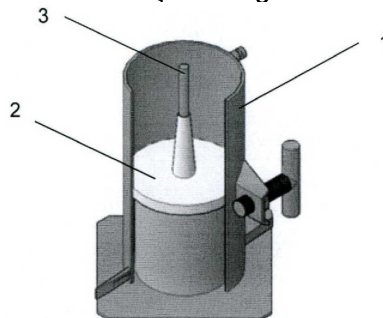
(51) Int. Cl.: G01N 33/38

(52) CPC: G01N 33/38

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

(72) Inventor(es): BRUNO DO VALE SILVA;
LUIZ CARLOS PINTO DA SILVA FILHO;
MÔNICA PINTO BARBOSA; VICTOR IVAN DAL BOSCO; JOSUÉ ARGENTA CHIES; RUDIMAR ANTONIO CHIES

(57) Resumo: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE CORPO DE PROVA E MÉTODO DE ENSAIO DE ADERÊNCIA ENTRE O AÇO E O CONCRETO PARA ESTIMATIVA DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO A presente invenção descreve um método de realizar o controle de qualidade do concreto armado a partir de ensaios apropriados de aderência aço-concreto em canteiros de obras. Especificamente, a presente invenção compreende averiguar a conformidade da resistência à compressão do concreto em campo por meio da tensão máxima de aderência, através de curvas de correlação pré-estabelecidas entre essas respectivas variáveis. O método parte do pressuposto que as resistências ao cisalhamento e a compressão do concreto são diretamente proporcionais, fato que justifica a aplicabilidade do ensaio de aderência na estimativa da resistência à compressão, pois durante este ensaio o concreto é solicitado a esforços de cisalhamento devido à aderência aço-concreto. A presente invenção se situa nos campos da construção e engenharia civil.



DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE CORPO DE PROVA E MÉTODO DE
ENSAIO DE ADERÊNCIA ENTRE O AÇO E O CONCRETO PARA ESTIMATIVA DA
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO

Campo da Invenção

[001] A presente invenção descreve um método de ensaio em corpos de prova a fim de realizar a estimativa da resistência à compressão axial do concreto através da tensão máxima de aderência entre o aço e o concreto. A presente invenção se situa no campo da engenharia e construção civil.

Antecedentes da Invenção

[002] No ramo da construção civil, um dos ensaios mais conhecidos e aplicados para controle da qualidade do concreto armado é o ensaio de compressão axial de corpos de prova, que são normalmente moldados no recebimento do concreto em obra, antes do lançamento nas fôrmas. Este tipo de ensaio é padronizado no Brasil pela norma ABNT NBR 5739:2007 (Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos), por meio dele, se obtém uma estimativa da resistência à compressão do concreto, que, quando tomada como valor característico aos 28 dias (f_{ck}), se constitui no principal parâmetro de projeto e controle estrutural.

[003] Todavia, para execução deste ensaio, torna-se necessário o uso de equipamentos apropriados e de técnicos treinados, que geralmente não estão disponíveis em canteiros de obras, implicando na necessidade da contratação de laboratórios especializados por parte da construtora e na cuidadosa moldagem, armazenagem e transporte de corpos de prova para os ensaios. Além disso, para que se obtenham resultados confiáveis, com ruído experimental reduzido, é necessário ter cuidado ao controlar uma série de fatores durante os ensaios, tais como: a idade, o teor de umidade, o capeamento e a velocidade de carregamento do corpo de prova. Eventuais desvios do procedimento padrão de ensaio ou problemas de planicidade dos

topos, que acarretem em concentrações de tensões, podem afetar significativamente os resultados obtidos, especialmente em concretos de resistência mais elevada.

[004] As imprecisões dos ensaios de resistência à compressão podem ter forte repercussão, especialmente em situações em que a estimativa da resistência à compressão do concreto resulta abaixo do especificado em projeto. Nesses casos pode ser necessário efetuar uma revisão dos resultados de ensaios e, se necessário, adotar procedimentos adicionais para investigar qual a resistência efetiva, de forma a embasar a decisão final sobre a forma de lidar com a estrutura, a partir do máximo de informações disponíveis. Essa situação gera atrasos, custos extras e estresse entre toda cadeia produtiva da construção civil do concreto armado: fornecedores e produtores do concreto; construtores; proprietários e clientes; consultores e projetistas; empresas e laboratórios de controle de qualidade.

