



Delaminação em mantas de prensas de sapata

Introdução

Baseado no banco de dados global da Albany (*Customer Information System – CIS*), os principais motivos de trocas de mantas de prensas de sapata, além do final de vida útil, são os acidentes, as ocorrências de trincas (já abordado no Momento Técnico nº 34 de Setembro/2015) e a ocorrência de delaminação. Nesta oportunidade, abordaremos temas relacionados à delaminação, onde veremos os mecanismos pelos quais ela ocorre e alguns cuidados para evitá-la e aumentar, assim, a vida útil das mantas.

As mantas são constituídas, em média, de 80% de poliuretano (polímero aplicado na base tecida) e 20% de poliamida (usado na confecção da base tecida) conforme esquematizado na figura 1. A base tecida é responsável pela estabilidade dimensional da manta, pois reforça a sua estrutura permitindo a operação em altas velocidades.

No seu processo de produção, a base tecida recebe a aplicação de poliuretano em ambas as faces (lado feltro e lado sapata). Este método de fabricação permite a aplicação de diferentes formulações de poliuretano em cada um dos lados da manta, já que possuem demandas diferentes. O lado sapata é o que está em contato direto com o filme de óleo e necessita, portanto, suportar as altas temperaturas do óleo, principalmente durante a passagem da manta pelo *nip*. Já o lado feltro necessita ter uma boa resistência ao desgaste, resistência química e resistência às trincas para manter a capacidade de desaguamento da manta até o final de sua vida útil.

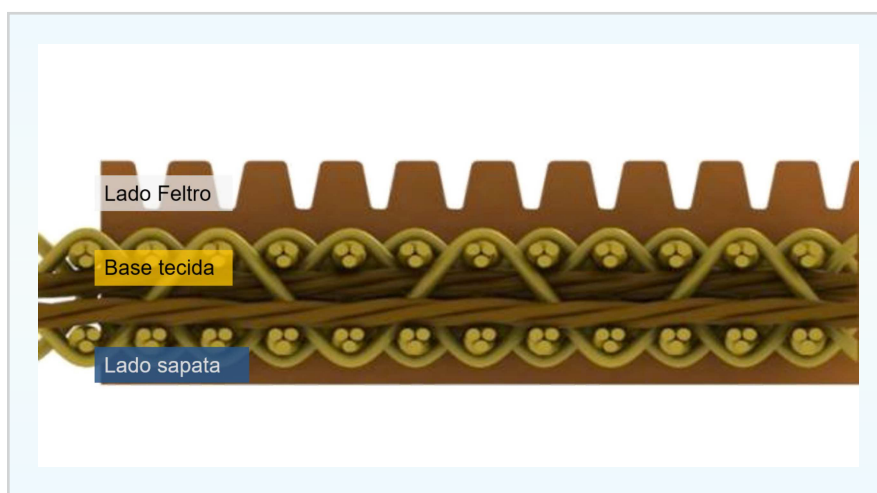


Figura 1: Estrutura da manta.

Como ocorre a delaminação no lado sapata?

A delaminação da manta no lado sapata geralmente ocorre através de dois processos: avarias no lado sapata ou impactos causados por agentes externos.

Delaminação causada por avarias no lado sapata

Qualquer tipo de avaria (risco, corte, etc.) causado no lado sapata, por menor que seja, pode levar à delaminação da manta conforme mostrado nas figuras 2 e 3.

