

A influência das fibras de polipropileno na exsudação do concreto

INTRODUÇÃO

A exsudação é um problema que ocorre com o concreto nas primeiras idades, mas que pode comprometer a sua durabilidade a longo prazo. O PubliTec 3 apresenta as principais considerações sobre a exsudação e seu efeito nocivo nas propriedades do concreto, notadamente as fissuras de assentamento e a perda da resistência ao desgaste. As fibras de polipropileno são uma alternativa para diminuir o grau de exsudação, e os porquês são descritos neste boletim.

O QUE É A EXSUDAÇÃO?

O concreto é constituído por materiais de diferentes massas específicas, que podem variar de próximas a 10kN/m^3 , caso da água, atingindo valores mais expressivos para os agregados, que giram em torno de 27kN/m^3 , enquanto que, para o cimento, oscilam entre 30kN/m^3 e 31kN/m^3 .

Quando a mistura está no estado fresco, o concreto passa a ter um comportamento de fluido viscoso, só que um dos seus componentes, a água, apresenta viscosidade muito mais baixa do que a mistura, além de ser mais leve, ocorrendo naturalmente a tendência do seu afloramento na superfície.

Define-se como exsudação o fenômeno de separação de parte da água do concreto, que aflora na superfície de acabamento. Com ela, há um aumento da relação a/c na região da superfície da placa, prejudicando a integridade superficial do concreto.

O período em que a exsudação ocorre é bastante claro, sendo caracterizado pela presença de uma película de água que confere um brilho superficial, iniciando-se logo após as operações de adensamento e prolongando-se até o início de pega do concreto, quando o enorme aumento da superfície específica, provocado pelo crescimento dos cristais da hidratação do cimento, diminui a permeabilidade da pasta de cimento.

As causas da exsudação estão intimamente ligadas aos teores de finos do concreto – formados pelo cimento e fração fina dos agregados –, ao teor de água da mistura e mesmo dos aditivos, havendo aqueles que podem incrementá-la.

Outros fatores que aumentam a exsudação são as operações de vibração e acabamento excessivas do concreto, que estão relacionadas com a sua trabalhabilidade. Na dosagem experimental do concreto, deve-se analisar cuidadosamente a exsudação, a fim de minimizá-la e reduzir seus efeitos nocivos no concreto.

FISSURAS DE ASSENTAMENTO

São bastante comuns em vigas e lajes de espessura elevada e que apresentam armaduras negativas elevadas e posicionadas na face superior da peça, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1: Fissuras de assentamento

O mecanismo de formação dessas fissuras que ocorrem antes da evaporação da água do concreto pode ser explicado como:

- quando do lançamento do concreto, o espaço entre as partículas sólidas está preenchido com água; assim que essas partículas sólidas assentam, existe a tendência de a água subir para a superfície formando um filme, conforme descrito anteriormente, que é a exsudação.
- Neste estágio, a mudança de volume do concreto é muito pequena. A retração por assentamento plástico ocorre quando a exsudação é elevada e o cobrimento da armadura é reduzido.
- A combinação desses fatores provoca elevado grau de assentamento do concreto, e se ele for restringido pela armadura, a ponto de gerar tensões internas de tração, certamente ocorrerão fissuras originadas do assentamento plástico.
- Deve-se notar que essas fissuras são independentes da evaporação e da secagem da superfície.

- e) Além da espessura do cobrimento, quanto maior o abatimento do concreto e o diâmetro da armadura, maior a possibilidade da ocorrência de fissuras de assentamento plástico (Suprenant, 1999).

RESISTÊNCIA AO DESGASTE

A resistência ao desgaste do concreto está intimamente ligada à resistência à compressão do concreto, mas também – e muitas vezes mais importante – às alterações que ocorrem no concreto ainda no estado fresco.

Como a resistência mecânica está fortemente atrelada à relação a/c da mistura (Rodrigues, 1995), é fácil compreender que com a exsudação existe a tendência do aumento gradativo do teor de água na superfície, formando uma nata porosa superficial de baixa resistência mecânica.

