



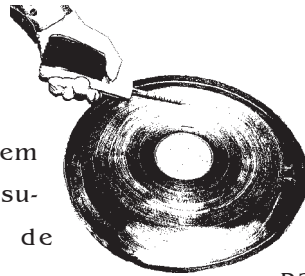
João Sócrates de Oliveira

Diretor técnico do Centro de Conservação J. Paul Getty Jr. do British Film Institute e professor do Programa de Capacitação Profissional "European Archimedia".
Integra a Comissão Técnica European Broadcast Union (EBU).

Trabalhando com Filmes de Segurança Deteriorados

Durante os últimos cem anos, os filmes em suporte de nitrato de celulose foram a prioridade para a preservação/restauração de filmes. Desenvolvemos métodos e equipamentos para nos ocupar dos filmes encolhidos, incluindo coladeiras, máquinas de limpeza etc. Aprendemos a respeitar o nitrato e sua inflamabilidade porque a não observância das regras de segurança, especialmente no que diz respeito aos riscos de incêndio, deu lugar a conseqüências trágicas.

No final dos anos de 1940, o suporte de nitrato de celulose começou a ser substituído por triacetato de celulose. Mais recentemente foi detectada a decomposição da película de segurança, e os arqui-



vistas de filmes tendem a fazer uma transposição direta dos métodos e técnicas usados para a preservação do nitrato quando se ocupam desse novo problema.

Ainda que ambas as bases do filme sejam idênticas em formato e tenham alguma semelhança química (ex: ambas são produzidas pela modificação da celulose e seu mecanismo de deterioração tem algumas coisas em comum), qualquer pessoa que tenha trabalhado com filmes de segurança em deterioração, sem dúvida notou uma diferença importante, um forte cheiro de vinagre, razão para a expressão "síndrome do vinagre".

Outras diferenças presentes na deterioração de filmes de segurança, perceptí-

veis a olho nu, são, por exemplo, os depósitos graxos e/ou de cristal nas superfícies das películas, pegajosos, uma sujeira incrível.

Pode-se dizer que o filme em deterioração deixa uma "memória no lugar em que se trabalha". Por conseqüência, é natural que se faça a seguinte pergunta: É seguro trabalhar com filmes de segurança em deterioração nas mesmas condições que empregamos para trabalhar com os filmes de nitrato de celulose?

Trataremos de responder a essa pergunta de dois pontos de vista diferentes: segurança para os trabalhadores; segurança para os filmes.

Diferentes tipos de base de filme de segurança

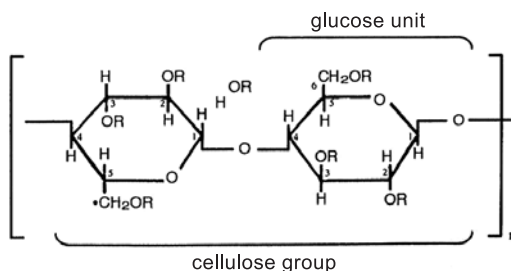
Vejamos primeiro de quantos tipos diferentes de filmes de segurança estamos nos ocupando, começando com a definição de filmes de segurança para este artigo: películas de segurança são ésteres de celulose não inflamável (plásticos) usados pelos fabricantes para produzir a base da película na qual está revestida uma emulsão fotográfica – se exclui tereftalato de polietileno (poliéster). (Éster: composto formado pela substituição do hidrogênio de uma carboxila por um radical alcoólico).

Quando a indústria fotográfica procurava uma alternativa ao nitrato de celulose, devido, principalmente, à sua inflamabilidade, alguns produtos foram postos no mercado antes do triacetato de celulose. O mais relevante nessa era do pré-

triacetato foi o diacetato de celulose. A Pathé, por exemplo, ofereceu em seus produtos da linha de filme o acetoide (diacetato de celulose), no final dos anos de 1920.

Outros ésteres orgânicos de celulose como o tripropionato de celulose, tributirato de celulose e inclusive alguns ésteres de celulose misturados (butil-acetato e propil-acetato) foram experimentados principalmente em formatos não-profissionais ou filme de raios X.

