

# Manual do Usuário do DuPont™ TYVEK®



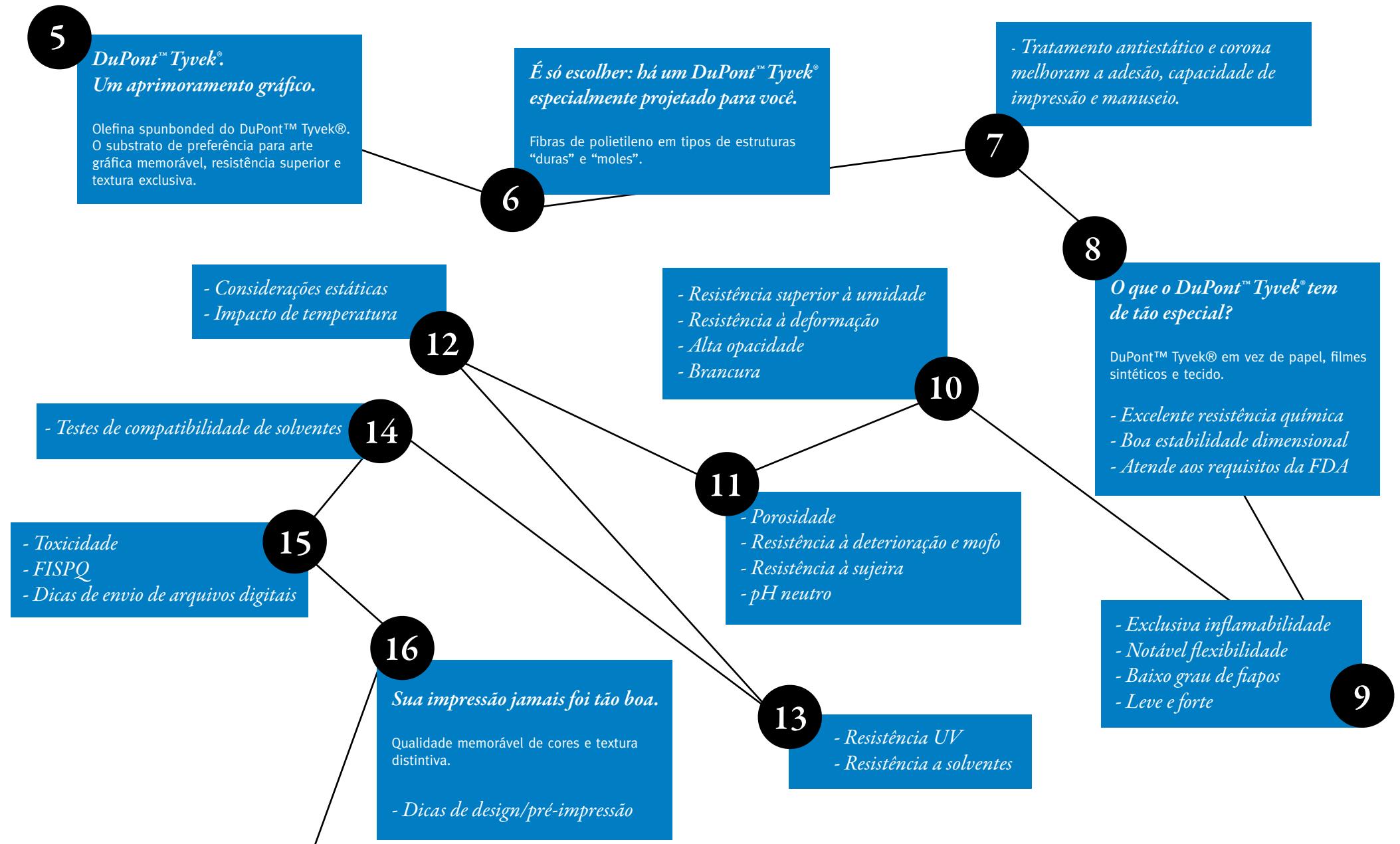
Resistência Lendária + Aparência Diferenciada  
Excelentes Resultados.

