



PATOLOGIAS
EM LAJES
ALVEOLARES
E-BOOK
TÉCNICO



PLANNIX
SOLUÇÕES PARA PRÉ-FABRICADOS

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 3 |
| FISSURAS LONGITUDINAIS..... | 4 |
| FISSURAS NA TRANSVERSAL..... | 8 |
| FISSURAS NA HORIZONTAL..... | 11 |
| PEQUENAS QUEBRAS NAS LATERAIS | 14 |
| ACABAMENTO RUIM DA SUPERFÍCIE INFERIOR..... | 16 |
| QUEBRA DO FRISO LATERAL | 18 |

INTRODUÇÃO

O conhecimento é, sem dúvida, a principal arma para se combater o desperdício e melhorar a produtividade na indústria de pré-fabricados. É por meio dele que definimos os procedimentos operacionais, treinamos equipes, agregamos tecnologias e entregamos um produto de qualidade para o cliente.

Conhecer a fundo o produto com o que trabalhamos, assim como a matéria prima que o compõe, seus processos produtivos e equipamentos utilizados é fundamental para garantirmos bons resultados e satisfação dos clientes.

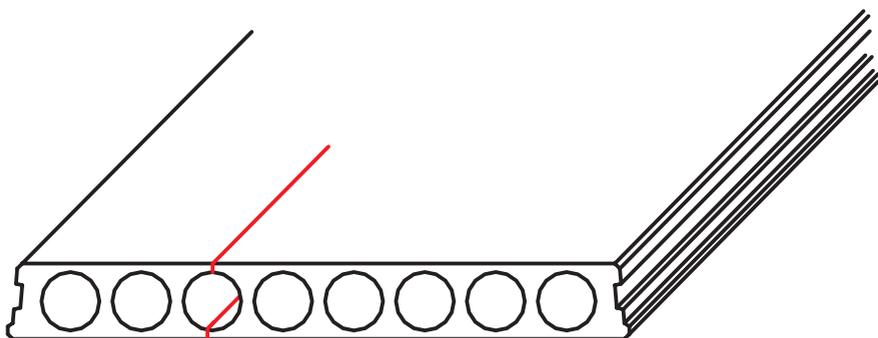
Este e-book foi desenvolvido a partir de um trabalho de observação de campo do processo de produção de lajes alveolares de concreto protendido com o objetivo de servir de referência para os gestores de empresas de pré-moldado atuarem no processo de diminuição de perdas de lajes alveolares.

Este estudo traz as principais patologias que podemos encontrar nesse tipo estrutura, suas possíveis causas e as tratativas para eliminar as falhas.

Boa leitura.

FISSURAS NA LONGITUDINAL

São classificadas como fissuras na longitudinal as fissuras que originam na extremidade do painel acima e abaixo dos alvéolos e se prolongam no sentido longitudinal da peça.



SÃO IDENTIFICADAS:

a) Na concretagem da peça:

Quando o concreto demora a ser umedecido, observa-se uma rápida secagem da superfície e a fissura acima dos alvéolos.

Obs: difícil de ser detectada nesta situação.

b) Antes da desprotenção:

Após descoberta a pista, observa-se a fissura em vários trechos ao longo desta; geralmente acima dos alvéolos centrais.

Obs: na maioria das vezes estas fissuras desaparecem após a peça cortada e desformada.

c) Após desforma da peça:

Logo que o engate de desforma da peça é retirado desta, a fissura aparece.

Obs: Já foi, certa vez, escutado um “estalo”, e uma peça que estava sem fissuras apresentou-se rachada.

d) Após estocagem:

Geralmente a peça que fica por baixo da pilha na carreta chega ao local de estoque fissurada.

OBS: Este tipo de fissura ocorre em maior quantidade no PS15.

PROVÁVEIS CAUSAS:

a) Retração do concreto;

b) O peso sobre as peças somado ao apoio inadequado das mesmas;

Quando não há uma boa distribuição das cargas ao longo do apoio, o painel fica exposto a esforços de tração no sentido transversal, onde não há armadura.

c) Rasgos na superfície do painel;

Peças com rasgos na região superior, abertos até a extremidade da peça estão sujeitos a terem fissura na base do alvéolo onde este rasgo foi construído, pois a região superior tende a se fechar quando sujeito à força do engate ou correia de içamento.