Podemos representar esquematicamente ésteres de celulose como:



Onde para:

R= CH₃CO o produto será (triacetato de celulose) – TAC

R= C₂H₅CO o produto será (tripropionato de celulose) – TPC

R= C₃H₇CO o produto será (tributirato de celulose) – TBC

– Ésteres de celulose misturados

R= H y CH₃CO o produto será (diacetato de celulose)

R= CH₃CO e C₂H₅CO o produto será (acetato propionato de celulose) – APC

R= CH₃CO e C₃H₇CO o produto será (acetato butirato de celulose) – ABC

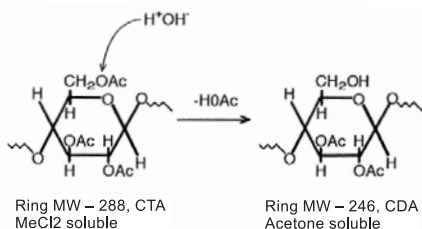
O primeiro passo em nossa pesquisa é precisar quais os elementos químicos liberados/produzidos durante a deterioração do filme de segurança e depois determinar seu nível tóxico. Para obter essa informação, precisamos observar como se deteriora o filme.

Mecanismos de deterioração do filme de segurança

As mudanças químicas na película acontecem com o envelhecimento e são um reflexo da instabilidade do produto.

A película de acetato é fabricada substituindo algumas hidroxilas por grupos acetato em uma molécula de celulose. De acordo com o grau de substituição, temos um produto com propriedades consideravelmente diversas. Para melhorar as propriedades mecânicas e químicas do produto, algumas substâncias se juntam, tais como plastificantes, retardadores de chama e reforçadores da condutividade.

A estabilidade de uma dada estrutura é proporcional à energia que se requer para dividi-la. O encadeamento entre cada átomo na molécula é realizado pelas forças intramoleculares. Quanto mais forte é o encadeamento químico, mais estável é a substância. A interação das moléculas dentro do material, em si mesmo, também representa uma parte importante na estabilidade final.



Segundo Jean-Louis Bigourdan, os fatores ambientais representam uma parte importante na deterioração desses sistemas, que são uma fonte de substâncias reativas, assim como os gases, a umidade e o calor. O filme em si mesmo – depois do ponto autocatalítico – é uma fonte dos produtos que aceleram a decomposição.

O nível de absorção da umidade pela base do filme é proporcional ao grau de substituição na cadeia do polímero, significando que o triacetato de celulose absorve menos umidade que o diacetato de celulose, sendo, portanto, mais estável; mas também significa que quando o triacetato de celulose se degrada, e libera grupos de acetato para formar ácido acético, reduzindo portanto seu grau de substituição, sua capacidade de absorção de água aumenta.

A solubilidade dos ésteres de celulose muda também segundo o grau de substituição. Por exemplo, o triacetato de celulose é solúvel em cloreto de metileno e metanol; ao reduzir o grau de substituição o diacetato será solúvel em acetona; e quando o grau de substituição é reduzido ao redor de 0,6 é solúvel na água.

Com o intuito de melhorar as propriedades mecânicas da película, acrescenta-se um plastificante para atuar como um agente que mantém as moléculas dos ésteres de celulose suficientemente separadas (estruturas largas filiformes), evitando-se a interação do hidrogênio com as hidroxilas, o que causaria um sério impacto na flexibilidade, pois as cadeias moleculares

seriam, então, ligadas e não poderiam se mover em relação umas às outras.

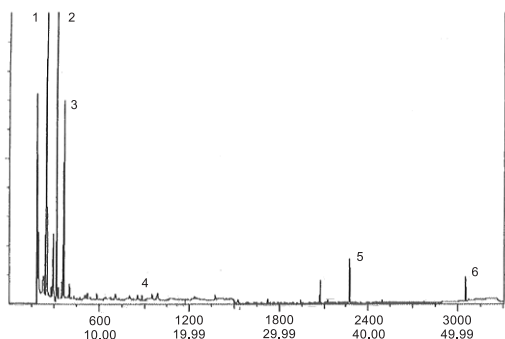
Um plastificante típico é o éster ftalato, normalmente utilizado em combinação com trifenil de fosfato e acrescentado em quantidades ao redor de 15% do peso do filme. (Naftaleno, os glicolatos e a cânfora também poderiam ser utilizados).

Michelle Edge analisa a decomposição do plastificante éster ftalato (dimetil, dietil e dibutil) pelo contato com o oxigênio, produzindo peróxido e ácido. Tulsi Ram observa a decomposição do trifenil fosfato produzindo ácido fosfórico e fenol.

