

PAVIMENTOS DE CONCRETO ESTRUTURALMENTE ARMADOS

SILVA, Andressa¹ ; **GUIMARÃES**, Gilson Natal².

Palavras-chave: Pavimentos, concreto armado, juntas, fibras.

1. INTRODUÇÃO (justificativa e objetivos)

Com a evolução tecnológica e de materiais, tem-se cada vez mais uma maior exigência por qualidade e durabilidade, com relação ao desgaste dos pavimentos. Tendo isto em vista, o pavimento de concreto (pavimento rígido) vem sendo utilizado e satisfaz com sucesso às necessidades a ele impostas. Este pavimento é aplicado em estradas e pisos sujeitos a grandes cargas e sua aplicação representa muitas vantagens, sendo uma das principais a sua fácil manutenção. Para acrescentar mais vantagens ao pavimento de concreto, utiliza-se a incorporação de fibras de aço ao mesmo, para aumentar a resistência à fadiga e reduzir a espessura das placas de concreto. O uso das fibras melhora o desempenho do pavimento, pelo aumento da resistência, que o torna mais dúctil. Outra vantagem notável é o ganho de tempo na construção, com relação aos pavimentos de concreto armado. Este estudo vem enfatizar e esclarecer as diferenças, vantagens e/ou desvantagens da utilização do pavimento rígido, bem como a adição de fibras de aço no mesmo.

2. METODOLOGIA

Os modelos utilizados para a realização do experimento foram blocos de concreto, cuja principal intenção é simular o funcionamento da junta de pavimentos rígidos. Foram moldadas 2 séries, com 9 blocos, sendo 3 para cada espessura (8cm, 12cm e 16cm). Na primeira série foram utilizadas barras de transferência para verificação de sua atuação na transferência de esforços, e na segunda série, foram incorporadas fibras de aço ao concreto.

2.1 – Preparo

O concreto utilizado para a confecção dos blocos da primeira série foi usinado pela concreteira, a qual forneceu o traço do mesmo. Este tinha previsão de resistência à compressão de 20 MPa aos 28 dias. Durante a concretagem foram moldados corpos de prova cilíndricos para a realização de ensaios de resistência a compressão. As barras de transferência utilizadas era de diâmetro nominal de 12,5mm e 16 mm , de aço CA-50 liso e

polido. Para a segunda série, o concreto foi confeccionado no Laboratório de Materiais da Escola de Engenharia Civil (EEC) – UFG. A fibra adicionada foi a RC 65 / 60 BN , na quantidade de 15 kg/m³. O concreto foi produzido com previsão de resistência à compressão de 15 MPa as 28 dias. Também foram moldados corpos de prova cilíndricos, para ensaio de resistência a compressão. As formas dos blocos a serem ensaiados foram confeccionadas na EEC. Foi colocada armadura na porção superior e inferior do bloco, deixando o centro livre, induzindo a fissuração na região que corresponde a junta . Para o ensaio foram utilizados a prensa, para aplicação da carga, e deflectômetros que mediam as deformações sofridas pelos blocos.

2.2 – Ensaio

Para o ensaio dos blocos foi colocado, na parte superior e inferior dos mesmos, uma placa de ferro (20cm x 12cm), de forma a simular uma carga concentrada na parte central. Na prensa, os blocos eram submetidos ao carregamento, ate sua ruptura, sendo realizadas leituras nos deflectômetros a cada incremento de 1 KN.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os corpos de prova foram rompidos a cada 7 dias, e no dia do ensaio dos blocos, de forma a permitir uma observação do ganho de resistência do concreto. Tendo analisado os dados obtidos nos ensaios, verifica-se uma maior ductibilidade para o concreto da segunda série (com fibras de aço incorporadas), uma vez que, após a ruptura do bloco, este ainda resistia ao carregamento, através das fibras. Já nos blocos da primeira série, o concreto resistiu até a fissura do bloco, passado então à transferência de esforços ser feita pelas barras de aço, indicando assim que não há uma atuação mutua do concreto e da barra de transferência. Quanto à ruptura dos blocos, se deu de forma variada para a primeira série sendo por cisalhamento (na junta) e brusco, e por fissuras laterais, diferentemente da segunda série, que apresentou um comportamento homogêneo, com rompimento por cisalhamento em todos os blocos da série. A carga de ruptura e o tipo de ruptura de cada bloco são apresentados na tabela a seguir.