MEDIDAS PREVENTIVAS TOMADAS:

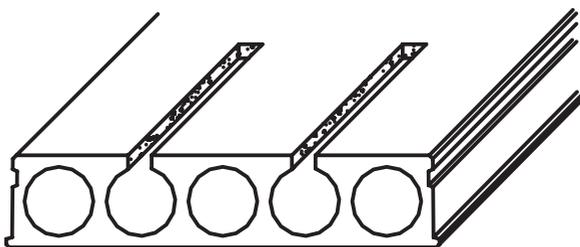
a) Umedecimento da peça logo na sua confecção e cobrimento com lona impermeável;

b) Evitar descobrir a peça quando esta ainda estiver no processo de cura para evitar a evaporação da água na superfície;

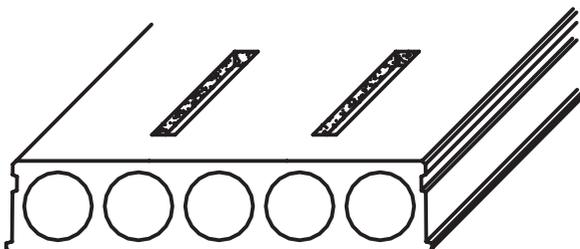
c) Diminuição da quantidade de peças na pilha e melhora dos apoios (uso de dormentes e pilaretes de concreto revestidos de madeira, e uso de tiras de isopor abaixo de cada madeira de apoio para absorver as imperfeições da superfície da peça de baixo;

d) Rasgos deixaram de ser feitos até a extremidade da peça. Os mais ou menos dez centímetros que ficam inteiros estão sendo quebrados após montagem do painel.

ANTES



DEPOIS



DESTINO DAS PEÇAS:

Peças com este tipo de fissura estão sendo recusadas e aproveitadas para fabricação de peças com largura inferior a 124,5 cm

FISSURAS NA TRANSVERSAL

São fissuras localizadas na superfície no sentido transversal do painel, e que podem se prolongar pelas laterais descendo até a base da peça.

SÃO IDENTIFICADAS:

a) Antes da desprotensão:

Nesta situação a fissura nunca fica apenas na superfície, ela desce pelas laterais caracterizando uma divisão da peça.

Obs: Trincas nas laterais e enchimentos para reforço durante a concretagem induzem este tipo de fissura. Após a desprotensão não é possível detectar a fissura.

b) Após a desforma:

Depois da peça apoiada

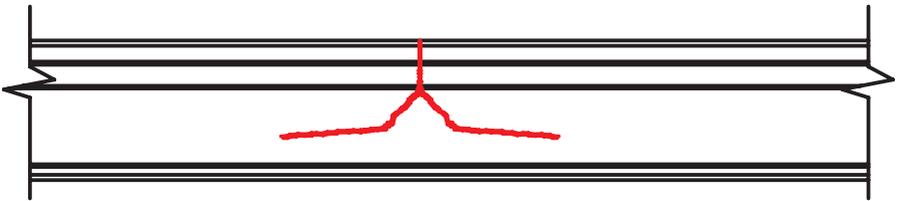
c) Logo após a retirada da lona;

PROVÁVEIS CAUSAS:

a) Retração do concreto;

b) Apoio incorreto:

Quando é feito um apoio fora do alinhamento do apoio da peça de baixo ou quando se tem um balanço exagerado. Neste caso a fissura desce nas laterais da peça até a metade de sua altura, e depois se estende para os lados;



c) Choque Térmico:

Retirada da lona quando a peça ainda está com temperatura alta.

MEDIDAS PREVENTIVAS TOMADAS:

a) Umedecer o concreto logo na sua confecção e cobrir com lona impermeável;

b) Evitar descobrir toda a pista de uma só vez para não favorecer o choque térmico;

c) Fazer (“serrotes”) cortes nas extremidades de todas as peças para indução da fissura neste local.

Obs: quando se têm peças compridas ou com regiões fracas, mesmo fazendo “serrotes” em todas as peças, estas ainda estão sujeitas a este tipo de fissura.

