

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA EM PASTA CIMENTÍCIA COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE INCORPORADOR DE AR

Augusto Passos Funchal de Melo¹; Claudia Petronilho Ribeiro Morcelli²

Estudante do Curso de Engenharia Civil; e-mail afunchal@hotmail.com¹
Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail claudiaprm@umc.br²

Área do Conhecimento: Engenharia Civil / Materiais

Palavras-chave: argamassa; agregado miúdo; resíduo; rocha ornamental.

INTRODUÇÃO

O setor de construção civil tem procurado por novas tecnologias em concretos, devido a alta demanda observada nos últimos anos, o que leva a um maior consumo de cimento e produção de concretos. O concreto é hoje o segundo produto mais consumido no mundo, projeções presumem que o material possa ocupar o primeiro lugar a partir de 2025, superando a geração de água potável (SANTOS, 2014). Os aditivos plastificantes são utilizados de diversas maneiras no concreto, podendo ser empregados para diferentes funções, como aumentar a trabalhabilidade, mantendo o consumo de água, podem manter a trabalhabilidade e resistência, reduzindo a quantidade de cimento, o que gera a redução de custo do concreto; ou podem reduzir a quantidade de água, aumentando a resistência e durabilidade do concreto (HARTMANN, 2002). Uma das principais propriedades do concreto é a trabalhabilidade, pois está relacionada a resistência mecânica e durabilidade do concreto. Os aditivos incorporadores de ar (AIA) introduzem pequenas bolhas de ar dispersas pela matriz. As microbolhas ou microporos de ar incorporado, homoganeamente distribuídos, dificultam a penetração de água na massa da matriz, tornando o concreto menos permeável. Ainda, os AIA melhoram a coesão no concreto; reduzem a tendência de segregação e exsudação no estado fresco e facilitam as ações de bombeamento. Outro efeito da incorporação de ar é a melhoria da trabalhabilidade das misturas. Com o aumento da plasticidade, é possível reduzir a relação água/cimento da matriz, o que também contribui para a redução da permeabilidade e conseqüente aumento de sua durabilidade. Todos os AIA são compostos por substâncias tensoativas ou surfactantes, que diminuem a tensão superficial da água, devido ao balanço de forças entre as moléculas na interface da superfície do líquido e atmosfera (MENDES *et al.*, 2016). Neste trabalho foi avaliada a incorporação de um aditivo plastificante incorporador de ar, resinato de sódio, em pasta cimentícia e realizados ensaios de resistência mecânica

OBJETIVOS

Adicionar plastificante, um incorporador de ar, resinato de sódio, em matriz cimentícia para avaliação de seu desempenho em relação à sua resistência mecânica longo do tempo e assim contribuir para o conhecimento do comportamento deste tipo de plastificante para a área de construção civil.

METODOLOGIA

O aditivo incorporador de ar, resinato de sódio, adquirido comercialmente, foi adicionado na quantidade de 0,9% de aditivo, em relação ao cimento utilizado. O valor adicionado de aditivo foi baseado nos resultados obtidos no Ensaio de Kantro, o qual

estava de acordo com a recomendação do fabricante. Para avaliação da resistência foram realizados ensaios de resistência à compressão com corpos de prova sem aditivo incorporador de e com aditivo incorporador de ar. Os corpos de prova foram rompidos com 7, 14, 21 e 28 dias. O ensaio de resistência à compressão foi realizado baseado na NBR 7215:1996.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos ensaios realizados em laboratório são apresentados a seguir.

ENSAIO DE KANTRO

O ensaio de Kantro possibilitou determinar o ponto de saturação do aditivo, ou seja, a quantidade máxima a ser utilizada, tal que, uma dosagem maior não melhoraria de forma alguma a eficiência da mistura.

No gráfico 1 podemos visualizar o gráfico com os resultados obtidos no Ensaio de Kantro.