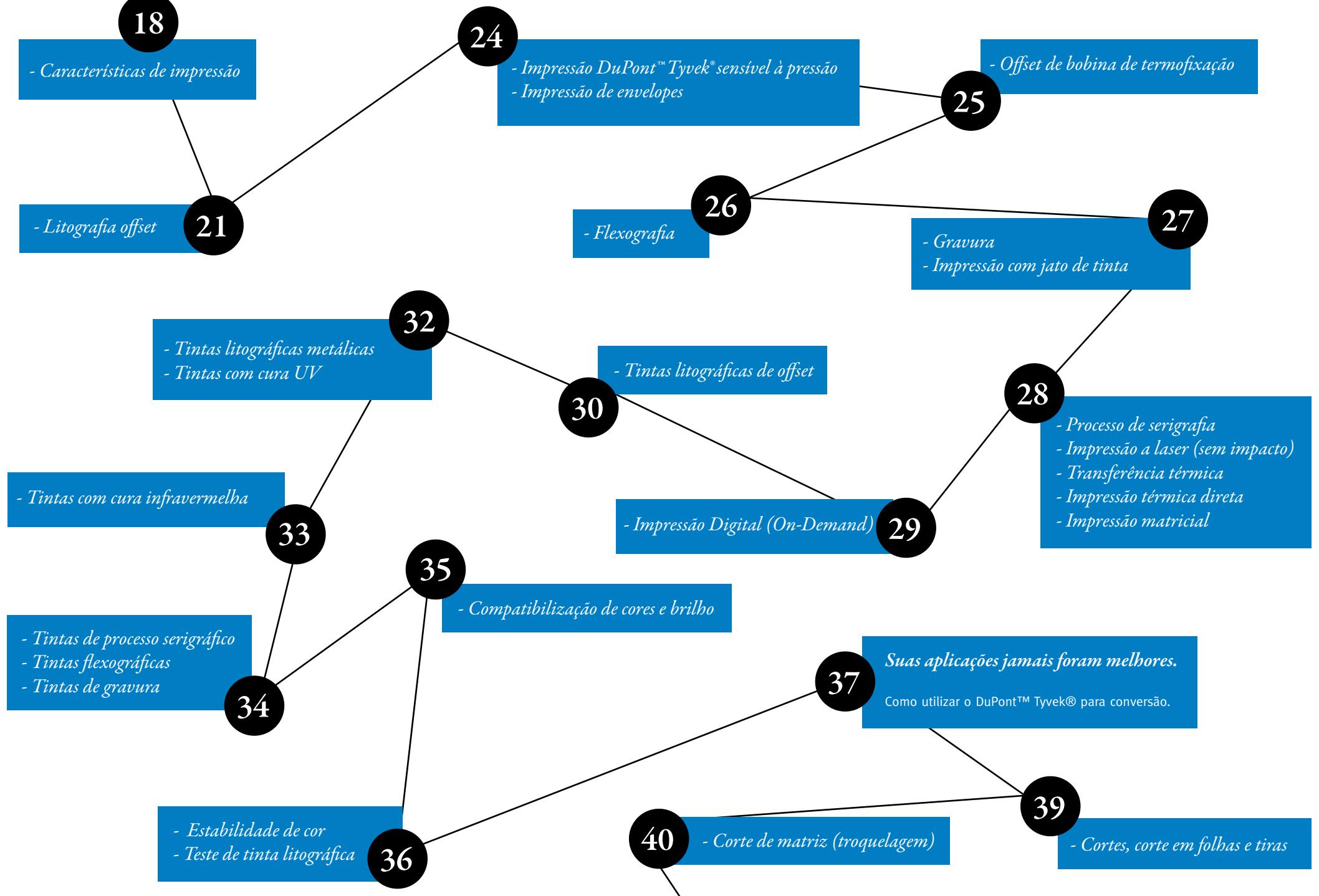
ESTE MANUAL  
MOSTRA COMO.

