

Avaliação das Propriedades do Concreto Celular Espumoso para uso em filtros de água

Bolsista PIBIC/CNPq: Nathália Corrêa Paula
correa.nathaliacp@gmail.com

Orientadora: Profª Drª Gladis Camarini
camarini@fec.unicamp.br

Introdução

O concreto celular é classificado como um concreto leve, composto de diversos poros de dimensões variáveis, uniformemente distribuídos na pasta de cimento. Esses poros são obtidos através de agentes incorporadores de ar e que são responsáveis por diversas propriedades desse material, como permeabilidade; resistência; difusão; retração e fluência.

O concreto celular ainda é um material pouco utilizado no ramo da construção civil, porém suas aplicações são inúmeras. O concreto celular, além de suas propriedades isolantes, como isolante térmico e acústico, é utilizado também em enchimento de lajes com rebaixos; em reabilitação de pisos; em construções antigas; em reforço de solos pobres, entre outras. Diante dessas aplicações, foi levantada a possibilidade desse material ser empregado como filtro, devido a sua estrutura altamente porosa.

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas e mecânicas do concreto celular espumoso (CCE) para a produção de placas para filtros de água. Para isso fez-se necessário:

- Estudar os traços que proporcionem melhor distribuição dos agregados, caracterizando o estado fresco e endurecido do CCE;
- Avaliar a formação de poros na matriz por meio de ensaios de absorção de água, resistência à compressão e permeabilidade das placas.

Procedimento Experimental

Avaliar as propriedades físicas e mecânicas do concreto celular, através do preparo de misturas de diferentes traços e aplicações de agentes incorporadores de ar.

Materiais: Cimento CP V ARI; Areia média; aditivos incorporadores de ar *Centripor SK 100*, *Centrament AIR 202* e água oxigenada cremosa de 40 volumes. Nas misturas foram incorporados alguns elementos (ferro e alumínio) para avaliar a interferência na porosidade do concreto celular.

Misturas experimentais: argamassas aditivadas nos traços 1:3 e 1:6. A quantidade de água foi adicionada para proporcionar uma argamassa com boa fluidez. Com as argamassas foram moldados corpos de prova cilíndricos e placas. Os aditivos foram dissolvidos na água de amassamento com e sem produção de espuma.

Métodos de Ensaios: resistência à compressão axial, absorção de água por capilaridade, absorção de água por imersão, permeabilidade à água.

Resultados

1. Aplicação da mistura Pré-formada nas misturas de concreto celular:

Nas misturas em que foi empregada a metodologia da aplicação da Espuma Pré-formada não foram obtidos resultados satisfatórios. As amostras apresentaram duas fases heterogêneas, sem resistência alguma, sendo inviável sua aplicação como um filtro. Dessa forma, esse procedimento não foi mais explorado durante a pesquisa, concentrando-se no método *Air-entraining* que mostraram melhores resultados.



2. Aplicação de Água Oxigenada sem adição de compostos químicos:

Essas misturas apresentaram, em seu estado fresco, aumento de volume e temperatura. Observou-se que com a diminuição na quantidade de agregado miúdo houve um aumento no número de poros aparentes das amostras do estado endurecido.



3. Aplicação de Água Oxigenada com adição de compostos químicos:

As amostras com ferro e ácido clorídrico apresentaram-se muito frágeis, uma vez que não houve a homogeneização dos seus poros. Já nas misturas com tiras de alumínio não ocorreu reação, pois a quantidade de ácido aplicada não foi suficiente para degradar as tiras.