Situação mais crítica é quando o filme formado na superfície é incorporado ao concreto pelo desempenho efetuado fora de hora, formando uma superfície frágil e propensa ao desgaste, propiciando o surgimento de pó e erosão acentuada no piso, muito comum em garagens de edifícios residenciais e comerciais.

EXSUDAÇÃO E AS FIBRAS DE POLIPROPILENO

As fibras de polipropileno diminuem a incidência de fissuras de assentamento e aumentam a resistência à abrasão pelo controle da exsudação.

O comportamento das fibras de polipropileno no controle da exsudação – quer na sua redução ou na diminuição da velocidade com que ela ocorre – pode ser explicado pela capacidade da fibra em reter a água no interior do concreto. Isso se deve a dois mecanismos:

- O polipropileno não absorve água, é um polímero hidrofóbico. Porém, os milhões de filamentos incorporados ao concreto se comportam como barreiras contra a ascensão da água, conforme mostra a Figura 2. Dessa forma as fibras retêm a água no interior da peça de concreto por um período maior de tempo, promovendo melhoras nas condições de hidratação do cimento e diminuindo a exsudação.
- As fibras de polipropileno apresentam elevada área superficial específica por terem pequeno diâmetro e baixa densidade. Mesmo que não absorvam a água, as fibras, por adsorção, mantêm a água junto delas, diminuindo assim a quantidade de água livre para ser exsudada.

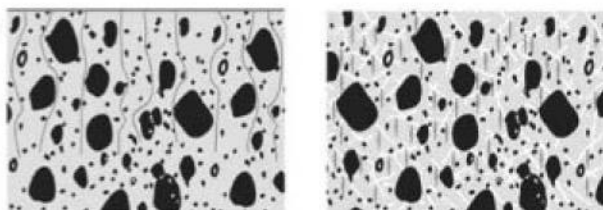


Figura 2: Mecanismo de ação das fibras de polipropileno no controle da exsudação

Embora os atuais ensaios que procuram medir a exsudação não consigam avaliar de modo adequado a influência das fibras, diversos estudos internacionais – geralmente empregando túnel de vento – vêm comprovando a expressiva contribuição da fibra no controle da exsudação. Os efeitos das fibras de polipropileno no controle de exsudação podem ser melhor percebidos em concretagens de pisos e lajes de concreto.

Assim, se a exsudação é uma das causas da ocorrência de fissuras de assentamento e da diminuição da resistência ao desgaste, fica fácil entender o porquê de as fibras melhorarem essas propriedades do concreto.

Complementarmente, pela formação um microrreforço tridimensional que “suspende” ou “sustenta” os agregados, pode-se atribuir às fibras a diminuição da segregação no concreto. Com isso tem-se uma mistura mais homogênea e, conseqüentemente, um concreto com as propriedades estruturais mais uniformes (Rodrigues e Montardo, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodrigues, Públio Penna Firme: Parâmetros de dosagem do concreto. Associação Brasileira de Cimento Portland, ET – 67^a edição. São Paulo, SP, 1995.

Rodrigues, Públio Penna Firme e Motardo, Júlio P.: A Influência da Adição de Fibras de Polipropileno nas Propriedades dos Concretos para Pisos e Pavimentos. 44^o Congresso Brasileiro do Concreto. IBRACON, Belo Horizonte, MG, agosto de 2002.

SUPRENANT, B. A.; MALISCH, W. R. The fiber factor. The Aberdeen Group Hanley-Wood, Inc., Concrete Construction 1999.



Rua Agueda Gonçalves, 77 - Jd. Pedro Gonçalves
CEP 06760-020 - Taboão da Serra - SP
Tel./Fax.: 55 11 4771 1323
www.neomatrix.com.br

O Publi-Tec - Publicação Técnica é uma publicação da Neomatrix. Sua reprodução total ou parcial é permitida se a fonte for citada. A Neomatrix não se responsabiliza por opiniões apresentadas nesta publicação indicando a fonte e autoria.