 Tecnologia em Engenharia Ltda Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 1 de 6

Curitiba, 19 de setembro de 2006.

1 – Interessado: **Jacson Polese dos Santos - ME.**
Rua Bandeirantes, 976. - Sítio Cercado.
CEP 81.900-490. Curitiba – Paraná.

2 – Referência: **Avaliação de Triângulos pac® para lajes confeccionadas com telas soldas**

3 – Objetivo do estudo:

Segundo informado pelo interessado o produto Triângulo pac® é confeccionado para utilização como apoio de telas soldadas em lajes de pisos industriais. O objetivo da análise é a avaliação do triângulo pac®, inserido na massa do concreto, de forma a verificar o seu efeito na resistência ao esforço de tração na flexão do conjunto.

4 – Metodologia empregada

Para a avaliação foram confeccionados pelo interessado* 06 corpos-de-prova prismáticos de concreto, com dimensões nominais de (300x500x130)mm, dos quais dois sem a inserção de triângulos na massa de concreto, outros dois com a inserção de um triângulo pac® aleatoriamente distanciado das faces laterais dos prismas e por último mais dois com a inserção de dois triângulos pac® equidistanciados das faces laterais dos prismas e entre si. Para a avaliação da resistência do concreto empregado nos prismas, foram moldados corpos-de-prova cilíndricos de (10x20)cm, fornecidos pelo interessado*. Após entrega da amostra em nossos laboratórios (28/07/2006), esta permaneceu em cura úmida (NBR 9479/2006), quando os prismas foram submetidos ao ensaio de tração na flexão aos 63 dias de idade, conforme metodologia da NBR 12142/92 e os corpos de prova cilíndricos foram avaliados quanto à resistência à compressão simples, aos 28 dias de idade, conforme os parâmetros da NBR 5739/94.


* amostra fornecida pelo interessado, a DAHER Tecnologia em Engenharia não se responsabiliza pelos processos de amostragem, confecção, cura e armazenamento dos mesmos até a sua entrega em nossos laboratórios. Os resultados constantes deste relatório tem restrição à amostra analisada.

4.1. – Referências normativas

- NBR 5739/94** - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- NBR 9479/06** – Argamassa e concreto – Câmaras úmidas e tanques para cura de corpos-de-prova
- NBR 12142/92** - Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos

5 – Identificação da amostra

Identificação do Interessado	Identificação DAHER Tecnologia	Data de Moldagem*
01 – corpo de prova prismático de concreto sem a inserção de triângulo pac®	421.01-2006	10/07/2006
02 – corpo de prova prismático de concreto sem a inserção de triângulo pac®	421.02-2006	10/07/2006
03 – corpo de prova prismático de concreto com a inserção de 01 triângulo pac®	421.03-2006	10/07/2006
04 – corpo de prova prismático de concreto com a inserção de 01 triângulo pac®	421.04-2006	10/07/2006
05 – corpo de prova prismático de concreto com a inserção de 02 triângulos pac®	421.05-2006	10/07/2006
06 – corpo de prova prismático de concreto com a inserção de 02 triângulos pac®	421.06-2006	10/07/2006

 Tecnologia em Engenharia Ltda Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 2 de 6

55401 - Corpo de prova cilíndrico de concreto, com dimensões nominais de (10x20)cm	421.07-2006	10/07/2006
55402 - Corpo de prova cilíndrico de concreto, com dimensões nominais de (10x20)cm	421.08-2006	10/07/2006

* Conforme informado pelo interessado

5 – Resultados

5.1 – Ensaio de tração à flexão em corpos de prova prismáticos

Id. CP	Data do ensaio	Idade (dias)	Dimensões em mm				Carga de Ruptura (N)	f _{CTM} (MPa)	Posição da ruptura
			Comp. Comp.	Largura	Altura	Útil			
421.01-2006	11/09/2006	63	498	448	298	128	42169	3,9	terço médio
421.02-2006	11/09/2006	63	499	449	299	129	45111	4,1	terço médio
421.03-2006	11/09/2006	63	498	448	297	128	33343	3,1	terço médio
421.04-2006	11/09/2006	63	499	449	300	129	40207	3,6	terço médio
421.05-2006	11/09/2006	63	500	450	298	130	34323	3,1	terço médio
421.06-2006	11/09/2006	63	498	448	298	128	50995	4,7	terço médio