[005] Nota-se, portanto, a necessidade de uma solução para prover ensaio de corpos de prova de maneira simplificada e mais ágil.

[006] 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.

[007] Reconhecidamente existem dificuldades para implementação do método, especialmente em função da grande familiaridade com o uso de ensaios de compressão tradicionais para controle da resistência do concreto. Porém, com a desmitificação dos ensaios de aderência e a demonstração de que é possível obter respostas adequadas e, sobretudo, pouco onerosas, acredita-se que se torna atrativa a concepção de empregar o método para o controle de qualidade em obras de concreto armado, principalmente em regiões pouco privilegiadas economicamente e onde o controle de qualidade tradicional é pouco eficiente ou praticamente inexistente.

Sumário da Invenção

[008] A presente invenção resolve os problemas constantes no estado da técnica a partir desse tipo de ensaio expedito de aderência, de forma complementar ou até mesmo como uma possível futura alternativa aos ensaios de compressão tradicionalmente usados na construção civil, poderia vir a acarretar melhorias significativas no controle de qualidade das obras, permitindo que o controle de qualidade do concreto possa ser realizado em idades mais curtas, de forma rápida e seguro, "in loco".

[009] A proposição deste invento é estudar a viabilidade de um ensaio de aderência aço-concreto apropriado (*Appropriate Bond Test - ABT*) para realizar a estimativa da resistência à compressão axial do concreto.

[010] É um primeiro objeto da presente invenção um Dispositivo para fabricação de corpo de prova de concreto para ensaios destrutivos de aderência compreendendo:

- molde (1) de corpo cilíndrico de diâmetro ajustável;
- suporte (2) alojado no interior do molde (1), capaz de guiar o posicionamento de um segmento de barra de aço (3) em contato com corpo de prova (4) de concreto, sendo o comprimento do dito segmento da barra de aço (3) inferior à altura total do corpo de prova (4).

[011] É um segundo objeto da presente invenção um Processo de fabricação do corpo de prova utilizando um dispositivo conforme definido acima e compreendendo as etapas de:

- lubrificar um molde (1) com óleo mineral;
- lubrificar o suporte (2) com óleo mineral;
- posicionar de maneira centralizada e vertical uma barra de aço (3) no suporte (2);
- verter massa de concreto no interior do molde (1);
- aguardar processo de cura do concreto; e

- separar corpo de prova (4) do molde (1) e do suporte (2).

[012] É um terceiro objeto da presente invenção um método de ensaio compreendendo corpos de prova como definidos acima, que consiste em determinar a resistência de aderência aço-concreto ($T_{bmáx}$) de modo confiável, sendo o corpo de prova fabricado conforme processo de fabricação descrito acima e o método compreendendo as etapas de:

- realizar cura do concreto em solução saturada de hidróxido de cálcio por, no mínimo, 24 horas em uma temperatura de 23°C com variação máxima de 2°C;

- adensar manualmente com 15 golpes em uma camada

- aplicar carregamento axial de compressão aplicado na ponta sobressalente da barra de aço do corpo de prova; e

- aplicar carregamento constante com tempo superior a 60 segundos.

[013] A presente invenção versa obter uma estimativa da resistência à compressão do concreto mediante uma curva de correlação entre essas variáveis ($T_{bmáx} \times f_c$), empregados em testes para construção civil.

[014] 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.

Breve Descrição das Figuras

[015] Com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente, é apresentado as presente figuras:

[016] A figura 1 mostra o desenho esquemático de uma realização do dispositivo da presente invenção.

[017] A figura 2 mostra uma realização preferencial do dispositivo da presente invenção, para fabricação de corpo de prova para ensaios *push-in*.

[018] A figura 3 mostra um exemplo de a barra de aço utilizado no ensaio da presente invenção.

[019] A figura 4 mostra resultados gerais obtidos em campo e em laboratório (tipo *push-in*) contendo todos os ensaios onde o tipo de ruptura observada foi o deslizamento.

