

EFEITO DE ADITIVOS RETARDADORES DE PEGA NO CONCRETO ARMADO

S. K. J. Marques; M. A. Diniz; V. L. Gomes
Rua Senador Salgado Filho, 1559 – Tirol, Natal RN, CEP 59015-000
sheyla_karolina@hotmail.com
IFRN – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN

RESUMO

O concreto, quanto a sua constituição, pode ser considerado de diversas maneiras, conforme o objetivo da análise. Assim, pode-se dizer que o cimento, a água, o agregado miúdo, o agregado graúdo e o ar incorporado são os seus componentes, quando se deseja evidenciar a influência de cada material sobre suas propriedades. Como o concreto é fraco a tração, geralmente, não é destinado a trabalhar submetido a tais esforços. Todavia, em elementos estruturais como: vigas e lajes, quase sempre se produzem esforços de tração, como conseqüências de certas condições de carregamento ou de retrações produzidas por mudanças de umidade e temperatura, sendo assim útil o conhecimento da resistência à tração do concreto. Os aditivos são largamente empregados na confecção de concretos, argamassas e caldas de cimento, podendo ser considerados como o quarto componente do concreto. Mas é preciso ter sempre em mente que os aditivos não podem simplesmente transformar um concreto mal dosado e manuseado num concreto bom. Eles sim, aprimoram certas características positivas do produto acabado, adequando-o às exigências da obra e do projeto, melhorando a sua qualidade. O uso dos aditivos deve ser criterioso, sendo importante um estudo prévio para cada traço e em cada situação. Isto porque os comportamentos variam de acordo com a natureza e a dosagem do cimento e dos inertes, bem como dependem da temperatura ambiente e do processo executivo. O presente trabalho tem por objetivo principal, estudar a influência da utilização de aditivo nas propriedades mecânicas do concreto. Foram produzidos corpos de prova de concreto com e sem aditivo, em seguida as amostras foram submetidas a caracterizações mecânicas de resistência à compressão. Os resultados obtidos demonstraram uma melhoria nos valores das propriedades para corpos de provas aditivados.

Palavras-chave: concreto, aditivos, resistência.

INTRODUÇÃO

O emprego de materiais com propriedades adesivas e coesivas, que apresentassem resistência às intempéries e pudessem ser utilizados como material de construção é muito antigo.

Os antigos egípcios usavam gesso impuro calcinado. Os gregos e romanos utilizaram largamente uma mistura de cal, água, pedras e areia. Os romanos

empregaram essa mistura na construção de aquedutos, pontes e outras obras públicas. Mais tarde passaram a acrescentar cinzas vulcânicas ou telhas de argila queimada, finamente moída.

Essa mistura, utilizada em construções sob a água, proporcionou um ligante hidráulico, ou seja, que endurecia sob a água.

Em algumas estruturas, como no Coliseu, na ponte du Gard ou nas ruínas de Pompéia, as argamassas resistem até hoje. Durante a Idade Média, não houve avanços na qualidade do cimento.

Em 1756, por ocasião da reconstrução do farol de Eddystone, na Inglaterra, Jonh Smeaton, encarregado de sua reconstrução, descobriu que o uso de pozolana, adicionado ao calcário contendo elevada taxa de argila, resultava em uma argamassa de melhor qualidade.

Em 1812, Louis Vicat, responsável pela construção da ponte de Souillac, na França, iniciou estudos acerca das causas da hidraulicidade da cal. Cinco anos depois publicou suas conclusões, mostrando que a cozedura conjunta de calcário e argila conduziam à obtenção de cimento.

O inglês Isaac Charles Johnson, em associação com Joseph Aspdin, demonstrou, em 1844, que o cimento artificial poderia ser obtido com o aumento da temperatura de cozedura empregada nos fornos de cal, obtendo um produto com resistência muito mais elevada do que a dos cimentos até então fabricados.