4. Aplicação dos aditivos *Centripor SK 100* e *Centrament AIR 202*:

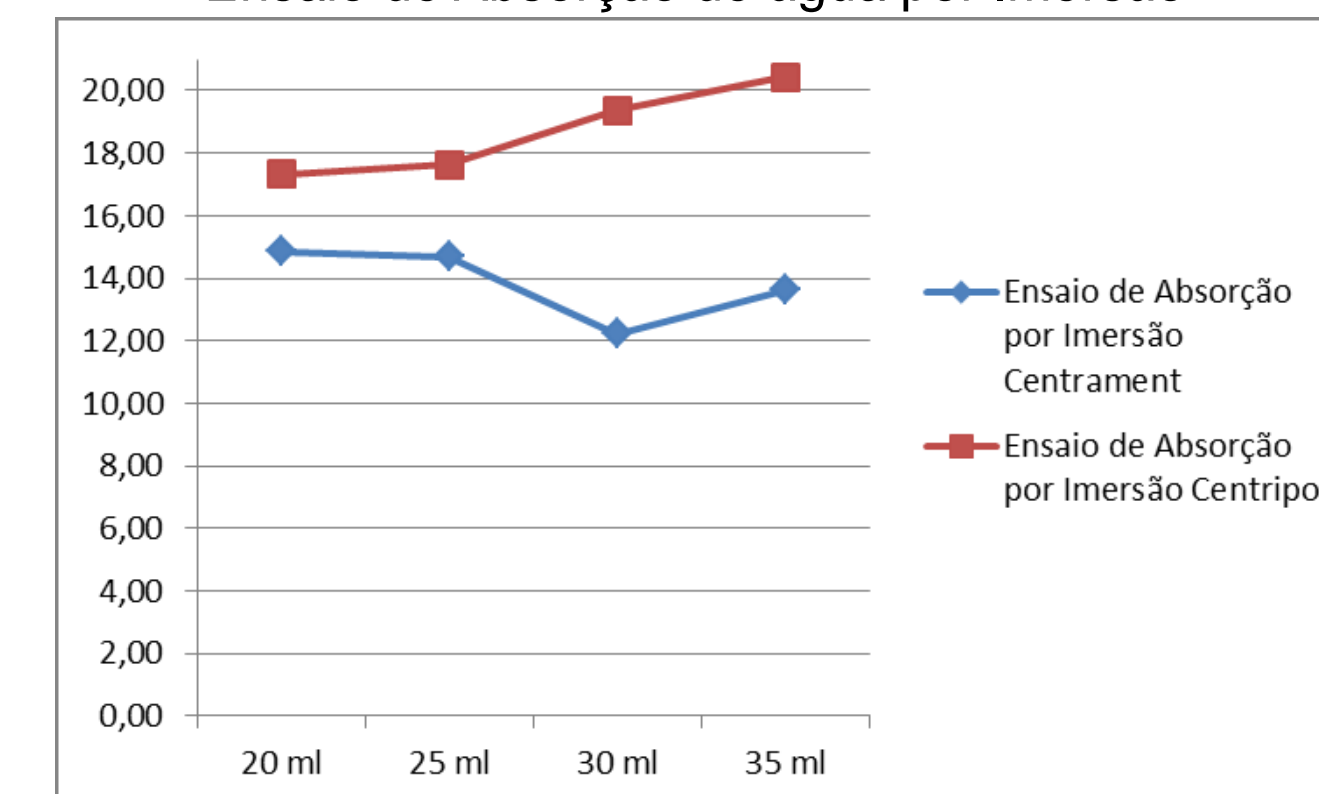
Observou-se que, para ambos aditivos, com o aumento na quantidade de aditivo e diminuição na quantidade de agregado houve um aumento no número de poros. Porém os resultados mais promissores foram obtidos com as amostras que continham *Centrament AIR 202*.