Descrição Detalhada da Invenção

[020] As descrições que 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.

[021] A presente invenção vem solucionar problemas constantes do estado da técnica. No ramo da construção civil, um dos ensaios mais conhecidos e aplicados para controle da qualidade do concreto armado é o ensaio de compressão axial de corpos de prova, que são normalmente moldados no recebimento do concreto em obra, antes do lançamento nas fôrmas. Este tipo de ensaio é padronizado no Brasil pela ABNT NBR 5739:2007 (Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos), por meio dele, se obtém uma estimativa da resistência à compressão do concreto, que, quando tomada como valor característico aos 28 dias (f_{ck}), se constitui no principal parâmetro de projeto e controle estrutural.

[022] Todavia, para execução deste ensaio, torna-se necessário o uso de equipamentos apropriados e de técnicos treinados, que geralmente não estão disponíveis em canteiros de obras, implicando na necessidade da contratação de laboratórios especializados por parte da construtora e na cuidadosa moldagem, armazenagem e transporte de corpos de prova para os ensaios. Além disso, para que se obtenham resultados confiáveis, com ruído experimental reduzido, é necessário ter cuidado ao controlar uma série de fatores durante os ensaios, tais como: a idade, o teor de umidade, o capeamento e a velocidade de carregamento do corpo de prova.

[023] Eventuais desvios do procedimento padrão de ensaio ou problemas de planicidade dos topos, que acarretem em concentrações de tensões, podem

afetar significativamente os resultados obtidos, especialmente em concretos de resistência mais elevada.

[024] As imprecisões dos ensaios de resistência à compressão podem ter forte repercussão, especialmente em situações em que a estimativa da resistência à compressão do concreto resulta abaixo do especificado em projeto. Nesses casos pode ser necessário efetuar uma revisão dos resultados de ensaios e, se necessário, adotar procedimentos adicionais para investigar qual a resistência efetiva, de forma a embasar a decisão final sobre a forma de lidar com a estrutura, a partir do máximo de informações disponíveis. Essa situação gera atrasos, custos extras e estresse entre toda cadeia produtiva da construção civil do concreto armado: fornecedores e produtores do concreto; construtores; proprietários e clientes; consultores e projetistas; empresas e laboratórios de controle de qualidade.

[025] Iniciando a descrição do ABT apresentado na Tabela 1, a primeira categoria é sobre o material e formato do molde utilizado para fabricação do corpo de prova, conforme detalhamento abaixo:

[026] Em uma concretização, a invenção consiste em determinar a tensão máxima de aderência aço-concreto ($T_{bmáx}$) por meio de um ensaio apropriado, denominado "Ensaio Apropriado de Aderência" e, a partir deste valor, obter uma estimativa da resistência à compressão do concreto mediante uma curva de correlação entre essas variáveis ($T_{bmáx} \times f_c$). O molde que será utilizado para realizar um ensaio apropriado de aderência possuir as características de: garantir a centralização da barra de aço no corpo de prova (6), assegurar o correto posicionamento do comprimento de ancoragem no interior do corpo de prova e, principalmente, proporcionar rapidez e praticidade na moldagem e desmoldagem dos corpos de prova.

[027] Visto que uma das maiores limitações dos moldes dos corpos de prova destinados aos ensaios de aderência aço-concreto está na preparação e desmoldagem desses tipos de ensaios, a presente invenção apresenta uma solução para os moldes dos corpos de prova destinados aos ensaios de

aderência aço-concreto para o ensaio tipo *pull-out* (baseado na RILEM CEB/FIP/83) através do carregamento tipo *push-in*, o que facilita a implementação do molde além de diminuir o comprimento da barra necessária no ensaio para 11 cm, diferentemente dos 40 cm necessários para o ensaio tipo *pull-out*.

[028] A diferença básica entre os dois tipos está no sistema de carregamento, pois no ensaio tipo *pull-out* a barra é arrancada do concreto que reage contra uma placa de aço e no ensaio tipo *push-in* a barra é empurrada contra o concreto que a envolve. Porém nos dois ensaios o comprimento de ancoragem fica no lado oposto da placa de reação, fato que minimiza a compressão gerada na extremidade do corpo de prova pela placa e que propicia uma distribuição mais uniforme da tensão de aderência ao longo da barra de aço.