Em 1849, Joseph Louis Lambot, construiu um barco de concreto armado que figurou na Exposição Universal de Paris, em 1855 e se encontra em boas condições até hoje, no Museu de Arte des Travaux-Publics, em Paris.

A partir disso, o desenvolvimento do concreto foi incessante, passando pela influência dos agregados, tipos de cimento, aditivos para o concreto e assim por diante. Os tecnólogos de concreto continuam aprofundando seus estudos, normatizando seu emprego, enfim, adequando a utilização do concreto à crescente exigência tecnológica que vivenciamos nos dias de hoje.

Por concreto armado, entende-se o concreto com barras de aço nele imersas - o concreto é considerado "armado" com uma armadura de aço. O concreto armado é, pois, um material de construção composto, no qual a ligação entre o concreto e a armadura de aço é devida à aderência do cimento e a efeitos de natureza mecânica. Os dois materiais apresentam coeficientes de dilatação térmica bem próximos, dentro da faixa usual de temperatura atmosférica.

A fabricação do concreto é feita pela mistura dos agregados (areia e cascalho) com cimento e água, à qual, conforme a necessidade são acrescentados aditivos, que influenciam as características físicas e químicas do concreto fresco ou endurecido. Num concreto bem preparado, cada partícula de agregado deve ser completamente envolvida com pasta e devem ser preenchidos os vazios situados entre as partículas. Como se sabe a qualidade do concreto depende fundamentalmente da qualidade da pasta que, por sua vez, depende da relação água/cimento, do tipo do cimento utilizado na mistura e da execução da cura. As reações de hidratação, responsáveis pelo endurecimento do concreto, exigem tempo e condições favoráveis de umidade e temperatura. Elas se realizam rapidamente a princípio e, depois, cada vez mais lentamente, sempre sobre condições favoráveis.

Como o concreto é fraco à tração, geralmente, não é destinada a trabalhar submetido a esforços desse tipo. No entanto, em elementos estruturais, tais como vigas e lajes, quase sempre se produzem esforços de tração, como conseqüências de certas condições de carregamento ou de retrações produzidas por mudanças de umidade e temperatura ou simplesmente autógenas. Nesses casos é útil o conhecimento da resistência à tração do concreto porque o fissuramento é atribuído a este tipo de esforço.

Hoje os aditivos são largamente empregados na confecção de concretos, argamassas e caldas de cimento. Podem mesmo ser considerados como o quarto componente do concreto, além da água, do cimento e dos agregados.

O uso dos aditivos deve ser criterioso, sendo recomendado sempre fazer um estudo prévio para cada traço e em cada situação. Isto porque os comportamentos variam de acordo com a natureza e a dosagem do cimento e dos inertes, bem como dependem da temperatura ambiente e do processo executivo.

O aditivo retardador tem a função principal de retardar a hidratação do cimento. É muito utilizado para o transporte do concreto em longas distâncias, sobretudo quando a temperatura é muito elevada, e para manter por mais tempo sua trabalhabilidade. O retardamento da hidratação do cimento causa, via de regra, menor resistência mecânica do concreto nas primeiras horas. Todavia, tal como se verifica em retardamento por temperaturas baixas, segue-se um aumento da resistência mecânica nas idades maiores, em comparação com o concreto sem o uso de aditivos.

Deve-se tomar cuidado especial com a proteção do concreto à retração plástica, uma vez que ele fica mais tempo exposto à ação de evaporação da água. Da mesma forma, os cuidados com a cura do concreto devem ser redobrados no intuito de evitar a secagem do concreto não-endurecido.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido através de várias etapas: seleção de matéria prima, mistura e homogeneização, compactação, cura e caracterização.

Seleção de matéria prima

Foram utilizados cimento (Poti), areia (grossa), brita (média) e água para as amostras sem aditivação. Já para os corpos de prova aditivados foram utilizados além de cimento, areia, brita e água, aditivos retardadores de pega.