Os plastificantes são produzidos para serem compatíveis com um produto específico. Quando a película se deteriora, as transformações no produto irão acarretar a incompatibilidade entre a base e o plastificante que se difunde escapando para a superfície do filme, formando depósitos líquidos ou sólidos (cristais) sendo, respectivamente, ftalatos ou trifenil fosfato.

Subprodutos da deterioração do filme de segurança

Revisemos quais são os principais produtos da deterioração do filme de segurança:



Jens Glastrup demonstrou com a cromatografia de gases e a espectrometria de massas os gases mais comuns encontrados nos filmes de triacetato de celulose em acelerado envelhecimento, segundo a figura anterior, na qual os picos são identificados como:

1. Cloreto de metileno
2. Acetato de butila
3. 3 Metil pentato
4. Ácido acético
5. Desconhecido
6. Fenol

1. A degradação do acetato(s) de celulose produz ácido acético.

2. A degradação do trifenil fosfato produz fenol, ácido fosfórico e difenil fosfato.

3. A incompatibilidade entre a base da película degradada e o plastificante espalha ftalatos e trifenil fosfato à superfície do filme.

4. Quando o filme é novo, alguns solventes usados na fabricação também podem ser liberados, tais como cloreto de metileno, metanol, acetato de butila e 2,3 de butanodiol.

A concentração desses produtos depende do grau de deterioração.

Toxicidade dos produtos da deterioração dos filmes de segurança

Na avaliação dos riscos de saúde e de segurança ao se trabalhar com filmes de segurança em deterioração, utilizaremos a informação recopilada pela toxicologia, ciência multidisciplinar que estuda o efeito dos produtos químicos em sistemas vivos.

Para os nossos propósitos, os fatores importantes a serem considerados são a substância química e a atividade biológica (doses, vias e duração da exposição).

As vias de exposição são as diferentes maneiras por meio das quais os produtos químicos podem entrar no corpo e penetrar no fluxo sanguíneo. Quando se trata de filmes deteriorados, as duas vias de exposição mais importantes são a dérmica e a respiratória.

Na exposição dérmica a substância química é absorvida pela pele. Na exposição respiratória, as substâncias químicas dispersadas na atmosfera (em forma de poeira, fumaça, neblina, vapor ou gases) são aspiradas conseguindo entrar no sistema respiratório.

A frequência e a duração em que uma pessoa está exposta a uma substância química é outro fator importante a ser considerado. Potencialmente, a frequência e a duração podem fazer com que o nível químico alcance limites de concentração perigosos em certos lugares do corpo. Tendo em vista que todas as substâncias químicas são tóxicas em certas condições, a dose é um fator importante para identificar e comparar a toxicidade.

Várias agências nacionais e internacionais de saúde, segurança e de proteção ambiental publicam dados sobre o perigo das substâncias químicas. Essas são algumas das informações de saúde e segurança a respeito das substâncias químicas liberadas pelo filme de segurança deteriorado:



1. Ácido acético

Líquido incolor, cheiro acre.

Ponto de fusão 16,7° C

Valor limite (TLV) – 10 ppm

Envenenamento humano por via não específica, irritação nos olhos e pele.

Pode causar queimaduras, lacrimejamento e conjuntivite.

Efeitos irritantes sistemáticos no homem e irritantes da membrana mucosa.

Efeitos mutantes experimentais.

2. Fenol

Massa cristalina branca que se torna rosada ou vermelha se não for totalmente pura.

Incluído na lista de “Substâncias extremamente perigosas”.

TVL – 5 ppm (pele)

Classificação de envenenamento B, envenenamento por ingestão. Moderadamente tóxico por contato com a pele. Forte irritação na pele e nos olhos. Agente cancerígeno e neoplastígeno, em estudos experimentais.

Informação de mutação genética humana. A exposição constante pode causar a morte por males no fígado e nos rins. A dermatite resultante do contato com fenol, e produtos que contêm fenol, é bastante comum na indústria.

3. Ácido fosfórico

Líquido incolor ou cristais rômnicos

TLV – 1mg/ metro cúbico

Incluído na lista “Direitos a saber” (Right to know).

Programas de toxicologia genética.

Classificado como um material corrosivo.