[029] A Figura 1 mostra um desenho esquemático do dispositivo para fabricação de corpo de prova e a figura 2 um desenho esquemático de realização do ensaio da presente invenção. Nota-se na Figura 1 que a barra de aço (3) fica centralizada no corpo de prova de concreto sobrando externamente preferivelmente 10 mm (d), objetivando minimizar os efeitos de flambagem da barra comprimida, pois as resistências características do aço à tração e a compressão são similares, desde que mantidas as condições necessárias para não ocorrer a flambagem da barra comprimida.

[030] Ao longo do tempo, com os avanços dos indicativos positivos da proposta, aperfeiçoamento e validações dos testes de aderência, o método pode vir a tornar-se uma alternativa complementar importante ao ensaio de compressão axial tradicionalmente usado no controle tecnológico do concreto ou, até mesmo, constituir-se no ensaio complementar obrigatório para o controle de qualidade do concreto armado no canteiro de obras.

Exemplo 1. Realização Preferencial

[031] 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.

[032] A presente invenção compreende um processo de criação de um corpo de prova moldado com concreto e uma barra de aço com dimensões específicas, sendo capaz de fornecer resultados estatísticos mediante aplicação de forças axiais, possibilitando a caracterização das propriedades do material a partir de sua capacidade de aderência.

[033] É utilizado formato do molde cilíndrico. A escolha dessas dimensões é empreendida para aproveitar um molde de ampla utilização em obras de concreto no Brasil, o molde metálico cilíndrico (1) Ø100x200 mm, além da necessidade de um pequeno volume de concreto (6). A adaptação desse molde se refere à inserção de um molde fabricado de fibra de náilon que visa garantir a altura de 60 mm isolando (5) a barra de aço (3) do corpo de prova (4) de concreto, comprimento de ancoragem e a centralização da barra de aço dos corpos de prova destinados ao ensaio.

[034] O molde possui superfícies lisas e sem defeitos na parte inferior, a qual serve de base de apoio que garante o nivelamento durante o ensaio de aderência. A preparação do molde para o ensaio começa com a lubrificação, para facilitar a posterior desmoldagem. O desmoldante é colocado (no caso: óleo mineral) nos moldes cilíndricos metálicos Ø100x200mm (1) e no suporte(2), em uma realização sendo composto de fibra de náilon. Cumpre notar que a barra de aço é posicionada em uma etapa posterior, para evitar o risco de passagem de desmoldante na barra, fato que certamente influenciaria no resultado do ensaio de aderência.

[035] Após a aplicação do desmoldante coloca-se o suporte (2) dentro do molde metálico e, após o posicionamento dos dois moldes, a barra de aço (3) é colocada na posição, como ilustrado na figura 2. Entretanto a parte que contém as identificações da barra (nome do fabricante e nomenclatura) é mantida fora

de ruptura seja necessariamente o deslizamento da barra de aço em relação ao concreto.

[048] Com a finalidade de correlacionar a resistência à compressão do concreto com a tensão máxima de aderência aço-concreto, a presente invenção utiliza regressões lineares entre estes valores e apresentadas nas Equações 1 e 2 abaixo. Cabe enfatizar que ao considerar a regressão linear apenas com o coeficiente angular, o coeficiente de correlação (R^2) tem uma diminuição de apenas 0,01. O pode dizer que o valor de tensão máxima de aderência é regido pela proporção de aproximadamente 0,50 da resistência à compressão do concreto.

$$f_{cm} = 1,88\tau_{bm\acute{a}x} + 2,23 \quad R^2 = 0,895 \quad 5MPa \leq f_{cm} < 70MPa \quad \text{Equação}$$

$$(1) \quad f_{cm} = 1,99\tau_{bm\acute{a}x} \quad R^2 = 0,88 \quad 5MPa \leq f_{cm} < 70MPa \quad \text{Equação (2)}$$

[049] A análise da correlação entre a tensão máxima de aderência e a resistência à compressão permitem concluir que os ensaios de aderência são adequados para estimar a resistência à compressão axial do concreto. Com a análise das correlações conclui-se que o crescimento da tensão máxima de aderência é proporcional ao crescimento da resistência à compressão do concreto. As curvas de correlação obtidas nesta pesquisa fortalecem a proposta de tornar os ensaios de aderência em testes de qualificação do concreto armado devido à boa proporcionalidade da resistência à compressão axial e a tensão máxima de aderência.