Mistura e homogeneização

As matérias primas foram inicialmente colocadas em uma betoneira a fim de que pudessem ser misturadas de maneira seqüencial, por um tempo aproximado de 20 minutos. Desta maneira podia-se obter um produto o mais homogêneo possível.

Compactação

Nesta etapa foram utilizadas fôrmas cilíndricas e soquete de compactação. O processo foi realizado manualmente, seguindo uma sequencia de aplicação de camadas de material, onde após cada camada são dados 25 golpes de pressão sobre a pasta, num total de 75 golpes, uma vez que são utilizadas três camadas para o preenchimento total do molde de compactação.

Caracterização

Foram realizadas análises de caracterização nas amostras produzidas, tais como: inspeção visual e caracterização mecânica.

Inspeção visual: Este ensaio visava verificar quais corpos de prova apresentavam modificação de suas características superficiais, como irregularidades, trincas e fissuras.

Caracterização mecânica: Os ensaios tinham por objetivo quantificar a resistência dos corpos de prova. Para tanto utilizou-se uma prensa mecânica com capacidade de 120 toneladas.

A resistência a compressão é obtida dividindo-se a carga de ruptura (N), pela área da seção transversal do corpo de prova (mm²), o resultado deve ser expresso com aproximação de 0,1MPa.

Para cada traço e idade foram moldados dez corpos-de-prova. Os resultados apresentados tratam-se da média aritmética destes valores e para fins de análise, não foi utilizado nenhum critério de exclusão de valor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resistência dos corpos de prova

A tabela 1 apresenta os valores médios das resistências à compressão dos concretos produzidos com aditivos retardadores de pega e sem aditivos para os 07, 14 e 28 dias de idade.

TABELA 1: Resistência dos corpos de prova

TRAÇO	CONSUMO(kg/m ³)	07 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Rico (1:3,5) Aditivados	471,0	38,2 MPa	40,1 MPa	45,4 MPa
Normal (1:5,0)	450,0	36,8 MPa	39,6 MPa	40,2 MPa
Pobre (1:6,5)	351,7	18,2 MPa	19,5 MPa	21,6 MPa

Observa-se através da tabela 1, que as amostras apresentaram uma melhoria nos valores de resistência à compressão ao longo do tempo, todavia não foi constante para todos os traços.

Verifica-se também que os corpos de prova aditivados apresentaram uma melhoria na resistência, devido à desidratação controlada pelo aditivo retardador de pega, fato este que ocasionou a desidratação controlada do concreto. Como consequência manteve o concreto homogeneizado, os corpos de prova não

apresentaram um grande índice de vazios evitando assim o aparecimento de trincas e fissuras e conseqüente aumento nos valores da resistência.

CONCLUSÃO

É muito simples entender como os retardadores de pega funcionam. Eles atuam sobre os elementos que desenvolvem a pega e o calor de hidratação nos cristais de cimento, o aluminato tricálcico e sobre o silicato tricálcico. Os retardadores irão inibir o desenvolvimento da pega por algum tempo, ao mesmo tempo será peça fundamental para o controle do calor de hidratação. Eles não deixam os mesmos chegarem a altas temperaturas, uma das principais causas de fissuras e futuras impermeabilidades, quedas de resistência e baixas na durabilidade. Com o retardo do início de pega, o calor de hidratação irá distribuir-se por possuir maior espaço de tempo até o final da pega. Mesmo assim, a cura deve ser feita.

Os retardadores de pega proporcionaram aos corpos de prova, melhores condições de concretagem, sendo recomendados quando o concreto é usinado e deve-se deslocar em grandes distâncias ou quando em dias muito quentes, para o controle do calor de hidratação. Apresenta melhoria na trabalhabilidade e melhora a aderência do concreto a armadura. Sendo composto por carboidratos, não ataca o concreto armado. Além do que foi citado acima como melhoria na trabalhabilidade e aderência do concreto nas armaduras, os retardadores por controlarem o calor de hidratação, aumentam a resistência mecânica.

