

## **SUBSTITUTOS PARA TELHAS DE CIMENTO-AMIANTO, PROGRESSOS E LIMITAÇÕES**

V. Pattabhi  
Consultor de Negócios  
Desenvolvimento de Produtos  
Índia

Quando os fabricantes de Telha de CA foram forçados a procurar alternativas devido à descoberta de falhas no processo, eles experimentaram produzir chapas utilizando o maquinário existente com algumas modificações. Fabricantes de fibras substitutas desenvolveram processos diferentes que podem utilizar a combinação de fibras e aglutinante escolhida.

### **NOVO PROCESSO**

O polipropileno (PP) é utilizado no concreto tanto com fendas ou superfícies modificadas. Descobriu-se que o PP é uma fibra mais barata e que pode suportar reações alcalinas, porém possui pouca intensidade de aderência com o cimento. Isso foi resolvido utilizando-se uma chapa de PP fibrilada para formar uma rede. A chapa de PP foi fibrilada após dilatação, criando-se uma rede com 8 películas na direção da máquina e 4 na direção lateral lacradas nas extremidades. Essa rede foi comercializada como Retiflex. Ela é produzida na Itália, onde também foram construídas as instalações para sua produção.

### **RETICEM**

Um feltro móvel atua como transportador e filtro. Um pacote de redes contínuas de polipropileno fibrilado normalmente composto por 12 camadas independentes, 8 na direção da máquina e 4 em ângulo reto, é colocado sobre o feltro. Esse feltro recebe a pasta aglutinante do cimento por meio de escoamento conforme o processo, e um compactador pressiona essa pasta para o interior da rede. Sucessivamente, essas camadas passam pela prensa úmida e são cortadas por uma serra suspensa. O produto não apresenta um enchimento aglutinante homogêneo, especialmente nas bordas. As micro-rachaduras sob tensão foram grandes o suficiente para molhar o lado inferior e foram observadas rachaduras nas bordas.

### **RETIVERA**

Esse produto apresenta uma melhora obtida por meio da pulverização de tiras de fibra de vidro talhadas que forcem a pasta para dentro da rede, além da introdução de fios contínuos de fibra de vidro estirados e retorcidos para melhorar a resistência à flexão com relação ao Reticem, uma camada protetora formada por uma combinação de areia e polímeros é aplicada para suprir as necessidades estéticas e de proteção das micro-rachaduras.

Apesar de essas chapas possuírem uma boa resistência ao impacto e serem praticamente inquebráveis, elas podem ser danificadas. O momento da flexão é baixo, com não mais de 40 NM/m. Elas têm as laterais fracas e, por esse motivo, foi adotada uma espessura de 7 a 8 mm, resultando em uma chapa pesada e de difícil manuseio.

### **WELLCRETE**

Um processo semelhante foi desenvolvido simultaneamente na Alemanha, sem a utilização de polipropileno. O conceito é que, em chapas de microconcreto bem projetadas, a fibra de vidro é mais estável.

Esse processo consiste essencialmente em 2 camadas especialmente desenvolvidas de argamassa de cimento e fibras talhadas dispostas sobre uma película plástica, com tiras de fios contínuos de fibra de vidro estirados e retorcidos entre elas. Não foi acrescentada nenhuma camada de proteção.

Esse produto apresenta uma superfície lisa de um lado e boas propriedades mecânicas. Entretanto, foram observadas rachaduras após seu armazenamento. A resistência lateral não é

boa. Ainda há dúvidas quanto seu desempenho a longo prazo devido à perda de resistência da fibra de vidro em meio Alcalino.

Todos esses produtos, devido à alta densidade e espessura, resultaram em um telhado mais pesado em até 50 pontos na escala utilizada. Eles eram difíceis de cortar e operar, não sendo possível produzir produtos moldados. Eles eram quase duas vezes mais caros e não foram aceitos no mercado.

Hatscheck parece ser ainda o processo mais conveniente nas experiências com fibras alternativas.

Nas máquinas de Hatscheck, para um processo ser eficiente para os Produtos de CA, o papel do amianto é primordial.

#### PROCESSO:

- 1 FÁCIL dispersão;
- 2 Ação floculante;
- 3 Diâmetros variáveis de comprimento possibilitam uma boa formação em TEIA, retendo assim partículas sólidas e proporcionando rendimento na capacidade dos tanques de até 90%;
- 4 Alta resistência alcalina;
- 5 De natureza hidrofílica e, portanto, melhor aderência ao cimento;
- 6 Baixo intervalo de elasticidade. Módulo altamente elástico;
- 7 Alta resistência à tração.

#### DIVERSAS FIBRAS FORAM CONSIDERADAS PARA A SUBSTITUIÇÃO

A celulose é a única fibra que possui muitas das características adequadas à Hatscheck. Na verdade, o processo Hatscheck é uma evolução das máquinas de chapas de papelão utilizando celulose.

A celulose, quando aberta com uma área de superfície maior, pode reter partículas sólidas e atingir de 50% a 60% de rendimento na capacidade dos tanques.

Isso resulta em um alto percentual de sólidos de recirculação. Uma posterior redução dos sólidos de recirculação é alcançada através do uso de agentes floculantes iônicos e não-iônicos, e foram utilizadas também argilas com dilatação.

A celulose se deteriora e torna-se quebradiça. Acredita-se que a alcalinidade e a carbonização sejam os motivos.

Para superar esse efeito, alguns fabricantes acrescentam polpa de polietileno. São adicionadas também fibras de poliéster cortadas (STAPLE). PVA e PAN com grande variedade de módulos são fibras importantes utilizadas com certo sucesso na matriz de cimento e que continuam sendo utilizadas.

Considerando a densidade e o volume de fibras comparável ao amianto, 1% dessas fibras é considerado equivalente a 4% de amianto.

	ASB	PVA	PAN	PP
Tração (MPa)	3000	1400/1600	700/900	270/540
Módulo Young (GPa)	165	35/40	17/25	2,4/4,8

Densidade	2,55	1,3	1,16	0,91
Elasticidade por intervalo	-	4/8	8/12	14/30

No processo de substituição ao qual as companhias foram forçadas devido a concepções erradas no processo, esqueceu-se em alguns momentos que o consumidor tem muitas opções.

Se compreendidos os motivos pelo qual o CA é popular, é fácil observar que todos os materiais substitutos perderam tais vantagens resultando numa mudança do mercado em direção a materiais concorrentes, que é o que realmente está acontecendo.

Somente quando surgir um produto concorrente é que a indústria será atraída a abraçar novas tecnologias que lhes permitam continuar oferecendo produtos preferenciais em termos de custo-benefício.

No processo de fabricação utilizando PVA e Celulose, as falhas na capacidade de processamento são resolvidas por meio de:

- Retenção de Sólidos - Floculante
- Aderência entre camadas - Micro-sílica, Argilas