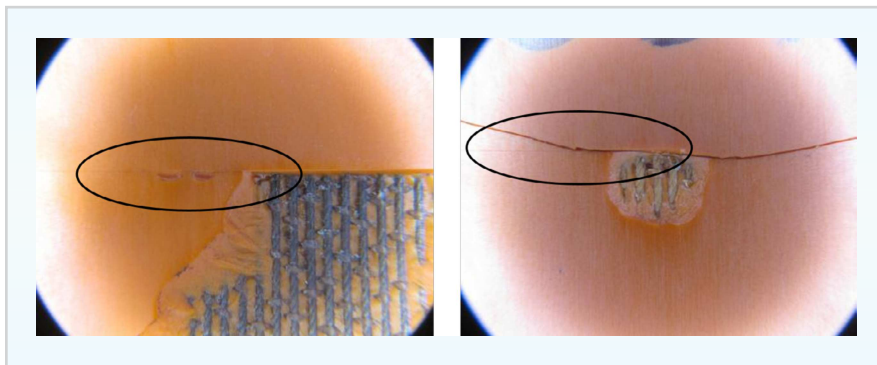


Figura 2: *Avarias no lado sapata.*

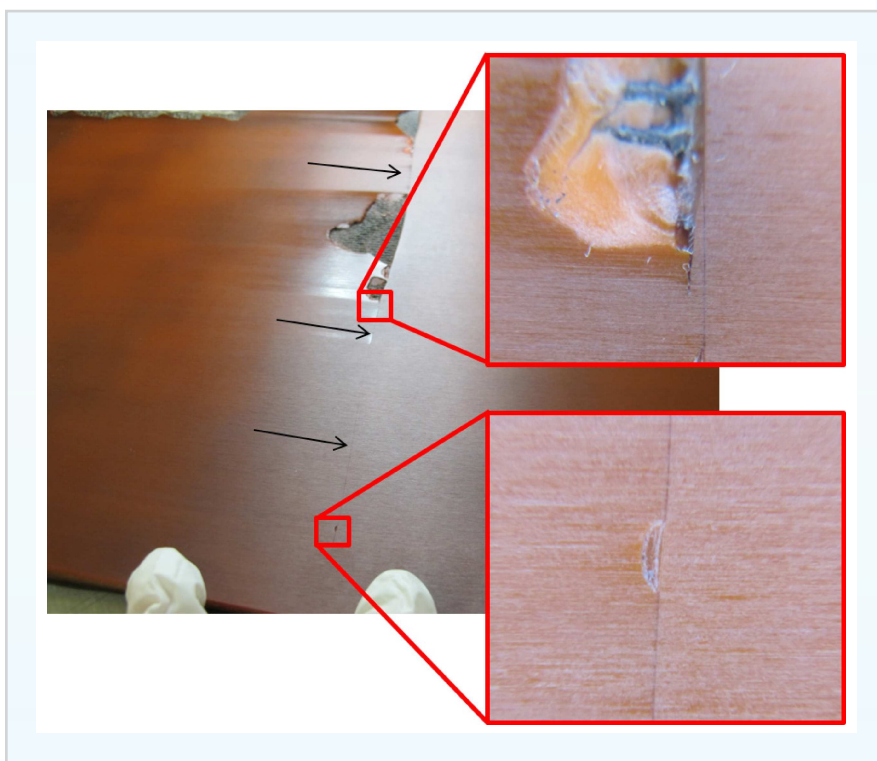


Figura 3: *Avarias no lado sapata.*

A avaria se torna o ponto mais frágil do poliuretano no lado sapata (estágio 1); o óleo sob pressão infiltra na região avariada e começa a remover pedaços de poliuretano (estágio 2); em seguida, pedaços maiores são removidos até que a base é alcançada pelo óleo (estágio 3); uma vez que o óleo atinge a base, irá permeá-la e, devido à alta pressão interna, irá causar a delaminação das camadas de poliuretano. O esquema da figura 4 a seguir ilustra todo este processo.

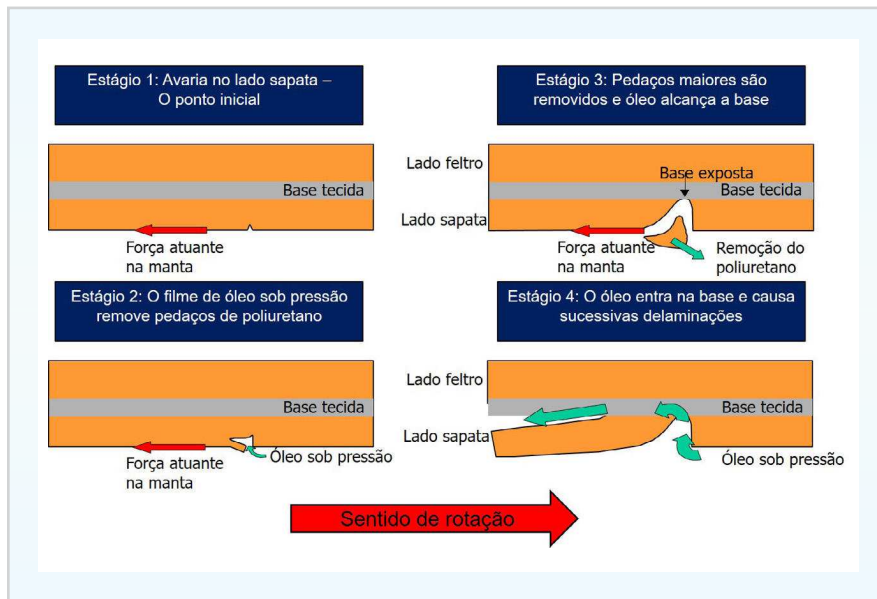


Figura 4: Esquema do processo de delaminação.