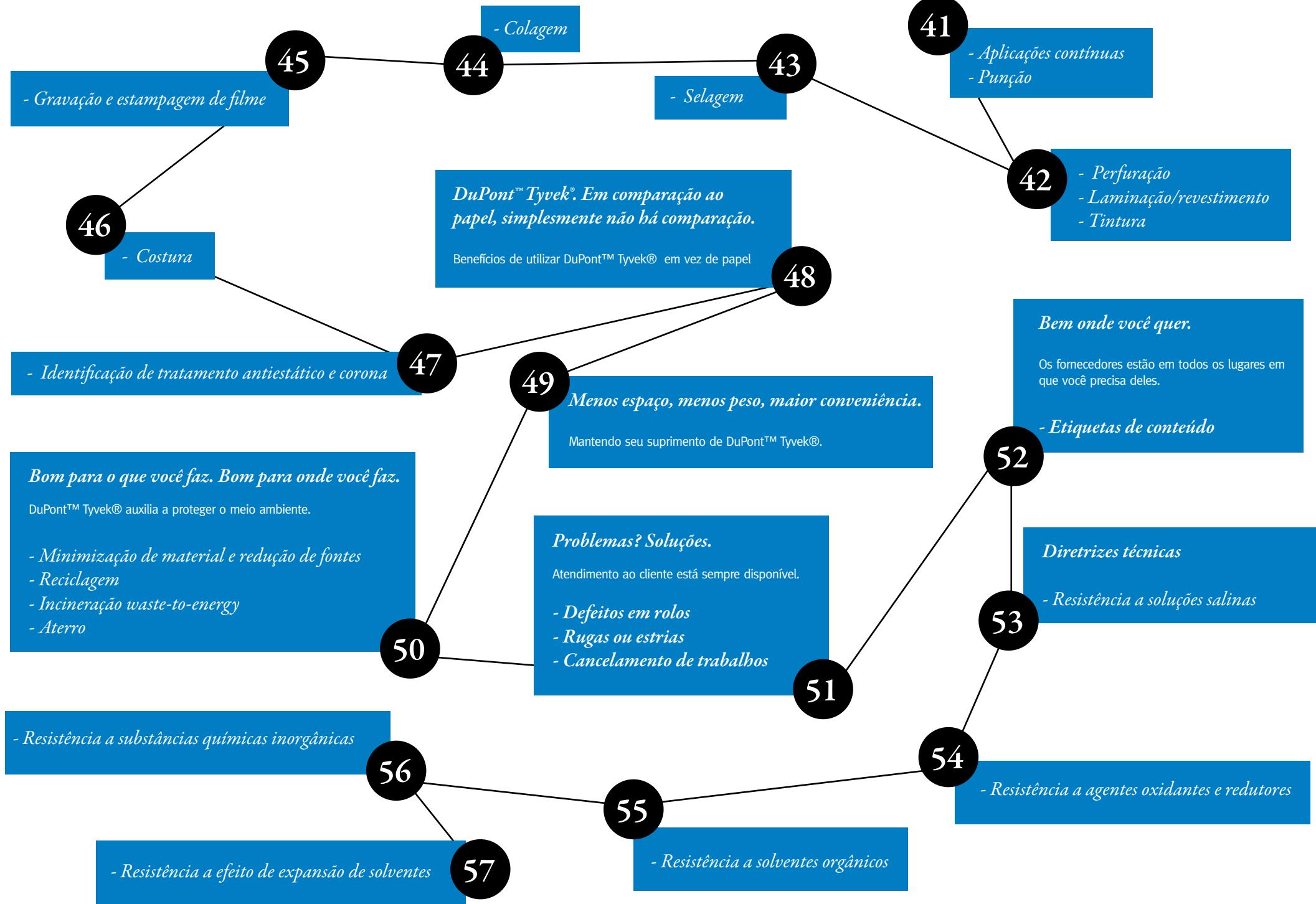
DuPont™  
**Tyvek®**  
∞ possibilidades.

# ÍNDICE

Para achar rapidamente as informações de que precisa sobre o DuPont™ Tyvek®, acesse o número correto de página ou clique no respectivo título.









# DUPONT™ TYVEK® UM APRIMORAMENTO GRÁFICO.

**Faz mais. Faz melhor. Faz por menos.**

É isso o que acontece quando você seleciona DuPont™ Tyvek® como o substrato de preferência para todas suas impressões que exigem trabalhos gráficos memoráveis, resistência exclusiva e textura diferenciada – e uma forma acessível de ter tudo isso.