5.2 – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos


Id. CP	Data do ensaio	Idade (dias)	Diâmetro médio (mm)	Secção transversal (mm ²)	Carga de Ruptura (kN)	f _c (MPa)	Tipo de ruptura
421.01-2006	07/08/2006	28	100	7854	347,6	44,3	cônica
421.02-2006	07/08/2006	28	100	7854	367,5	46,8	cisalhada

6 – Conclusões

Com o presente estudo podemos concluir que os prismas empregando um triângulo pac® aleatoriamente posicionado internamente, ocorreu uma perda de resistência potencial à tração na flexão de aproximadamente 7,7%, em comparação aos prismas sem a inserção de triângulos. Acreditamos que este fato tenha ocorrido por uma distribuição geométrica não simétrica, a qual gerou uma alteração dos centros geométricos e de gravidade da seção transversal do prisma, implicando em uma redistribuição de esforços assimétricos na seção. Já no caso dos prismas empregando dois triângulos pac® equidistanciados internamente, houve um acréscimo da resistência potencial à tração na flexão de aproximadamente 14,6%, em comparação aos prismas sem a inserção dos mesmos. Em todos os casos de prismas com a inserção de triângulos pac®, a ruptura ocorreu em seções que continham os mesmos, sem se notar a falha de aderência do concreto dos prismas aos triângulos pac®.

Eng. Cesar Henrique Sato Daher – CREA 34.365/D
Diretor da DAHER Tecnologia em Engenharia Ltda.

/Anexo Fotográfico

 Tecnologia em Engenharia Ltda	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 3 de 6

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 01 – Detalhe do prisma 421.01-2006 (sem triângulo pac®) no início do ensaio de flexão



Foto 02 – Detalhe do prisma 421.01-2006 (sem triângulo pac®) no momento da ruptura ao esforço de flexão


 Tecnologia em Engenharia Ltda	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 4 de 6



Foto 03 – Detalhe da seção transversal do prisma 421.01-2006 (sem triângulo pac®) após a ruptura ao esforço de flexão



Foto 04 – Detalhe do prisma 421.05-2006 (com dois triângulos pac®) no início do ensaio de flexão


 Tecnologia em Engenharia Ltda	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 5 de 6



Foto 05 – Detalhe do prisma 421.05-2006 (com dois triângulos pac®) logo após a ruptura ao esforço de flexão



Foto 06 – Detalhe da seção transversal do prisma 421.05-2006 (com dois triângulos pac®) após a ruptura ao esforço de flexão

Documento em versão eletrônica para fins de consulta/arquivo. A assinatura consta no documento impresso.


 Tecnologia em Engenharia Ltda	RELATÓRIO TÉCNICO	Documento n.º: DATEC RT – 059/2006
Rua Mamoré, 26. São Francisco. Curitiba – Paraná. CEP 80.510-160 Fone/Fax: (41) 3338 8952 e-mail: atendimento@dahertec.com.br	Data de Emissão: 19/09/2006	Página: 6 de 6



Foto 07 – Detalhe da seção transversal do prisma 421.05-2006 (com dois triângulos pac®) após a ruptura ao esforço de flexão e o detalhe da seção transversal de um triângulo pac® cisalhado por corte diamantado. Nota-se a perfeita aderência do concreto do prisma e do triângulo pac® inserido no mesmo.



Foto 08 – Vista geral dos prismas avaliados ao esforço de tração na flexão após a execução dos ensaios e um modelo de triângulo pac® utilizado no estudo.