As avarias são geralmente causadas durante a instalação da manta, sendo os principais agentes causadores, o mau estado dos suportes de instalação e as superfícies pontiagudas e/ou cortantes expostas na prensa durante a instalação da manta.

O suporte de instalação deve ser limpo e inspecionado para que se tenha certeza de que ele não se encontra danificado e esteja livre de pequenas impurezas antes da colocação da nova manta (ver exemplo na figura 5). Deve-se ter cuidado no armazenamento do suporte, limpá-lo após cada troca e remover as superfícies cortantes com uma lixa.

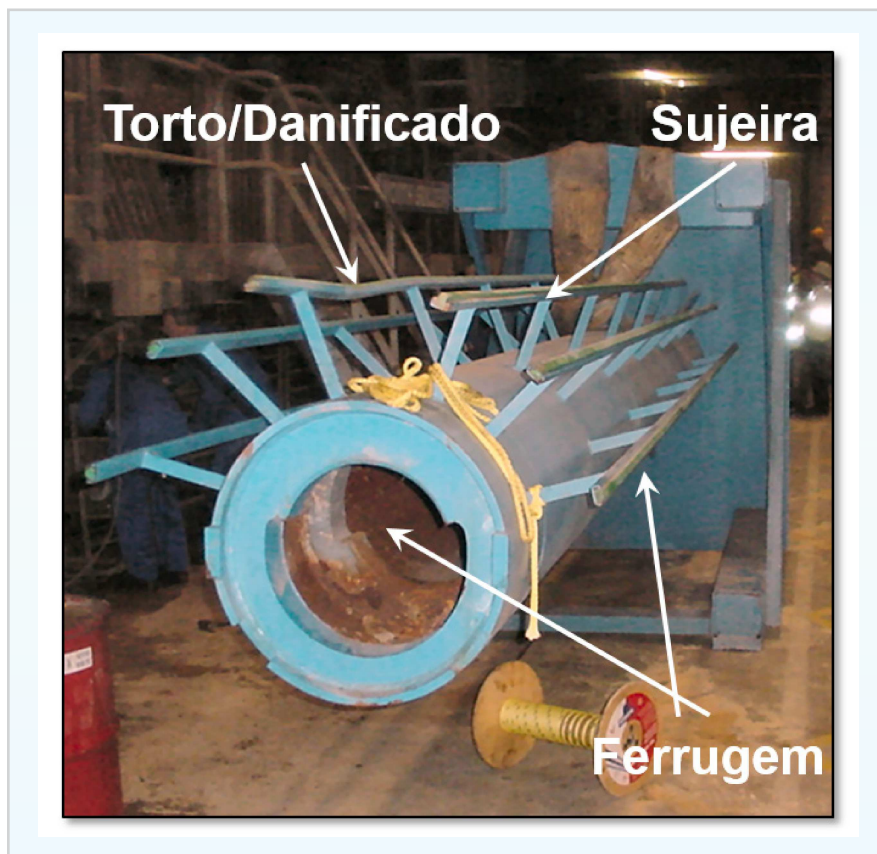


Figura 5: Suporte de instalação em péssimas condições.

Já as superfícies pontiagudas e/ou cortantes da prensa devem estar protegidas para que não avariem a manta (figura 6) durante sua movimentação para dentro da prensa. Quando a manta usada é removida, torna-se vital uma inspeção detalhada da prensa de sapata. A sapata deve ser inspecionada e qualquer corte ou marcas devem ser identificadas. Caso estejam presentes, devem ser lixados imediatamente com uma lixa fina, assim não causarão danos à nova manta. Também é muito importante inspecionar a estrutura no lado comando, os anéis rotativos e os acessórios de instalação.



Figura 6: Exemplos de superfícies pontiagudas/cortantes expostas durante a instalação da manta.