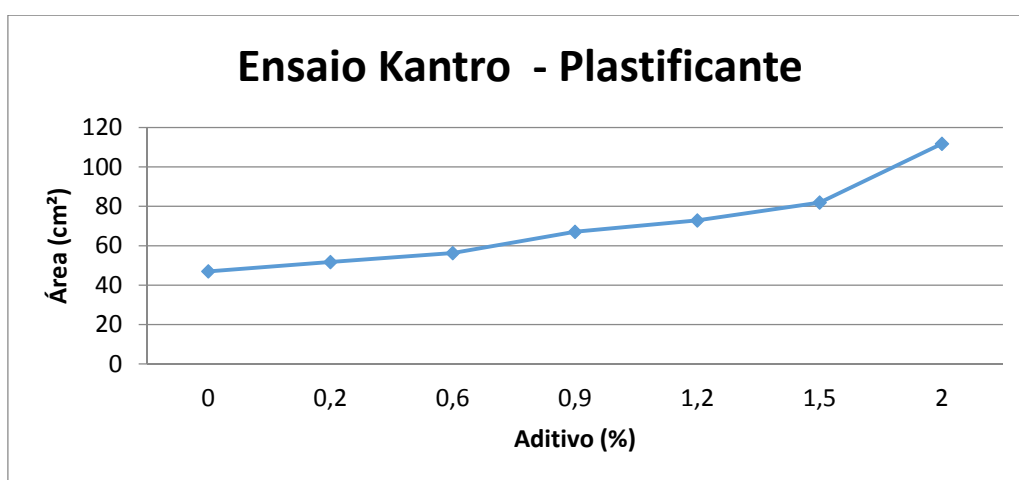


Gráfico 1- Teor ótimo do aditivo incorporador de ar (área (cm²) por dosagem(%) de aditivo)

O ponto de saturação é o ponto máximo de eficiência da mistura, sendo que qualquer valor maior, em relação a essa porcentagem de aditivo, acarreta na saturação da pasta, não trazendo nenhum resultado significativo ou até mesmo prejudicial, a partir dessa porcentagem o efeito desejado não é mais o mesmo. Foi adotado 0,9%, o mesmo é encontrado quando um aumento de 50% na dosagem do aditivo resulta em um aumento insignificante na área de espalhamento, ou seja, quando a altura em relação ao ponto anterior é menor ($1,2\% - 0,9\% < (0,9\% - 0,6\%)$). RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL No gráfico 2, são apresentados os resultados do ensaio de resistência à compressão axial da argamassa sem aditivo e com aditivo incorporador de ar.

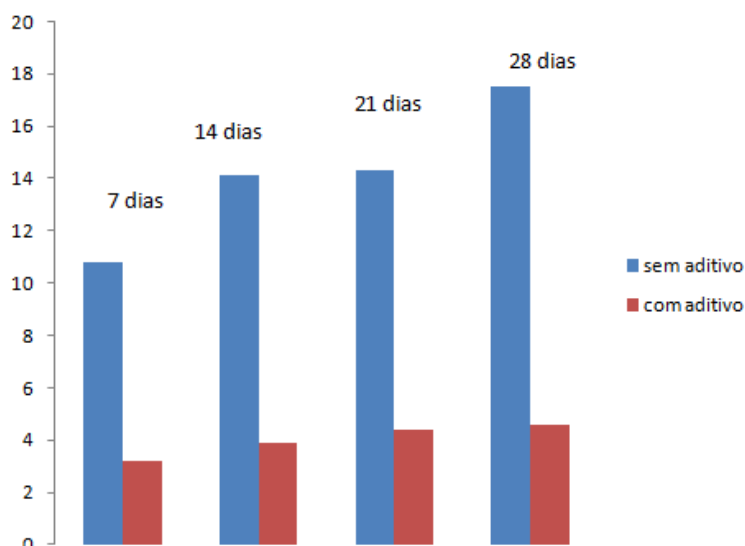


Gráfico 2– Resistência a compressão axial.