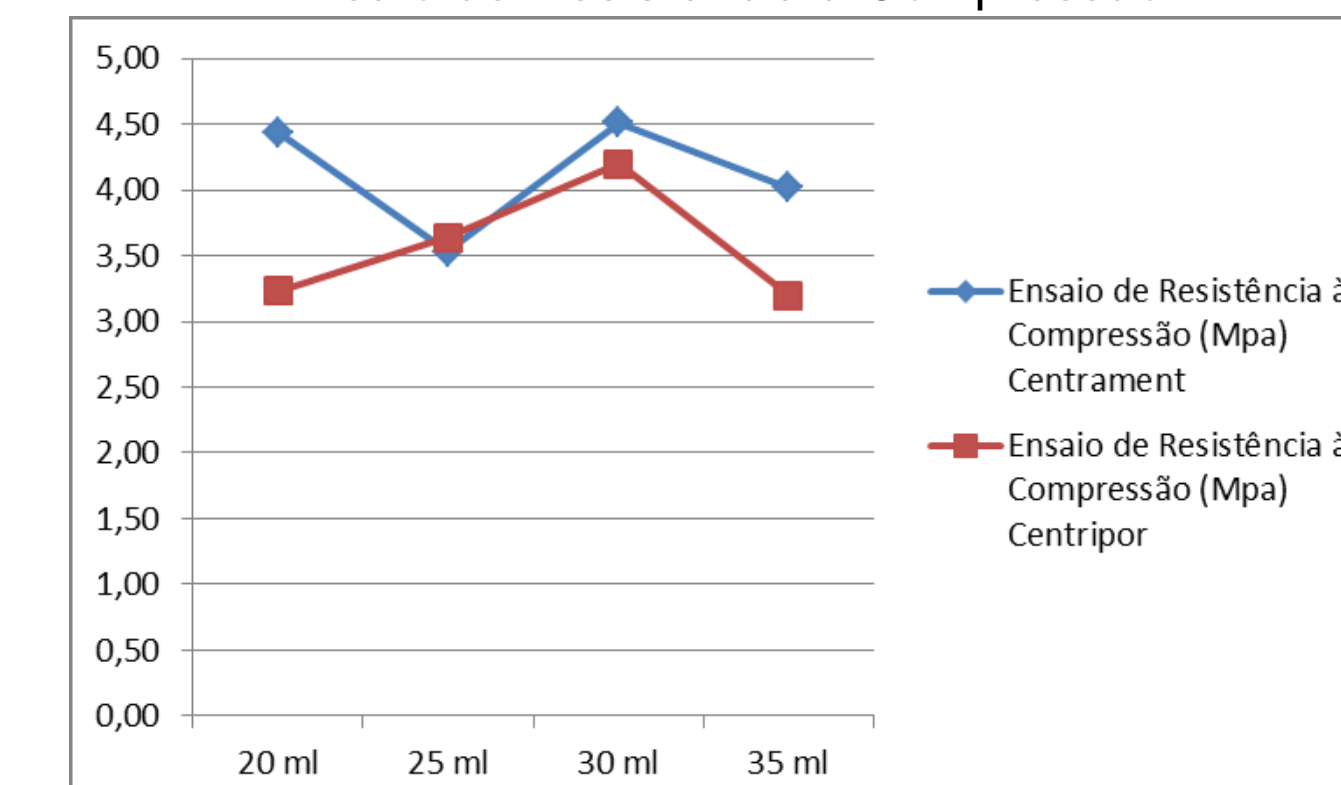
5. Ensaio de Resistência à Compressão:

As amostras com o aditivo *Centrament* apresentaram valores maiores de resistência quando comparado com as amostras que continham o aditivo *Centripor*.