Delaminação causada por impactos de agentes externos

Vários tipos de objetos podem danificar a manta, como por exemplo refugo, sujeira das estruturas da máquina, pedaços de revestimento de rolo, pedaços de metal (parafusos, arruelas, grampos), etc. As figuras 8 e 9 mostram alguns exemplos.

Ao adentrar o *nip*, este objeto pode causar uma flexão na manta gerando um dano no lado sapata (corte, trinca, etc.) que na maioria das vezes não é observado no lado feltro, ou seja, o lado feltro permanece intacto visualmente.

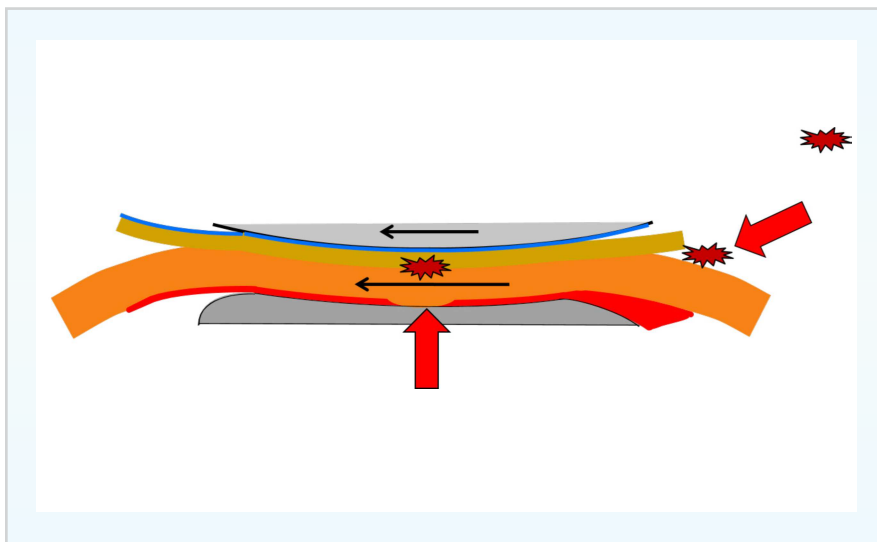


Figura 7: Objeto externo adentrando o nipo.



Figura 8: Exemplo de sujeira da máquina que pode adentrar o nipo.