REFERÊNCIAS

NBR NM 18: cimento Portland - análise química: determinação de perda ao fogo. Rio de Janeiro, 2004. 4p.

NBR NM 23: cimento Portland e outros materiais em pó: determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 2001. 5p.

NBR NM 43: cimento Portland: determinação da pasta de consistência normal. Rio de Janeiro, 2003. 8p.

NBR NM 46: agregados: determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrometro por lavagem, Rio de Janeiro, 2003. 6 p.

NBR NM 52: agregado miúdo: determinação de massa específica e de massa específica aparente. Rio de Janeiro, 2002. 6p.

NBR NM 53: agregado graúdo: determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água. . Rio de Janeiro, jul. 2003. 8p.

NBR NM 65: cimento Portland: determinação do tempo de pega. Rio de Janeiro, 2003. 4p.

NBR NM 76: cimento Portland: determinação da figura pelo método de permeabilidade ao ar (método d Blaine). Rio de Janeiro, 1996. 13p.

NBR NM 248: agregados: determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003. 6p.

CÁNOVAS, Manuel Fernández. *Patologia e Terapia do Concreto Armado*. São Paulo:PINI, 1988. 522 p.

CLÍMACO, João Carlos Teatini de S. *A durabilidade como objetivo no projeto e execução de estruturas de concreto*. Trabalho apresentado na Reunião Anual do Instituto Brasileiro do Concreto, Santos, 1991.

COMITÊ TÉCNICO CT-301 CONCRETO ESTRUTURAL. **Prática recomendada.**

IBRACON: Comentários Técnicos NB-1. São Paulo, jun. 2003. 70p. Apresenta comentárioda NBR 6118:2003: projeto de estruturas de concreto procedimento.

CORREIA, Wanderley Guimarães. Projeto inadequado é causa da destruição. *Revista IBRACON*, v. 1, a. 2, p. 41-42, set./out. 1991.

GIAMMUSSO, S. E. *Manual do concreto*. São Paulo: PINI, 1992. 162 p

HELENE, Paulo R. L. *Corrosão em armaduras para concreto armado*. São Paulo: PINI, 1986. 46 p.

Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: PINI, 1988. 119 p.

LEAL, Celso Reinaldo Lima Verde. Vida útil das estruturas de concreto: cuidados com as relações geométricas na hora de projetar. Curitiba, 1992. *Trabalho apresentado na Reunião Anual do Instituto Brasileiro do Concreto*, Curitiba, 1992.

METHA, P. K.; MONTEIRO, P.J.M. *Concreto, estrutura, propriedades e materiais*. São Paulo: PINI, 1994. 572 p.

EFFECT OF ADDITIVES RETARDANTS THE SETTING TIME ON CONCRETE

ABSTRACT

The concrete, as its constitution, may be considered in various ways, as the purpose of analysis. Thus, we can say that the cement, water, small household, the household and big air are incorporated into its components, when you wish to highlight the influence of each material on its properties. As the concrete is weak in tension, generally, is not designed to work subject to such efforts. However, in structural elements such as beams and slabs, almost always produce efforts to traction, as a consequence of certain conditions of loading or retractions produced by changes in humidity and temperature, so the useful knowledge of the tensile strength of concrete. The additives are widely used in the manufacture of concrete, mortar and grout of cement and can be considered as the fourth component of concrete. But we must always bear in mind that the additives can not simply turn a concrete dosed poorly handled and a real good. They rather, enhance certain positive characteristics of the finished product, adapting it to the demands of work and project, improving its quality. The use of additives should be careful and it is important prior study for each line and each situation. This is because the behaviors vary with the nature and strength of cement and inert and depend on temperature and process enforcement. This work has the main objective, to study the influence of the use of additive on the mechanical properties of concrete. Bodies were produced as evidence of concrete with and without additive, then the samples were subjected to mechanical characterization of resistance to compression. The results showed an improvement in the values of the properties to bodies of evidence additives.

Keywords: concrete; additives; *resistance*.