Bloco	Carga de ruptura (fiss. Junta) (kN)	Tipo de ruptura
SÉRIE 1		
DS8SB	97	cisalhamento
DS8B16	118	cisalhamento
DS8B12,5	126	cisalhamento
DS12SB	167	cisalhamento
DS12B16	165	fissura lat.
DS12B12,5	170	fissura lat.
DS16SB	226	cisalhamento
DS16B16	194	fissura lat.
DS16B12,5	224	fissura lat.
SÉRIE 2		
DS8SB	143	cisalhamento
DS12SB	160	cisalhamento
DS16SB	167	cisalhamento

Nota-se que para a série 1, o aumento da resistência de acordo com o aumento da espessura é maior que para a série 2, isto porque, a fibra, apesar de aumentar a resistência, incorpora ar no concreto, o que representa uma perda na resistência do mesmo.

Não é viável uma comparação entre os resultados das séries, com relação à carga de ruptura, uma vez que o concreto utilizado para cada série eram diferentes, sendo a resistência prevista aos 28 dias de 20 MPa e 15 MPa, para a série 1 e 2, respectivamente.

Porém, para uma melhor análise dos resultados, a tabela a seguir apresenta parâmetros de comparação, levando em conta a resistência do concreto no dia do ensaio dos blocos (f_c), que é igual a 22,43 MPa e 15,2 MPa para as séries 1 e 2 respectivamente.

Série	Altura (mm)	Carga de Rupt. (kN)	$\frac{\text{Carga de Rupt.}}{f_c^{2/3}}$	$\frac{\text{Carga de Rupt.}}{f_c^{1/2}}$	Δ Rupt. (mm)
1	8	114	14,33	24,07	0,50
	12	167	21,00	35,26	0,85
	16	215	27,03	45,40	0,87
2	8	143	23,30	36,68	1,06
	12	160	26,07	41,04	1,01
	16	167	27,22	42,83	1,50

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que a carga de ruptura aumenta de acordo com a espessura do pavimento. A transferência de carga na junta se dá inicialmente e até a ruptura, pelo intertravamento dos agregados, e não há esforços na barra de transferência, para a série 1, e para a série 2, as fibras auxiliam na resistência, de forma que “costuram as fissuras”,

retardando o seu aparecimento e dando maior ductilidade ao concreto. O concreto, no que diz respeito à transferência de carga, o faz com perfeição até que se rompa, por isso, a realização de estudos que busquem mecanismos de transferência cada vez mais eficazes é de suma importância, implicando na qualidade e durabilidade final do pavimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PITTA, Marcio Rocha. *Projeto de juntas em pavimentos rodoviários de concreto*. 6. ed. São Paulo, ABCP, 1998. 36p. (ET-13).
- RODRIGUES, Públio Penna Firme; CASSARO, Caio Frascino. *Pisos industriais de concreto armado*. 2 ed. São Paulo. 1999. 88 p.
- RODRIGUES, Públio Penna Firme; GASPARETTO, Wagner Edson. *Juntas em pisos industriais*. 2 ed. São Paulo. 1999. 20 p.
- TERTULLIANO, Gabriel. *Pavimento de concreto estruturalmente armado*. Goiânia, 2005. Dissertação (Mestrado em estruturas). Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, 2005.
- SILVA, Raquel Brito. *Placas de pavimento rígido de concreto com adição de fibras*, 2005. Dissertação (Mestrado em estruturas). Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, 2005.

¹ Bolsista de iniciação científica. Escola de Engenharia Civil – Laboratório de Estruturas, nnaea1@hotmail.com

² Orientador/Escola de Engenharia Civil/UFG, gilson@eec.ufg.br