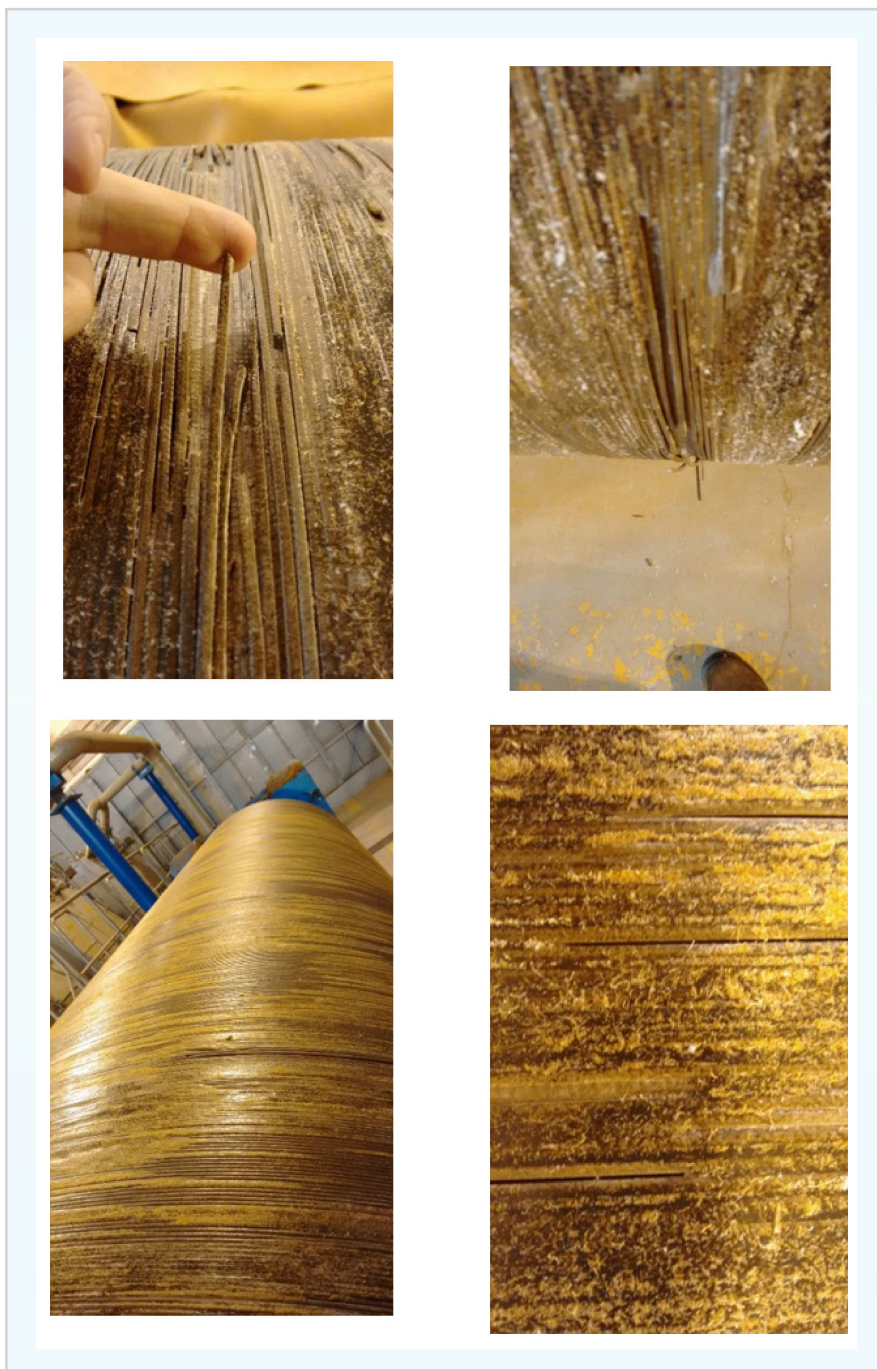


Figura 9: Exemplo de rolo oposto à sapata (Counterroll) com revestimento em péssimas condições.

Com o objetivo de determinar se um impacto no lado feltro poderia causar um dano no lado sapata, o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da Albany construiu um modelo usando um software para fazer uma simulação.

Foram feitas as seguintes considerações no software:

Massa do objeto: 1g

Área do objeto: 1 mm²

Velocidade: 30 m/s

Força máxima gerada em 1 mm²: 300 N

Tempo de impacto: 0,1 ms

A análise é superficial, mas as propriedades do material utilizado são reais, portanto as conclusões são válidas. Os valores resultantes do modelo foram:

Stress máximo sofrido pela manta: 10.6 Mpa (108 kg/cm²)

Frequência de vibração após o impacto: 1.000 Hz

As figuras abaixo mostram o stress causado durante o impacto e o deslocamento sofrido pela manta após o impacto ao longo do tempo.

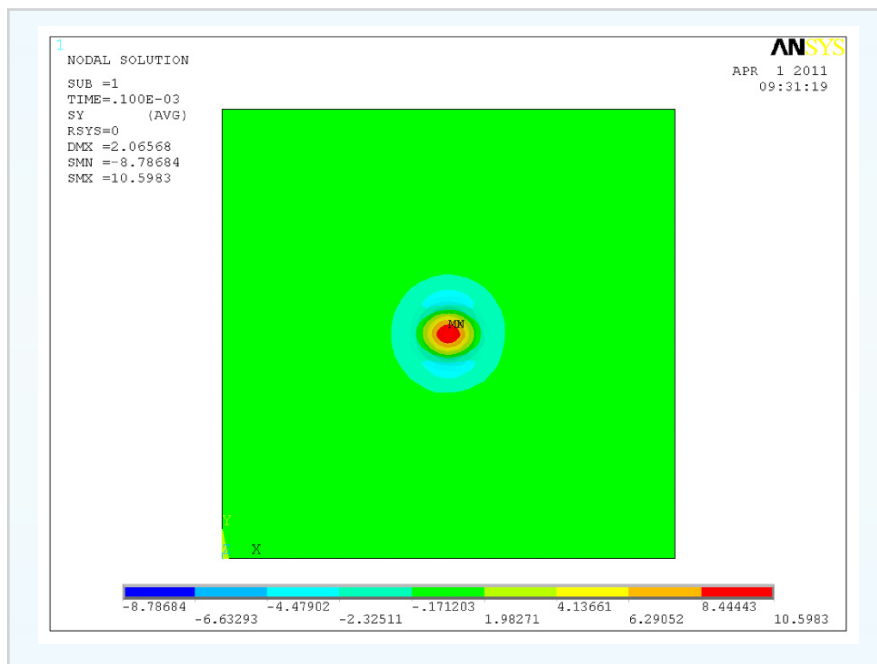


Figura 10: Stress causado durante o impacto.