[050] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

do comprimento de ancoragem. O posicionamento inadequado dessas identificações irá interferir no resultado do ensaio de aderência.

[036] O comprimento de ancoragem (c) é mantido constante em cinco vezes o diâmetro nominal (b) de 8 mm da barra de aço (3), idêntico à recomendação da RILEM CEB/FIP/83

[037] O cobrimento de concreto, ao redor da barra de aço, igual a 46 mm(a), o que resulta em uma relação $c/\varnothing = 46/8 = 5,75$

[038] O adensamento é realizado de forma manual com 15 golpes em uma camada.

[039] A quantidade de corpos de prova depende do objetivo final da avaliação, entretanto um número mínimo de 5 corpos de prova por amostragem isolada de concreto é recomendado ou na formação de exemplares um número mínimo de 2 corpos de prova e composição de amostragem com no mínimo 6 corpos de prova.

[040] O tipo de configuração geométrica está apresentado na Figura 2 e foi utilizado barras de aço (3) necessariamente nervuradas com resistência característica à tração mínima de 500 MPa (CA-50), diâmetro nominal de 8 mm e sem oxidação superficial. Durante a preparação da barra de aço (3), certos cuidados são necessários no que se refere ao corte e ao estado superficial. Após o corte da barra, deve-se retirar as arestas ("rebarbas") provocadas pelo corte, evitando eventuais riscos ao operador e proporcionando o correto encaixe da barra no centro do molde de fibra de náilon.

[041] A faixa de resistência à compressão para aplicabilidade do ABT é $5 \text{ MPa} < f_c < 70 \text{ MPa}$.

[042] Segundo a ABNT NBR 5738:2008, a dimensão básica do corpo de prova destinado ao ensaio de compressão deve ser no mínimo quatro vezes maior que a dimensão nominal máxima do agregado graúdo do concreto. Desta forma a normalização busca minimizar o efeito de canto dos agregados nos corpos de prova de concreto. O método proposto também segue essa

recomendação, assim o diâmetro nominal máximo dos agregados graúdos deve ser de no máximo 25 mm.

[043] O tempo para desmoldagem é de 24h, a figura 2 mostra um exemplo do corpo de prova (4) pós concretagem utilizando o método, mostrando os corpos de prova de aderência.

[044] Após o procedimento de moldagem, mantém-se os corpos de prova longe de intempéries em ambiente adequado protegido do sol, do vento e de qualquer outra fonte de evaporação ou contaminação. Após no mínimo 24 h de cura, inicia-se os procedimentos de desmoldagem. Primeiramente retira-se o molde cilíndrico metálico, separando deste modo o molde do suporte que foram acoplados inicialmente. Após este procedimento, retira-se o corpo de prova do molde de fibra de náilon.

[045] A cura é realizada em solução saturada de hidróxido de cálcio com temperatura de $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, a idade de ruptura é de 7 dias e o tipo de carregamento é *push-in* sobre uma placa de orifício (6) que permite a livre passagem da barra de aço (3). A velocidade de carregamento é constante e com um tempo de ensaio superior a 60s.

[046] O tipo de ruptura é de deslizamento da barra de aço em relação a concreto e o ponto primordial para aplicação do método de ensaio é que ocorra sistematicamente a ruptura do corpo de prova por deslizamento da barra de aço em relação ao concreto. Para tanto durante a realização do ensaio deve-se verificar o tipo de ruptura. Os corpos de prova que apresentarem ruptura por fendilhamento deve ser excluídos da curva de correlação.