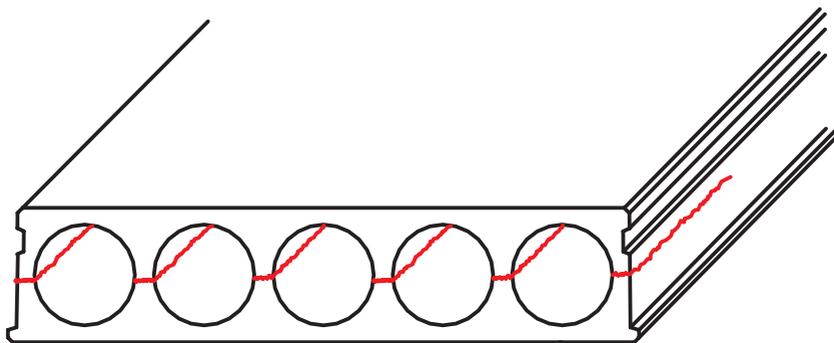
Obs: Quando se faz “serrotes” em todas as peças, deixa de ser necessário o uso dos cubos de concreto (pesos) em cima da peça a ser cortada para evitar a contra flecha no momento do corte, pois a abertura feita pelo “serrote” não deixa o disco agarrar na extremidade da peça. Com estes “serrotes”, torna-se possível o corte com a máquina de pequeno porte, que se movimenta bem mais rápido que a outra de grande porte. Elimina-se o uso de “Spray’s” para marcar os cortes das peças e melhora a visualização destas marcas. Com tudo isto, o tempo de corte das peças diminuiu bastante, o que favoreceu um aumento significativo na produção dos painéis alveolares.

DESTINO DAS PEÇAS:

Quando a fissura está somente na superfície, a peça é liberada. Quando se prolonga pelas laterais descendo até a base da peça, ela é recusada, só podendo ser aproveitada para produção de peças menores

FISSURAS NA HORIZONTAL

São fissuras entre os alvéolos, nas nervuras do painel, localizadas nas extremidades da peça, tendendo a separar a superfície inferior da superior.



SÃO IDENTIFICADAS:

a) Após o corte das peças; podendo aumentar na quantidade de nervuras e/ou nas dimensões das fissuras após estocagem.

PROVÁVEIS CAUSAS

a) **Baixa resistência do concreto:**

O concreto ainda não atingiu uma resistência compatível com a tensão das cordoalhas quando a peça foi cortada;

b) Elevada carga de tensão na peça:

Painéis dimensionados com carga de tensão muito alta têm maior possibilidade apresentar este tipo de fissura, pois como as cordoalhas estão localizadas na região inferior da peça, ela tende a projetar uma contra-flecha, o que gera um esforço de tração na extremidade que fissura o painel. Os painéis pequenos que não sofrem contra-flecha são os mais atingidos quando se tem uma carga muito alta;

c) Enfraquecimento das Extremidades da Peça:

- Quando o “serrote” não é feito com cuidado, o movimento feito pelo concreto enfraquece esta região;
- Os rasgos feitos na região superior dos alvéolos também favorecem o enfraquecimento das extremidades, pois estes rasgos atrapalham na cura do concreto.

Nota: numa mesma pista, peças grandes com rasgos não fissuraram. Peças pequenas sem rasgos não fissuraram. Peças pequenas com rasgos fissuraram

MEDIDAS PREVENTIVAS TOMADAS:

- a) Liberação da pista com resistência alta do concreto quando se têm peças dimensionadas com cargas de tração muito altas;

- b) Corte mais suave com o “serrote” e feito apenas na superfície do painel (altura do corte).

DESTINO DAS PEÇAS:

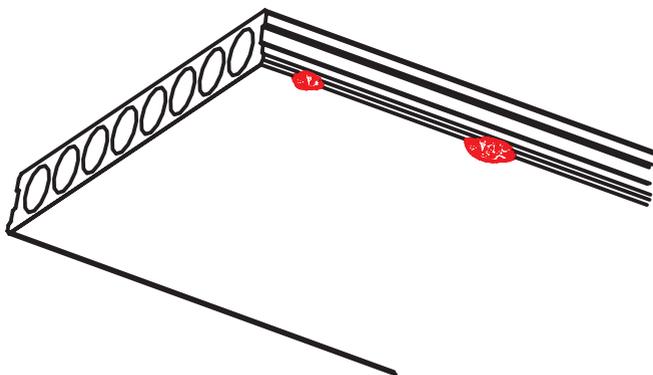
- Nas peças onde as fissuras atingem mais que duas nervuras, são recusadas e aproveitadas para produção de peças menores;

- Quando a fissura atingiu apenas uma ou duas nervuras, a peça fica aguardando uma inspeção futura para avaliar se houve um aumento da quantidade e/ou dimensões das fissuras;

- Quando liberadas, são marcadas para receber um enchimento de concreto na obra nos alvéolos atingidos.