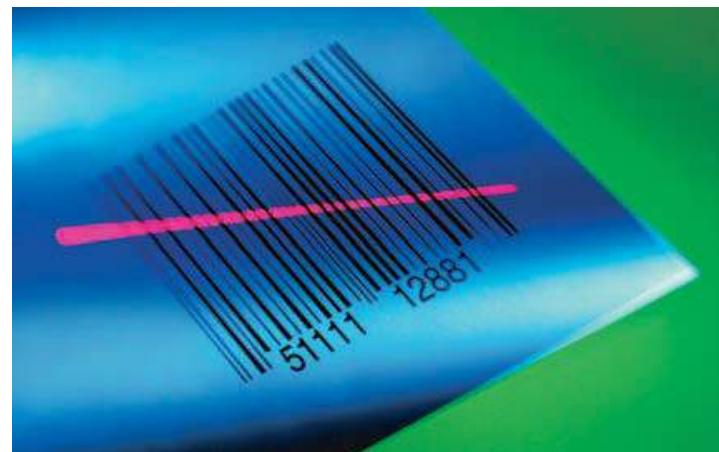
O DuPont™ Tyvek® é um produto resistente e durável, mais forte que o papel e com custo-benefício maior que o tecido. Confeccionada com fibras de polietileno de alta densidade, é um material extremamente versátil que oferece equilíbrio de características físicas que combinam as melhores propriedades do papel, filme e tecido.

A olefina spunbonded é formada por um processo contínuo que cria fibras muito finas de 0.5-10 micrônios. (Para efeito de comparação, um cabelo humano tem cerca de 75 micrônios em sua seção transversal). Essas fibras não direcionais são primeiramente torcidas (spun) e a seguir unidas (bonded) por calor e pressão, sem aglutinantes.

Tanto Tyvek® quanto Tyvek® Brillion® são fortes, leves, flexíveis, suaves, baixo grau de fiapos, opacos e resistentes à água, substâncias químicas, abrasão e envelhecimento. Sua combinação exclusiva de propriedades torna as marcas Tyvek® de materiais de proteção ideais para uma ampla gama de aplicações.

O DuPont™ Tyvek® Brillion® também é uma olefina spunbonded, neste caso flash spun a partir de polietileno de alta densidade. Isso cria fibras de pequeno diâmetro que são em seguida

termicamente calandradas por calor e pressão, resultando em uma estrutura de folha resistente e durável, com excelente resistência à tensão. Esse processo exclusivo de fabricação resulta em um substrato com alto grau de brancura, suavidade superior e excelente legibilidade de códigos de barra.



*Conhecida por seu alto grau de brancura e superfície ultrassuave, Tyvek® Brillion® oferece excelente legibilidade de códigos de barra.*



# É SÓ ESCOLHER: HÁ UM DUPONT™ TYVEK® ESPECIALMENTE PROJETADO PARA VOCÊ.



O DuPont™ Tyvek® são fibras de polietileno muito finas (na verdade, sete vezes mais finas do que um cabelo humano) unidas por calor e pressão, criando um substrato de impressão que não é papel, tecido, nem filme, porém combinando as melhores propriedades desses três elementos.

É produzida em tipos de estruturas “duras” e “moles”. Os produtos que começam com o número 10 são produtos de estrutura “dura”. Por exemplo, o Tyvek® 1056D é uma estrutura dura. Esses produtos são considerados “duros”, pois são substratos não direcionais, rígidos, suaves parecidos com papel com boa capacidade de impressão. Esses produtos são oferecidos com base em vários pesos ou calibres.

#### **Tipo 10**

Estrutura Dura  
Semelhante a Papel  
Padrão Suave  
Rígido

#### **Tipo 14**

Estrutura Mole  
Semelhante a Tecido  
Padrão Gravado  
Flexível

utilizadas na fabricação de materiais que utilizam esses estilos. Esses modelos podem receber impressão, porém são mais exigentes do que as estruturas duras.

Os estilos com estrutura mole que começam com o número 14 são utilizados quando são necessárias barreira, durabilidade e respirabilidade. Oferecem excelente proteção seca contra respingos contra matéria particulada, oferecendo excelente barreira bacteriana. As exclusivas propriedades de baixo grau de fiapos, combinadas às propriedades de barreira, tornam o Tipo 14 um material excelente para vestimenta de salas limpas na fabricação de produtos farmacêuticos e montagem de dispositivos eletrônicos.