De acordo com as informações na embalagem do produto a utilização do plastificante incorporador de ar deveria ter melhorado a resistência da pasta cimentícia, porém não foi observado. De acordo com os ensaios realizados é possível observar altos valores de perda na resistência à compressão. A perda de resistência observada para 7, 14, 21 e 28 dias foi, respectivamente, de 70%, 72%, 69% e 74%. A presença de aditivos incorporadores de ar (AIA) em suspensões cimentícias torna esses materiais sensíveis às etapas de processamento e às condições ambientais de preparo das composições (ROMANO *et al.*, 2012). ROMANO *et al.* (2012) avaliaram as características de pastas cimentícias, compostas por cimentos CPIIF ou CPIIE e dois tipos de AIA, em função da variação da temperatura. O conceito de viscosidade cinemática foi adotado na análise dos resultados para compensar diferenças de inércia das pastas com densidades distintas. Os resultados mostraram que o tipo de cimento, a presença do aditivo e a temperatura influenciaram significativamente na incorporação de ar e nas propriedades reológicas. As adições químicas têm efeito muito grande sobre as propriedades do concreto. Os aditivos são divididos em dois grupos: plastificantes e superplastificantes, que possuem um efeito predominante sobre a tensão de escoamento do material; e os agentes incorporadores de ar, cuja influência principal se dá sobre a viscosidade plástica do concreto. As adições do primeiro grupo interagem com as partículas de cimento, introduzindo uma camada de adsorção que evita a aproximação entre elas por meio de uma combinação de repulsões eletrostática e estérica, enfraquecendo a estrutura que pode se formar quando a mistura permanece em repouso e, conseqüentemente, reduzindo a tensão de escoamento do material (REIS,2008). Como as partículas estão dispersas, existe uma pequena mudança da viscosidade plástica, porém isso depende da distribuição granulométrica global da mistura. As adições do segundo grupo introduzem bolhas de ar esféricas na mistura de concreto que agem como esferas rolantes para permitir que as partículas maiores escoem mais facilmente sobre as demais partículas. Assim, essas bolhas de ar têm uma maior influência sobre a viscosidade plástica do que sobre a resistência da estrutura formada quando o material é deixado em repouso (REIS,2008).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com o aditivo incorporador de ar para avaliar a resistência a compressão não foram favoráveis. O produto utilizado, segundo informações do fabricante aumentaria a resistência o que não foi observado experimentalmente. Para as condições de análise utilizada, a perda da resistência deve ter sido provocada devido a geração de muitos vazios na estrutura interna com aumento de porosidade e conseqüente perda da resistência mecânica, que foi em torno de 70% em média. Outros estudos seriam necessários para melhor entender o comportamento observado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT **NBR 7215** – Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.

FRACALOSSI, R.A.R., **Aditivos à base de policarboxilatos: Influência nos tempo de pega e na manutenção do abatimento em pastas de cimento portland**, trabalho de diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

HARTMANN, C.T. **Avaliação de aditivos superplastificantes base policarboxilatos destinados a concretos de cimento Portland**, Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade São Paulo, São Paulo, 2002.

REIS, J. F. A. Determinação de parâmetros reológicos de concretos através do ensaio de abatimento de tronco de cone modificado: estudo de caso. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2008.

ROMANO, R.C.O., TAKASHI, M.M., LIBERTO, C.C., PILEGG, R.G. Viscosidade cinemática de pastas cimentícias com incorporadores de ar avaliadas em diferentes temperaturas. **Cerâmica** 58, p. 58-65, 2012.

SANTOS, A., **Pesquisa ressalta presente e futuro do concreto**, artigo disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/pesquisa-ressalta-presente-e-futuro-do-concreto>, acesso em 28/05/2014.

TORRES, D. R.; FUJII, A. L.; ROMANO, R. C. O.; PILEGGI, R. G., **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 141-152, 2014.