[047] Os ensaios realizados demonstraram que o *push-in* oferece maior facilidade de moldagem e desmoldagem quando comparado ao ensaio *pull-out*. Com os valores obtidos no ensaio é produzida uma curva de correlação entre os valores obtidos de resistência à compressão média e tensão máxima de aderência contendo todas as composições testadas onde foi observado o deslizamento, pois a condição para aplicação do método proposto é que o tipo

Reivindicações

1. DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE CORPO DE PROVA de concreto para ensaios destrutivos de aderência **caracterizado** pelo fato de compreender:

- a. Molde (1) de corpo cilíndrico de diâmetro ajustável
- b. Suporte (2) alojado no interior do molde (1), capaz de guiar o posicionamento de um segmento de barra de aço (3) em contato com corpo de prova (4) de concreto, sendo o comprimento do dito segmento da barra de aço (3) inferior à altura total do corpo de prova (4)

2. DISPOSITIVO de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato do molde (1) e/ou o suporte (2) serem compostos de material quimicamente inerte, serem impermeáveis e atenderem ao exposto nas recomendações da norma ABNT NBR 5738:2008

3. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2 **caracterizado** pelo fato do molde (1):

- a. possibilitar a fabricação de corpo de prova (4) com diâmetro de 100mm e altura de 200mm
- b. possuir abertura lateral e alças para abertura e fechamento lateral do molde (1), variando o diâmetro do molde (1), com fixação das alças por meio de elemento(s) de fixação

4. DISPOSITIVO de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3 **caracterizado** pelo fato do suporte (2) possuir furo central para alojamento e guia de barra de aço (3)

5. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO CORPO DE PROVA **caracterizado** pelo fato de utilizar um dispositivo conforme definido nas reivindicações 1 a 4 e por compreender as etapas de:

- a. lubrificar um molde (1) com óleo mineral
- b. lubrificar o suporte (2) com óleo mineral
- c. posicionar de maneira centralizada e vertical uma barra de aço (3) no suporte (2)

- d. verter massa de concreto no interior do molde (1)
- e. aguardar processo de cura do concreto
- f. separar corpo de prova (4) do molde (1) e do suporte (2)

6. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO CORPO DE PROVA de acordo com a reivindicação 5 **caracterizado** por utilizar barra de aço nervurado com diâmetro nominal de 8 mm e manter 40 mm de exposição da barra, acima do nível máximo do concreto a ser vazado no molde

7. MÉTODO DE ENSAIO aplicado ao corpo de prova **caracterizado** pelo fato do corpo de prova ser fabricado conforme processo de fabricação descrito nas reivindicações 5 a 6 e por compreender as etapas de:

- a. realizar cura do concreto em solução saturada de hidróxido de cálcio por, no mínimo, 24 horas em uma temperatura de 23° C com variação máxima de 2° C
- b. adensar manualmente com 15 golpes em uma camada
- c. aplicar carregamento axial de compressão aplicado na ponta sobressalente da barra de aço do corpo de prova
- d. aplicar carregamento constante com tempo superior a 60 segundos