Os estilos de Tyvek® que começam com o número 14 são estruturas “moles”. Um exemplo de um produto com estrutura mole é o Tyvek® 1443R. São produtos levemente ligados com um padrão gravado, que oferecem um substrato mais mole, flexível, semelhante ao tecido, com resistência ao rasgamento. Como o Tipo 10, possui alta opacidade, excelente brancura e boa estabilidade superficial. Costura, colagem e, até certo grau, união ultrassônica e selagem térmica podem ser



## TRATAMENTOS ANTIESTÁTICO E CORONA MELHORAM A ADESÃO, CAPACIDADE DE IMPRESSÃO E MANUSEIO

Os produtos Tyvek® utilizados em impressão recebem tratamento corona para melhorar a adesão de revestimentos e tinta. Essa carga eletrônica da folha oxida a superfície e aumenta a umectabilidade a tintas, revestimentos e adesivos. Diferentemente de outros produtos, que exigem tratamentos corona adicionais, nosso tratamento dura mais de 20 anos.

Para reduzir o acúmulo de eletricidade estática durante operações de manuseio de folhas e rolos, alguns estilos recebem revestimento de um agente antiestático proprietário. O Tyvek® utilizado em embalagens estéreis de dispositivos médicos e em aplicações com contato direto com alimentos não tem tratamento corona ou antiestático. Esses produtos terminam com a letra B, por exemplo, Tyvek® 1059B.



*O DuPont™ Tyvek® é extremamente popular para etiquetas e rótulos. Oferecem maior resistência para que durem mais, sejam mais visíveis, mais confortáveis de usar e com maior resistência aos elementos.*



# O QUE O DUPONT™ TYVEK® TEM DE TÃO ESPECIAL?

O DuPont™ Tyvek® proporciona uma aparência mais distinta a qualquer artigo que imprimir do que papel comum jamais poderá oferecer. Propicia uma sensação mais natural ao toque e possui qualidades muito melhores de planicidade, precisão, corte e dobra do que filmes sintéticos. E, embora não seja um tecido, pode facilmente atuar como tal.

Na verdade, as propriedades físicas comuns aos dois tipos de DuPont™ Tyvek® os tornam os substratos ideais para a maioria de suas aplicações de impressão e conversão.

## EXCELENTE RESISTÊNCIA QUÍMICA

Os produtos Tyvek® são inertes à maioria dos ácidos, bases e sais. A exposição prolongada a substâncias oxidantes, por exemplo, ácido nítrico concentrado ou sulfato de sódio, resultam em certa perda de resistência. A resistência aos vários compostos está sintetizada nas tabelas das páginas 53-57.

## BOA ESTABILIDADE DIMENSIONAL

Alterações dimensionais das folhas são inferiores a 0.01% entre umidade relativa 0 e 100%, sob temperatura constante.

## ATENDE AOS REQUISITOS DA FDA

O Tyvek® 1059B atende aos requisitos do Título 21 do Código de Regulamentos Federais dos Estados Unidos (21 CFR 177.1520) para aplicações com contato direto com alimentos (por exemplo, embalagem de alimentos, dissecantes, agentes desoxidantes e outras “embalagens ativas”, e etiquetas com contato direto), nas quais as temperaturas não excedam 212°F (100°C).

UMA SENSAÇÃO  
MAIS NATURAL AO  
TOQUE E POSSUI  
QUALIDADES  
MUITO MELHORES  
DE PLANICIDADE,  
PRECISÃO,  
CORTE E DOBRA  
DO QUE FILMES  
SINTÉTICOS.



## INFLAMABILIDADE EXCLUSIVA

As características de inflamabilidade do Tyvek® são similares àquelas da maioria das fibras sintéticas. Quando exposto à chama, Tyvek® se contrai rapidamente. Funde-se a 275°F (135°C) e sua temperatura de autoignição é de 750°F (400°C). Favor consultar a FISPQ (Ficha de Informações de Produtos Químicos) quanto a informações adicionais sobre as características da marca Tyvek® de materiais de proteção.

Os produtos de estrutura dura têm classificação classe “A”, quando testados em consonância com ASTM E-84-89a, um ensaio de desenvolvimento de chama e fumaça.

Os produtos de estrutura mole têm classificação “Classe 1 – Inflamabilidade Normal” segundo a Lei Federal de Tecidos Inflamáveis para Tecidos de Vestimentas (16 CFR-1610).

## NOTÁVEL FLEXIBILIDADE

Tyvek® oferece excepcional flexibilidade e não excede 20.000 ciclos de dobragem quando testado em uma máquina de ensaio flex MIT (TAPPI método T-423) sem pre-scoring.