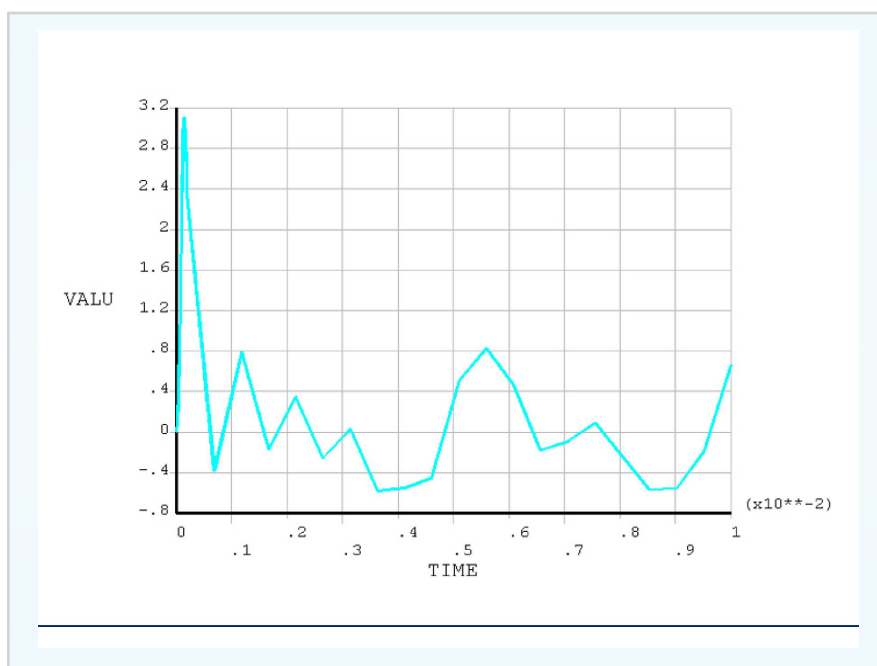


Figura 11: Deslocamento sofrido pela manta após o impacto.

A figura 12 mostra a sequência dos eventos, onde o resultado é a delaminação no lado sapata sem danificar o lado feltro.

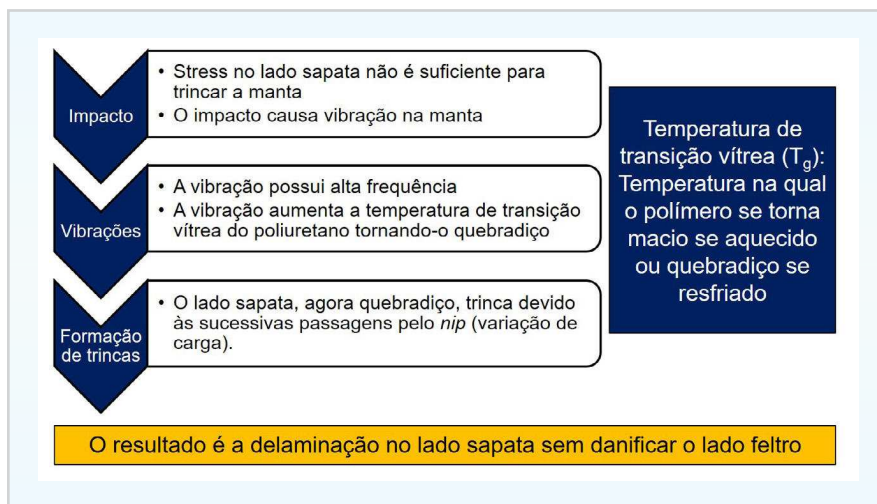


Figura 12: Conclusão do modelo.

As figuras abaixo mostram exemplos de delaminação causados por impacto, onde o lado feltro não foi danificado. As linhas retas mostradas na figura 13 sugerem que a delaminação teve origem em trincas no lado sapata, suportando o modelo.