Envenenamento humano por via não específica. Moderadamente tóxico por ingestão e contato com a pele. Irritante corrosivo para os olhos, pele e membranas mucosas e irritante sistêmico por inalação.

4. Trifenil fosfato

Sólido cristalino, incolor, inodoro.

Ponto de fusão 50° C

TLV – 3mg/metro cúbico

Envenenamento por via subcutânea. Moderadamente tóxico por ingestão e possivelmente por outras vias. É absorvido lentamente por contato com a pele.

5. Difenil fosfato

6. Dimetil ftalato

Líquido incolor e inodoro.

Classificado como substância extremamente perigosa.

TLV – 5mg/metro cúbico

Tóxico e revisão de risco – moderadamente tóxico por ingestão. Ligeiramente tóxico por inalação. Efeitos experimentais reprodutivos. Dados de mutações. Irritação para os olhos.

7. Dietil ftalato

Líquido claro incolor.

Ponto de fusão: - 40,5° C

Envenenamento por via intravenosa. Efeitos sistêmicos no homem por inalação, lacrimejo, obstrução respiratória e outros efeitos não específicos no sistema respiratório. Irritante para os olhos e irritante sistêmico por inalação. Efeitos reprodutivos experimentais. Narcótico em altas concentrações.

8. Dibutil ftalato

9. Cloreto de metileno

Líquido incolor altamente volátil.

TLV – 100ppm (350mg/metro cúbico)

Presume-se que pode ser cancerígeno, mutagênico, irritante, narcótico e muito perigoso para os olhos.

10. Acetato de butila

Líquido incolor de pouco cheiro.

Classificado como líquido inflamável.

Ligeiramente tóxico por inalação e ingestão.

Irritante severo para os olhos e pele. Ligeiramente alérgico.

11. 2,3 Butanodiol

Líquido ou sólido incolor.

Ligeiramente tóxico por ingestão.

Deteção dos produtos de deterioração dos filmes de segurança

O ácido acético causa irritação e pode ser muito desagradável trabalhar sob concentrações baixas, mas, como vimos, este não é o único produto que necessitamos observar quando se analisam as

condições de trabalho com película de segurança degradada.

O nariz humano pode detectar 1ppm de ácido acético no ar, mas não pode quantificar as concentrações de ácido acético e não será capaz de detectar outros subprodutos da deterioração da película.

Alguns podem ser identificados observando-se a superfície da película, como o trifenil fosfato, um depósito cristalino; mas a maioria dos resíduos requer aparelhagem sofisticada para a detecção e identificação. Por sorte, sua presença está em muito pouca concentração, e as medidas para proteger os operadores dos plastificantes e do ácido acético serão igualmente eficientes para oferecer proteção contra essas outras substâncias.

Para quantificar vapores e substâncias químicas em estado gasoso, usamos um sistema chamado Prova de Dragger.



Prova de Dragger. Foto de Michael Caldwell.

A Prova de Dragger consiste em uma bomba e tubos de cristal marcados especialmente com um indicador de elementos que podem ser comparados de acordo com o que se quer detectar e quantificar.



A bomba absorve uma quantidade exata de ar da área que vai ser monitorada. Uma reação entre esta amostra de ar e o indicador no tubo mudará de cor, produzindo como resultado a quantificação da substância que se está medindo.

Trabalhando com segurança em películas deterioradas

Ainda que a concentração de certos subprodutos da deterioração de filmes de segurança seja pequena, não há dúvidas de que têm de ser tomadas precauções para tirar do lugar de trabalho os vapores e os contaminantes nocivos que põem a saúde e a segurança em risco.

Certos procedimentos para suavizar os efeitos desses contaminantes podem ser adotados, por exemplo: não tocar a película de segurança diretamente com a pele. Deve-se utilizar a proteção de uma capela de exaustão, abrir a lata do filme e permitir que os gases sejam eliminados. Na ausência de uma capela de exaustão, deve-se usar máscaras antigases apropriadas. Limpar os dois lados do rolo do filme com um aspirador, sempre usando equipamentos de proteção pessoal: luvas impermeáveis, óculos protetores, avental impermeável etc.

Criando condições seguras para o filme

Até aqui consideramos as condições necessárias para melhorar a saúde e a segurança daqueles que trabalham com filmes de segurança deteriorados. Agora, queremos saber:

A

Máscara antigases. Foto de Michael Caldwell.