## BAIXO GRAU DE FIPOS

Tyvek® é confeccionado com fibras contínuas, por isso não gera uma quantidade significativa de partículas de fiapos. Isso torna o Tyvek® uma excelente opção para aplicações de salas limpas.

## LEVE E FORTE

Os produtos de estrutura dura Tyvek® são fortes e resistentes ao rasgo, porém pesam apenas metade do peso do papel. Por essa razão, são populares em aplicações de embalagens e correspondência.





## SUPERIOR RESISTÊNCIA À UMIDADE

As propriedades físicas de Tyvek® resistem aos efeitos da água. É igualmente forte – seco ou molhado.



*Envelopes feitos de DuPont™ Tyvek® resistem a perfurações, rasgos e umidade melhor que qualquer outro envelope disponível.*

## RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO

Sob condições normais, Tyvek® permanece neutro. Temperaturas elevadas além de 220°F (104°C) causam deformação e perda de largura.

## ALTA OPACIDADE

Tyvek® tem uma das mais altas classificações de opacidade da indústria de impressão.

## BRANCURA

Tyvek® e Tyvek® Brillion® estão entre os materiais mais brancos disponíveis para impressão com classificação do Método de Ensaio Padrão TAPPI de 94.1. O medidor de diferença de cores Hunterlab Modelo D-25 mede brilho, componentes de cor e brancura. Os valores a seguir são típicos de estrutura dura:

**L = 97.8** brilho (100 para branco perfeito)  
**a = 0.3** componente verde  
**b = 0.1** componente amarelo  
**w = 96.5** aceite geral de cor



## POROSIDADE

Em comparação à maioria dos tecidos têxteis, a permeabilidade ao ar dos Tipos 10 e 14 é baixa. A transmissão de umidade-vapor é muito mais alta do que a de filmes plásticos e similar a de papéis revestidos.

## RESISTÊNCIA À DETERIORIZAÇÃO E MOFO

Tyvek® é resistente a mofo e bolor. Não demonstra nenhuma degradação ao permanecer enterrado no solo por um período prolongado como produtos de papel ou sintéticos revestidos.

## RESISTÊNCIA À SUJEIRA

Tyvek® resiste à sujeira e absorção de óleos e graxas. Tyvek® pode ser lavado com detergente suave. Não é recomendada secagem aquecida.

## PH NEUTRO

O grau “B” de Tyvek® possui pH neutro de 7, que o torna excelente para qualidade de arquivo, pois não tem tratamento antiestático ou corona. Tyvek® também é livre de lignina.





## CONSIDERAÇÕES ESTÁTICAS



Em algumas etapas de processamento, Tyvek® pode gerar eletricidade estática, a menos que tratado com agentes antiestáticos. Esses agentes, embora suprimam a geração estática e aumentem a umectabilidade, não produzem efeito sobre a resistência da folha. A maioria dos tipos e estilos de Tyvek®, fornecidos pela DuPont, é tratado com agentes antiestáticos. Todos os estilos tratados do Tipo 14 possuem uma diminuição estática de <0.1 segundo quando testados de acordo com o método 4046 da Norma de Métodos de Ensaio Federal 101 C, após 25 horas de condicionamento a 70°F (21°C) e umidade relativa 50% (UR).

O antiestático é solúvel em água e não se destina a ser utilizado como uma característica de “segurança”. Por essa razão, recomenda-se que as vestimentas confeccionadas com Tyvek® não sejam utilizadas em ambientes inflamáveis ou explosivos.

Os estilos Tyvek® com o sufixo “B” (1059B) não contêm agente antiestático. Esses estilos podem acumular carga estática, não devendo ser manipulados em áreas nas quais haja o potencial de misturas explosivas vapor/ar.

## IMPACTO DA TEMPERATURA



A resistência e a flexibilidade são retidas até -100°F (-73°C). Quando exposto ao calor, Tyvek® começa a se contrair a aproximadamente 220°F (104°C), fundindo-se a 275°F (135°C). Em condições de processamento de bobinas de offset, a temperatura da bobina não deve exceder 175°F (79°C).