Figuras

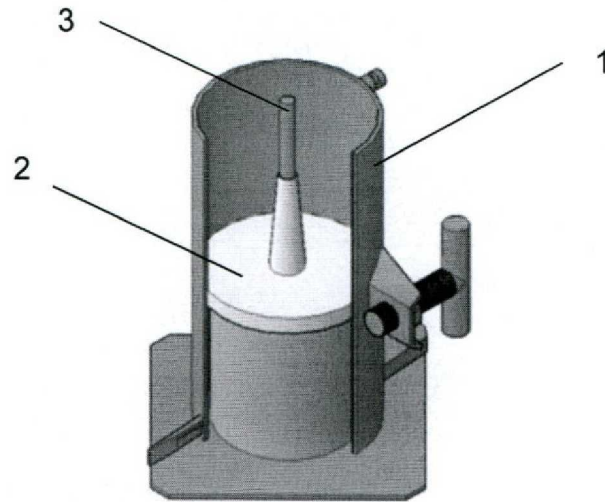


Figura 1

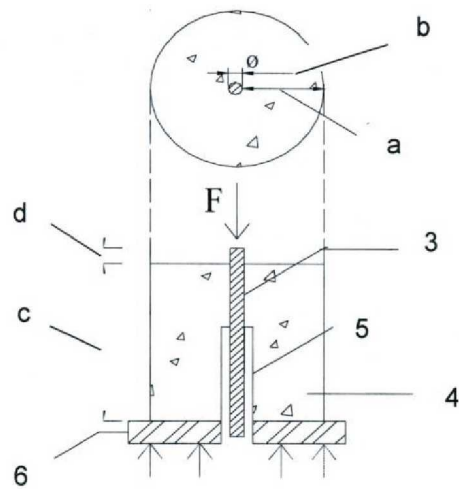


Figura 2

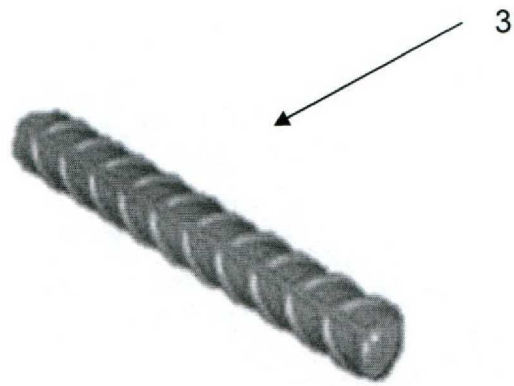


Figura 3

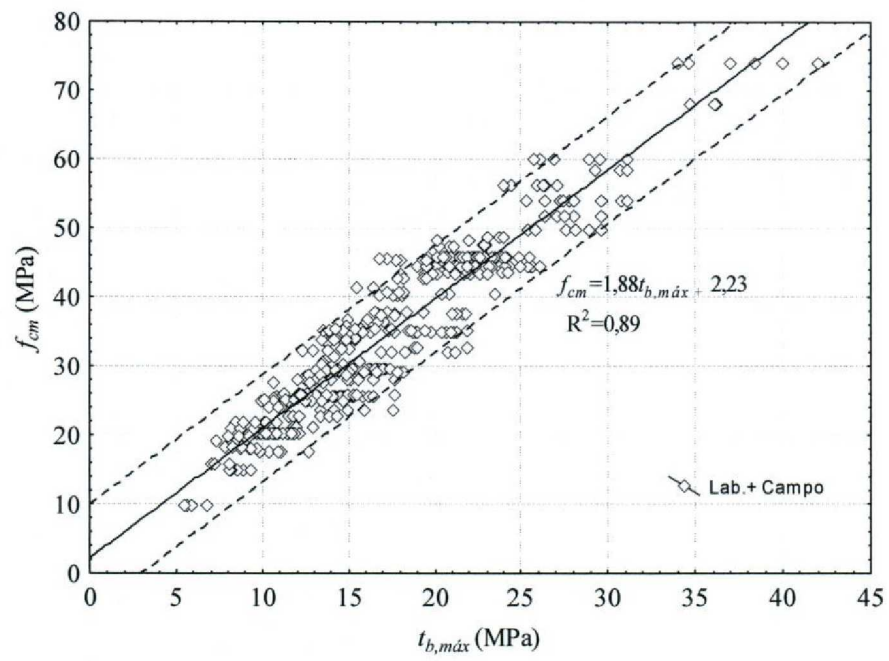


Figura 4

Resumo

DISPOSITIVO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE CORPO DE PROVA E MÉTODO DE ENSAIO DE ADERÊNCIA ENTRE O AÇO E O CONCRETO PARA ESTIMATIVA DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO

A presente invenção descreve um método de realizar o controle de qualidade do concreto armado a partir de ensaios apropriados de aderência aço-concreto em canteiros de obras. Especificamente, a presente invenção compreende averiguar a conformidade da resistência à compressão do concreto em campo por meio da tensão máxima de aderência, através de curvas de correlação pré-estabelecidas entre essas respectivas variáveis. O método parte do pressuposto que as resistências ao cisalhamento e a compressão do concreto são diretamente proporcionais, fato que justifica a aplicabilidade do ensaio de aderência na estimativa da resistência à compressão, pois durante este ensaio o concreto é solicitado a esforços de cisalhamento devido à aderência aço-concreto. A presente invenção se situa nos campos da construção e engenharia civil.