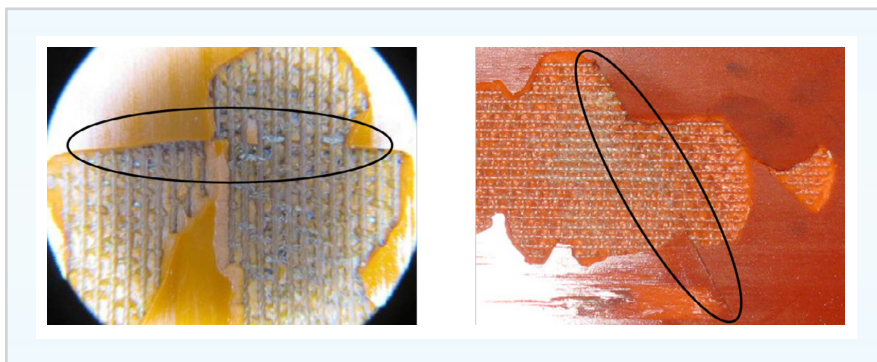


Figura 13: Delaminação no lado sapata.

Na figura 14, mostra-se que o dano causado pela queda de um parafuso no *nip* da prensa é quase imperceptível no lado feltro, diferente do observado no lado sapata.

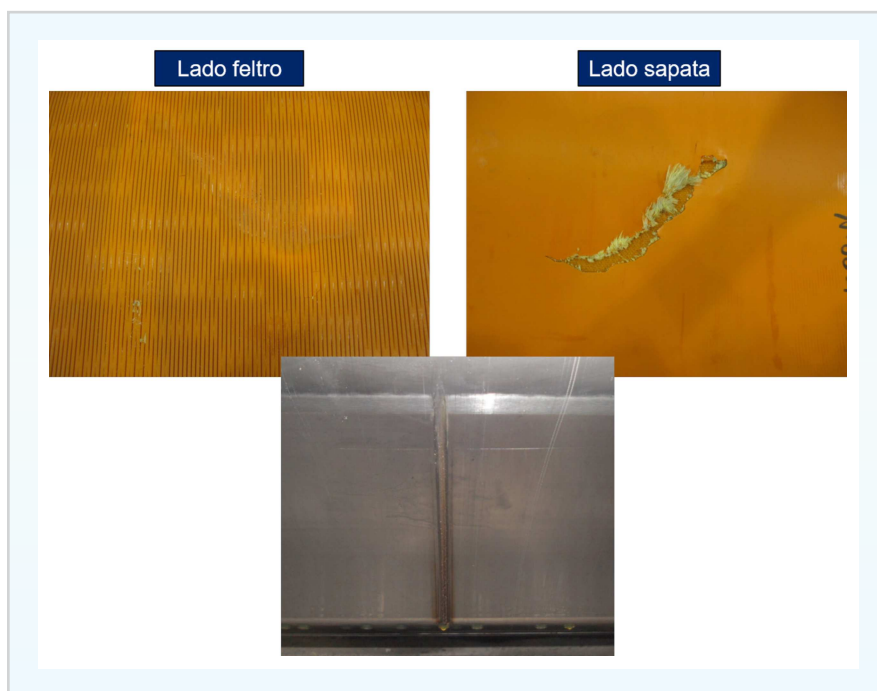


Figura 13: *Delaminação no lado sapata.*

Conclusão

Conforme mostrado, a delaminação ocorre através de dois processos: avarias no lado sapata e impactos causados por agentes externos. Ambos podem ser evitados através da aplicação de boas práticas durante a instalação, operação e troca da manta. A adoção destas práticas pode aumentar a vida da manta, contribuindo assim para um menor custo de produção e maior eficiência da máquina.

Por outro lado, os fabricantes de mantas têm buscado desenvolver produtos com maior resistência através da modificação da base tecida e da química do poliuretano utilizado na confecção das mantas. A Albany International tem buscado constantemente esta melhoria para os seus produtos e ótimos resultados têm sido alcançados.

Referências

Apresentações sobre o tema fornecidas pelo departamento de Pesquisa e Desenvolvimento em mantas da Albany International.

Belt Facts, issue 11, September 2011.

Notas do autor.

Perfil do autor:

Lafaety Carneiro de Oliveira é formado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com pós-graduação em celulose e papel pela Universidade de São Paulo (USP) e MBA em Gestão Estratégica de Empresas pela FGV. Iniciou suas atividades na Norske Skog Pisa em 2003 e na Albany International em 2008 como Engenheiro de Serviços/Aplicação na linha de Belts. Atualmente, exerce a função de Coordenador de Produto - Pressing/Belts.