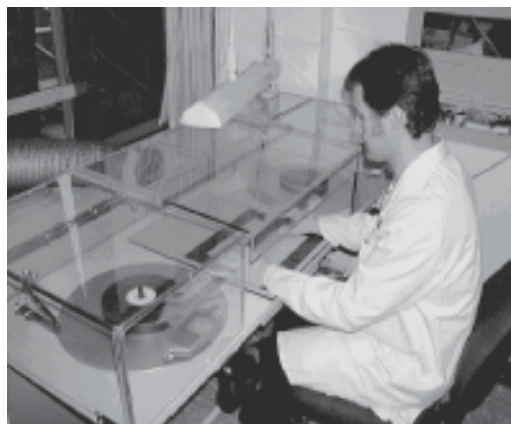
1. Quanto tempo é possível trabalhar com filmes de segurança deteriorados nas mesmas condições que trabalhamos com filmes de nitrato deteriorados?

2. Que mudanças devem ser implementadas para salvaguardar, de maneira ideal, nossos filmes de segurança degradados?

Mesmo admitindo que certos filmes em deterioração estão muito perto de seu final, precisamos sempre assegurar que nenhum outro dano ocorrerá durante o trabalho de preservação, em caso de ser necessário se refazer o trabalho.

– Solvência

A solubilidade dos ésteres de celulose muda quando a película se deteriora segundo o grau de substituição. Por exemplo, o triacetato de celulose é solúvel em cloreto de metileno e metanol. Porém, quando a deterioração reduz o grau de substituição de triacetato de celulose a diacetato, este será solúvel em acetona. Quando a deterioração reduz o grau de substituição a aproximadamente 0,8 então será solúvel em água. Por conseguinte, deve-se tomar es-

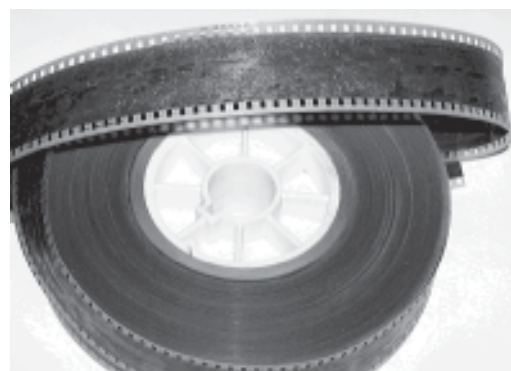
C

Capela de exaustão. Foto de Michael Caldwell.

pecial cuidado ao usar solvente em películas deterioradas, como o líquido de limpeza – o líquido da janela molhada nos copiadores, a cola para filmes etc.

– Fluido para janela molhada

O mesmo cuidado deve ser tomado ao se usar janela molhada para se copiar filme de segurança em deterioração. O fluido para a janela molhada é um solvente clorado com índice de refração próximo do da base do original a ser impresso. Às vezes uma mistura de solventes é utilizada para alcançar o índice de refração desejado. O solvente mais comum utilizado é o perclorotileno.



Película em processo de degradação. Foto de Michael Caldwell.

O filme extremamente deteriorado pode ser afetado quando em contato com o fluido da janela molhada. Alguns dos componentes funcionais básicos podem dissolver-se parcialmente neste, provocando sérias distorções no filme quando se evapora o solvente.

O fluido da janela molhada, em contato com a película de segurança deteriorada, absorve em solução o ácido acético residual e outros ácidos que estão presos no sistema da película, assim como outros subprodutos da deterioração que ainda continuam na película. Por consequência, o solvente fluido da janela molhada tem que ser monitorado para evitar que a contaminação seja transferida a outros filmes, tais como concentração de ácido acético residual, resíduos de plastificante etc. O fluido da janela molhada pode dissolver parcialmente o filme de segurança deteriorado e a mistura de contaminações pode ocorrer quando o mesmo líquido é utilizado com outros filmes. A resistência ao solvente deve ser testada em uma pequena parte da película. A exposição ao solvente deve ser a menor possível.

– Limpeza

O filme de segurança deteriorado pode muitas vezes estar sujo. A limpeza consiste na remoção dos depósitos indesejáveis de substâncias na superfície do filme.