PEQUENAS QUÊBRAS NAS LATERAIS

São pequenos pedaços de concreto do friso lateral do painel, região inferior, que se soltam na desforma da peça ficando presos na forma.



SÃO IDENTIFICADAS:

a) Na desforma da peça:

Quando o painel é sacado, pequenos pedaços da lateral ficam presos na forma.

PROVÁVEIS CAUSAS

a) Batidas na fôrma (trilho da pista):

Quando o painel está preso na fôrma é comum baterem com uma barra de ferro ou uma peça de

madeira de 8x8 no trilho da fôrma para que a vibração descole o painel. Algumas vezes, na batida, a lateral do painel é atingida, fazendo com que esta região se quebre.

b) Imperfeições da fôrma:

Em alguns pontos da pista, principalmente nas emendas dos módulos, podemos observar pequenas cavidades nas laterais e nos quebra-quinas da fôrma. Neste local a fôrma fica alguns poucos milímetros mais larga. Quando são cortadas as cordoalhas, o painel se movimenta, e onde o painel tem uma largura maior, “corre” para o local onde tem a largura menor que é a largura padrão, fazendo com que o painel fique preso neste ponto que é o ponto que vai se quebrar quando o painel for sacado da fôrma.

MEDIDAS TOMADAS:

Preventivas:

- a) Proibição de batidas na pista para descolar o painel;
- b) Manutenção da fôrma;

Corretivas:

- a) Acabamento nos pedaços quebrados.
- Obs: muitas vezes o pedaço reconstruído se solta no transporte da peça. Novos produtos

adicionados à argamassa estão sendo testados para se conseguir uma melhor aderência ao concreto.

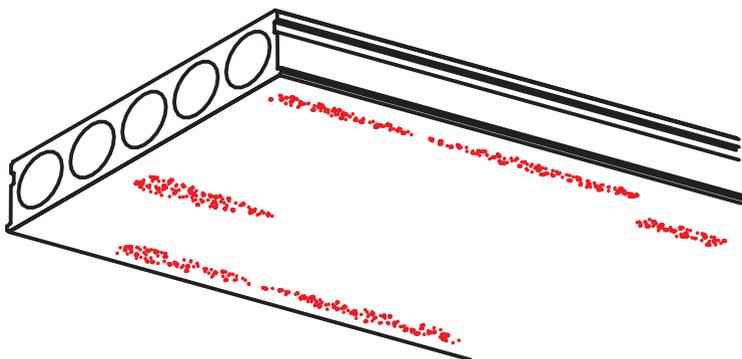
DESTINO DAS PEÇAS:

Peças com este tipo de problema estão sendo marcadas para receber acabamento e liberadas após conferência deste.

ACABAMENTO RUIM DA SUPERFÍCIE INFERIOR

Há dois tipos de problemas de acabamento que ocorrem sob os painéis:

- Pannel ressecado e “esfarelando”. Observa-se concreto aderido à pista em vários trechos;
- Brocas e bolhas.



SÃO IDENTIFICADAS:

a) Após a desforma da peça;

PROVÁVEIS CAUSAS:

a) Processo de cura das Peças:

O painel fica com a superfície agarrada na pista quando na cura do concreto o aquecimento da pista é feito muito tempo após a concretagem (fim de pega do concreto);

b) Vibração:

Quando a calha da extrusora está baixa, a vibração no concreto aumenta, ocasionando brocas e bolhas. Ou ainda, quando a vibração das roscas está alta ou a velocidade de rotação das mesmas está baixa, o que aumenta o tempo de vibração.

MEDIDAS TOMADAS:

Preventivas:

a) Correção do tempo de início da cura do concreto (funcionamento da caldeira logo após a concretagem para aquecimento da pista);

b) Caso já tenha ultrapassado o tempo de fim de pega, não circular calor;

c) Diminuição da vibração das roscas;

d) Correção da altura da calha.