Ensaio de Absorção de água por Imersão



Ensaio de Resistência à Compressão



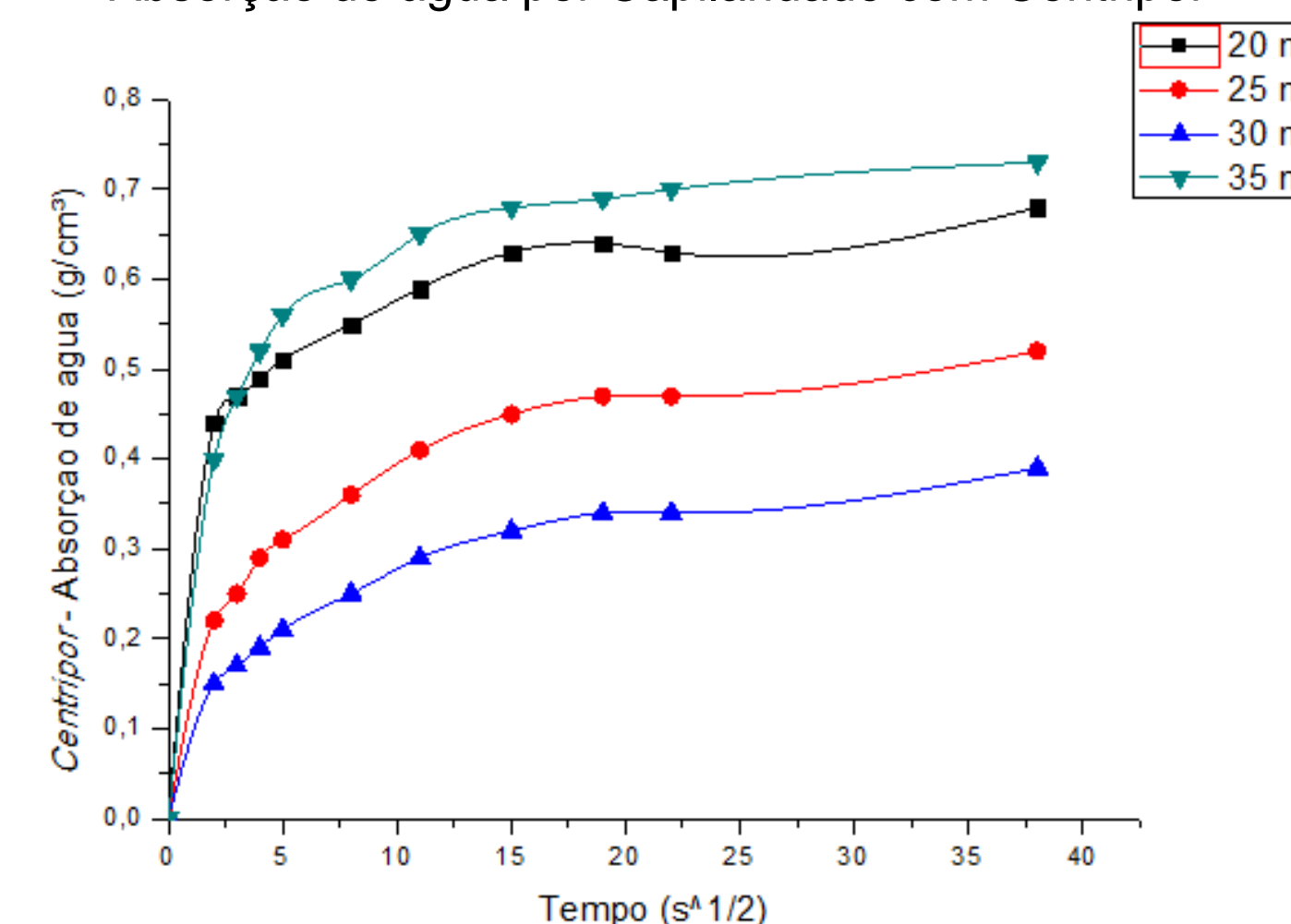
6. Ensaio de Absorção de água por Imersão:

Com o ensaio observou-se que o aumento na quantidade de aditivo é mais favorável para as amostras com adição de *Centripor SK 100* até o limite de 35 ml e, quanto ao *Centrament Air 202*, a absorção de água começa a ser significativa a partir dos 35 ml.

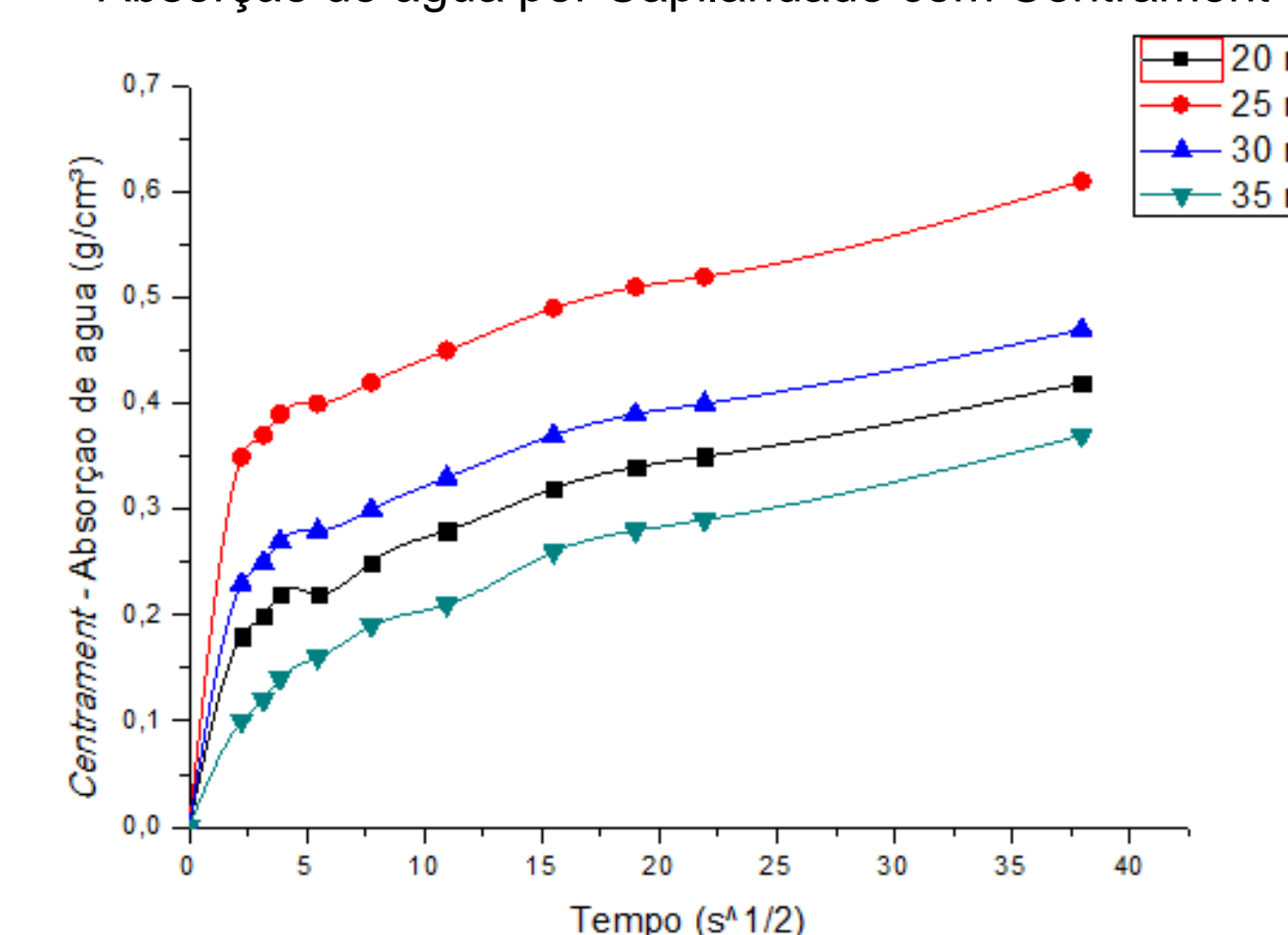
6. Ensaio de Absorção de água por Capilaridade:

Através dos resultados foi possível concluir que as amostras com maior capilaridade foram as com 25ml de *Centrament* e 35ml de *Centripor*.

Absorção de água por Capilaridade com Centripor



Absorção de água por Capilaridade com Centrament



8. Ensaio de Permeabilidade das Placas:

Esse ensaio permitiu concluir que algumas placas apresentaram uma ótima permeabilidade, uma vez que a água demorou menos de 3 segundos para atravessá-la. Esses resultados foram promissores, já que houve percolação da água tanto em movimento vertical quanto horizontal, o que significa maior interconexão dos poros internos da placa.



Conclusões

A partir das análises realizadas foi possível concluir que, dentre os incorporadores de ar, os que obtiveram melhor desempenho foram a água oxigenada e o aditivo *Centrament Air 202*. Os dois agentes espumantes geraram placas permeáveis; leves; mais resistentes e com boa porosidade, produzindo poros mais uniformes e interconectados, que facilitam a passagem de água. O aditivo *Centripor SK 100* produziu placas muito densas, com poucos poros, apesar do fato de ser um aditivo especificamente recomendado para a produção de concretos celulares, fato que pode ser devido ao traço utilizado e à baixa velocidade de mistura dos materiais, prejudicando sua ação espumante.

Agradecimentos

A realização desse trabalho contou com a colaboração dos técnicos José Reinaldo Marçal e Luciano Passos do Laboratório de Aglomerantes e Resíduos da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Agradecemos também a empresa MC-Bauchemie Brasil Indústria e Comércio Ltda pelo fornecimento dos aditivos *Centrament Air 202* e *Centripor SK 100* utilizados durante a pesquisa experimental e ao CNPq pela concessão das bolsas.

Referências

- FREITAS, M.I.; ALLENDE, K.A.; DARWISH, F.A.I. Otimização da produção e das propriedades do concreto celular espumoso orgânico e inorgânico com adição de cinzas e resíduo plástico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. **Anais do XXIV ENEGEP**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005. p. 2783-2790.
- NARAYANAN, N.; RAMAMURTHY, K. Structure and properties of airtreated concrete: a review. **Cemente & Concrete Composites**, Amsterdã, v. 22, n. 5, p. 321-329, Out. 2000.
- TEIXEIRA FILHO, F. J. **Considerações sobre algumas propriedades dos concretos celulares espumosos**. Dissertação de Mestrado, Escola politécnica da USP, São Paulo, 1992, 112p.