Em geral, a limpeza pode ser realizada à mão, ou por uma máquina, sendo contudo uma operação muito delicada. A lim-

peza com máquina é mais adequada que a limpeza à mão. As condições de secagem e a pressão ao rebobinar devem ser ajustadas cuidadosamente. Uma temperatura de secagem excessiva pode produzir uma distorção na película e a tração excessiva no rebobinamento pode causar uma deformação permanente no filme (*cold flow*).

Durante a limpeza, os depósitos são deslocados mecanicamente da superfície do filme pelo emprego dos rolos de transferência de partícula (PTR) ou pelo emprego de um solvente apropriado, ou pela combinação destes dois sistemas. Para aumentar a eficácia pode-se utilizar cavitação ultra-sônica.

Escolher o solvente correto é fundamental. Um solvente muito potente (eficiente) será absorvido pela base do filme e provavelmente contribuirá para a difusão de mais plastificantes e solventes, reduzindo a performance mecânica do filme, que provavelmente já é pobre. Um solvente menos potente poderia não ser suficientemente eficaz para limpar o filme.

Aqui, outra vez, precisamos reconhecer que os filmes são diferentes produtos nas diferentes etapas da deterioração. Portanto, apenas um solvente não será apropriado para uma gama de filmes de segurança com diferentes tipos de deterioração. Os testes são recomendados, porque a maioria das substâncias que formam os depósitos nas superfícies do filme são produtos da deterioração e não são as mesmas nas várias etapas de deterioração do filme.



Nas primeiras etapas de deterioração, nas quais o filme ainda conserva a maioria de suas propriedades, as técnicas normais de limpeza do nitrato podem ser utilizadas sem risco para a película. Os solventes como tricloretileno e etanol são muito potentes e não devem ser utilizados.

Publicaremos, em breve, no *Journal of Film Preservation* um estudo sobre limpeza e impressão de filmes de segurança em deterioração.

– Propriedades mecânicas

As principais mudanças químicas que ocorrem na estrutura da base do filme, quando ele se deteriora, se refletem na sua estabilidade e na sua totalidade. Essas mudanças têm um maior impacto na maneira como o filme se comporta mecanicamente, na sua estabilidade geométrica, no nível de tração que ele pode resistir antes de romper-se, na sua elasticidade ou no quanto o filme possa ser esticado sem perder a capacidade de recuperar sua longitude original, flexibilidade, propriedades óticas etc.

– Estabilidade geométrica

A deterioração da base da película, que implica a degradação do polímero (a fragmentação da cadeia do polímero), a dispersão de plastificantes, de retardantes de fogo, dos solventes etc. causam impacto na estabilidade geométrica, provocando o encolhimento no filme de segurança que alcança níveis tão altos como 10%.

Ainda que se possa discutir que uma película que encolheu até 10% conservará alguma

imagem, o nível de acidez no microambiente do filme será muito alto, desestabilizando a emulsão do filme, dissolvendo a gelatina. Entretanto, não é impossível que alguma imagem seja preservada.

Os arquivistas estão acostumados a trabalhar com filmes encolhidos. Não sei de nenhuma impressora ou equipamento, cujo transporte do filme seja efetuado por roletes dentados, capaz de funcionar com nível de encolhimento superior a 2%, mas tenho certeza de que podem ser especialmente fabricados.

Devem-se esperar altos níveis de encolhimento quando se trabalha com filmes de segurança em deterioração, e todos os equipamentos têm de ser revisados para se acomodar a esta situação – roletes dentados, transporte, registro etc.

– Propriedades extensíveis

Quando está submetido a uma tração equivalente à necessária para que seja rebobinado em uma máquina de limpeza, em impressora ou em mesa enroladeira, o filme extremamente deteriorado pode ficar irreversivelmente deformado.

Um ajuste normal nos sistemas de rebobinamento eletrônico, para um filme em bom estado, é de aproximadamente 4,5N para 35mm e 3,5N para 16mm.

Se as películas são submetidas a uma tração continuamente crescente, elas esticam na mesma proporção em que aumenta a tração, até chegar a um ponto em que esse alongamento pára, enquanto a

tração continua aumentando, o que faz a película se romper bruscamente.

Em primeiro lugar, quando a película se deteriora, a velocidade da transformação pode levar a mudanças de suas características a valores tão baixos que certas propriedades podem ficar reduzidas ou, inclusive, deixar de existir.