Corretivas:

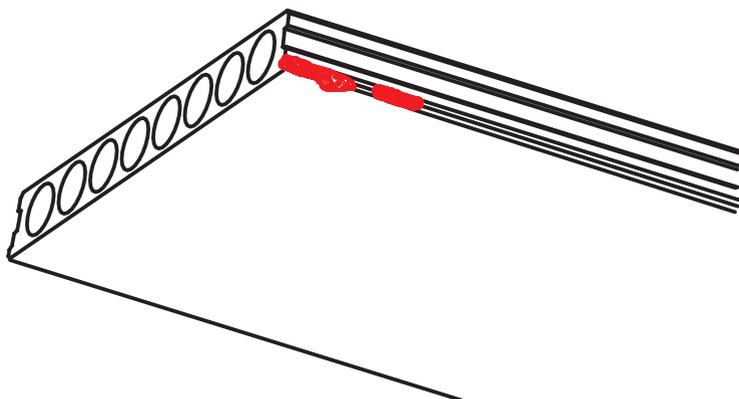
a) acabamento por baixo do painel.

DESTINO DAS PEÇAS:

As peças estão sendo marcadas para receber acabamento e liberadas após conferência deste. Se caso o painel for receber outro tipo de acabamento na obra, como gesso, por exemplo, já está sendo liberada.

QUEBRA DO FRISO LATERAL

Friso da lateral do painel, região inferior se solta ao longo da cordoalha.



SÃO IDENTIFICADAS:

a) Na forma:

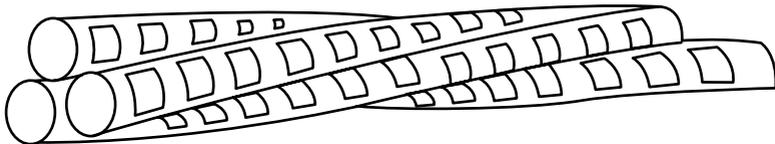
Logo após o corte de cada peça já é possível observar a fissura na lateral;

b) Após desforma:

Assim que a peça é sacada da forma o friso lateral já se solta ou fica com uma trinca considerável, que vai aumentando à medida que vai se soltando o friso.

PROVÁVEIS CAUSAS:

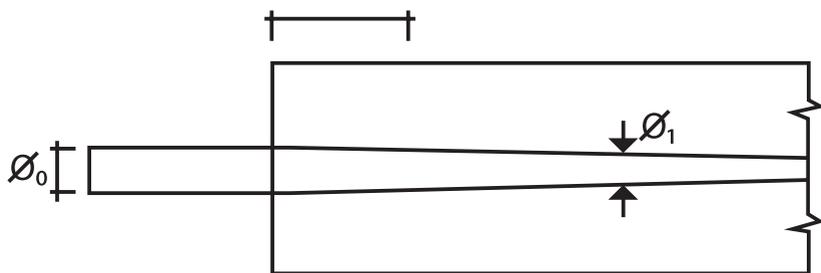
a) Bobina de 3 x 4,5 mm de fios trefilados:



Quando as peças são cortadas na pista a cordoalha se contrai num certo comprimento nas duas extremidades aumentando o seu diâmetro. Este processo é chamado de ancoragem por aderência. Como as peças são cortadas quando o concreto atinge uma resistência de aproximadamente 75% da resistência final e as arranhuras dos fios não permitem que as cordoalhas recuem, podemos deduzir que não há o comprimento

de ancoragem, que alivia um pouco das tensões nas extremidades da peça. Assim, a cordoalha tende a estourar o concreto, principalmente nas laterais.

Isto pode ser observado logo após o corte da peça quando nos fios trefilados tem-se o plano de corte da cordoalha no mesmo plano de corte do concreto. Diferente dos fios lisos, que ficam de 1 a 3 mm recuados em relação ao plano de corte do concreto.

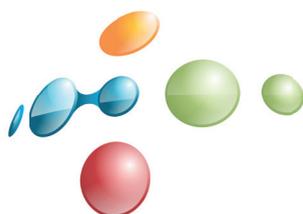


MEDIDAS TOMADAS:

Não foi mais usado este tipo de cordoalha.

DESTINO DAS PEÇAS:

Todas as peças feitas com esta cordoalha foram recusadas.



PLANNIX
SOLUÇÕES PARA PRÉ-FABRICADOS

www.plannix.com.br
(31) 3646-7944
comercial@plannix.com.br