Com a deterioração, a estrutura da base do filme muda, e esta transformação faz com que seja muito mais difícil a distribuição da tração ao longo da estrutura. O resultado disso é que a tração tende a se concentrar mais facilmente numa parte da estrutura, o que faz com que a película se rompa sob tração de relativamente pouca intensidade.

Essa relação é diretamente proporcional à deterioração: quanto mais degradada a estrutura da película, menor a tração necessária para rompê-la. Há uma característica mecânica muito importante relacionada com a elasticidade que é seriamente afetada pela deterioração do filme de segurança: a recuperação.

Sob uma certa quantidade de tração, a película apresenta uma deformação elástica. Quando se tira a tração, a película recupera gradualmente suas dimensões originais, e essa característica se chama recuperação. A recuperação é realizada principalmente por forças intramoleculares dentro da estrutura molecular da película e relacionada aos plastificantes. Com a degradação dos polímeros que formam a estrutura da película e a perda do plastificante, afeta-se a recuperação.

Conseqüentemente, o filme de segurança em deterioração pode estar propenso a um fluxo molecular (distorção permanente) sob condições de tração, as quais seriam perfeitamente seguras para filmes não deteriorados. Isso significa que a tração, agora, separa as moléculas até uma distância em que as forças intermoleculares não podem ser revertidas.

É muito difícil estabelecer valores seguros aqui, já que estes têm uma variação diretamente proporcional à deterioração. Como regra geral para filmes de segurança, em uma etapa avançada de deterioração, utilize mesas de enroladeiras manuais e evite rebobinar o filme em qualquer sistema que não permita modificações na tração da bobina.

Comportamento da superfície

Até esse ponto estivemos discutindo a estrutura da película cinematográfica, observando-a através de um microscópio eletrônico. Agora necessitamos ampliar o tamanho da amostra do filme de que estamos tratando para discutir seu comportamento como uma superfície.

Olhando a impressão por contato (copiagem), é praticamente impossível realizá-la satisfatoriamente em um filme de segurança em estágio de degradação avançado. Somente uma copiagem em velocidade lenta seria segura para conduzir a película. Mas, nesse caso é necessário proporcionar o contato entre as duas superfícies – o original deteriorado e o novo rolo – em uma área equivalen-



te, ou seja, um fotograma de 35mm. No fotograma haverá uma série de áreas diminutas com uma resposta mecânica heterogênea, que deformará sob tensão, produzindo uma perda de contato que resultará na perda de foco ou de resolução na impressão final. A pressão requerida para aplanar uma superfície contra a outra deformaria permanentemente o filme deteriorado.

Os filmes de segurança em avançada deterioração são duplicados de maneira segura e com bons resultados somente em copiadeiras óticas.

Para finalizar, é fundamental que ataques-mos de forma organizada e sistemática os dois problemas mais importantes para os arquivos de filmes no Brasil: a

síndrome do vinagre e o esmaecimento dos filmes coloridos.

A estabilização de vastas coleções em estado avançado de deterioração deve ser urgentemente priorizada.

É possível, com segurança – para os trabalhadores e para os filmes –, levar a cabo essa tarefa. Felicito aqui os meus colegas brasileiros, arquivistas de filmes, por seu trabalho heróico e lhes desejo boa sorte.

Este artigo foi traduzido do espanhol por Raphaela Dexheimer Mokodsi e submetido à revisão técnica de Antônio Gonçalves da Silva, engenheiro químico do Arquivo Nacional.

R E S U M O

Os filmes de segurança em deterioração têm duas características perceptíveis: um forte cheiro de vinagre, e depósitos graxos e/ou de cristal nas superfícies das películas. Esses filmes liberam substâncias químicas de alta toxicidade que são absorvidas pela pele e pelas vias respiratórias e, portanto, os profissionais que lidam com esse tipo de material devem adotar certos procedimentos para suavizar os efeitos desses contaminantes.

A B S T R A C T

The security films in process of deterioration have two perceptible characteristics: a strong smell of vinegar, and greasy deposits and/or of crystal in the surfaces of the pellicles. These films liberate chemical substances of high toxicity that are absorbed by the skin and by breathing and, therefore, the professionals who work with that kind of material should adopt some procedures to soften the effects of these contaminants.