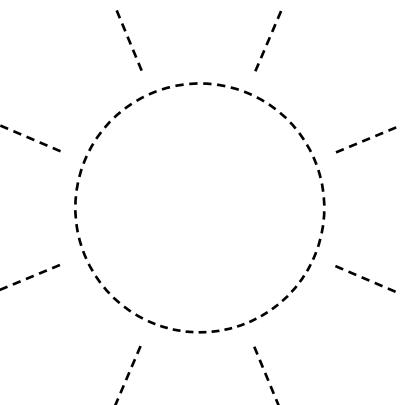


*Poucos substratos resistem à exposição externa como Tyvek®. Não é apenas resistente à água, punção, rasgamento e ruptura, é praticamente impermeável a frio e calor extremos – até mesmo UV.*



## RESISTÊNCIA UV

Tyvek® é resistente à UV, dependendo do estilo, de seis meses até mais de um ano. Algumas propriedades físicas serão reduzidas se for exposto a UV por mais de um ano. A resistência UV pode ser ampliada com revestimentos opacos ou com inibidores UV.



## RESISTÊNCIA A SOLVENTES



Tyvek® é altamente resistente à maioria dos solventes. Certos solventes utilizados em algumas tintas, adesivos e revestimentos podem causar inchaço. Na página 54, há uma lista de solventes preferenciais e aqueles que devem ser evitados. O efeito de inchaço de um solvente geralmente é reversível após a evaporização. Contudo, se houver veículo ou aglutinante no solvente, a distorção causada pelo solvente provavelmente será permanente.

A distorção de solvente pode ser minimizada pela rápida evaporização ou secagem em um forno. Como exemplo, tinta litográfica de offset de folha que contenha solvente volátil mais que 5% causará grave distorção no Tyvek® spunbonded por até 20 minutos após a impressão.

Embora seja raro, o inchaço pode ser causado por alguns plastificantes, resinas de hidrocarboneto alifáticas utilizadas em tintas, agentes de pegajosidade e adesivos de baixo peso molecular às vezes vistos em impressão offset. O inchaço causado por esses materiais é sempre permanente e, em alguns casos, não é visível até vários dias ou semanas após a aplicação.



## ENSAIOS DE COMPATIBILIDADE COM SOLVENTES E ADESIVOS



A compatibilidade de solventes em tintas, revestimentos e adesivos pode ser determinada colocando-se duas a três gotas em uma folha do estilo que esteja sendo utilizado. Se ocorrer distorção grave dentro de 20 minutos, o material deverá ser evitado, se possível, ou utilizado esparsamente. Alguns ingredientes adesivos podem causar distorção retardada do Tyvek® após semanas ou até mesmo meses de armazenamento. Isso se mostra especificamente aplicável a alguns adesivos sensíveis à pressão à base de solventes que são revestidos por transferência de uma folha de liberação com revestimento de silicone.

Para determinar se um adesivo é compatível com Tyvek®, o mesmo deverá ser revestido em uma chapa de liberação e, a seguir, transferido para uma placa de alumínio. Alternativamente, o adesivo poderá ser revestido diretamente em uma placa de alumínio com uma lâmina doctor que depositará cerca de 1 mil (0.025 mm) de adesivo seco. A placa deverá ser seca em um forno a 300°F (150°C) por 10 minutos visando remover todo o solvente volátil do adesivo. Após esfriar, a folha de Tyvek® é enrolada na chapa com revestimento adesivo. Prefere-se uma chapa de alumínio para esse ensaio, para eliminar alterações dimensionais que ocorram com as folhas de liberação revestidas. Após o contato com adesivo por 24 horas, o Tyvek® e a placa são colocados em um forno sob temperatura ambiente e a temperatura é elevada a taxa de 20°F/hr (10°C/hr). Se não

ocorrer nenhuma distorção até 150°F (65°C), considera-se que o adesivo sensível à pressão seja compatível. Contudo, se ocorrer inchaço ou rugas, indicará a presença de materiais de baixo peso molecular que atuam como agentes de inchaço.

Como exemplo, poli butil acrilato de baixo peso molecular utilizado em alguns adesivos sensíveis à pressão causarão rugas e distorção 24 a 48 horas após o processamento, se os rolos forem armazenados em um local onde as temperaturas estejam acima de 90°F (32°C). Contudo, poli butil acrilato de alto peso molecular é compatível com Tyvek® até 212°F (100°C). Naturalmente, pode ser necessário selecionar cada um dos componentes individuais por esse processo quando testar uma nova formulação. Esse procedimento comprovou ser adequado para selecionar adesivos sensíveis à pressão, à base de solvente, à base de água e fundíveis para olefina spunbonded.

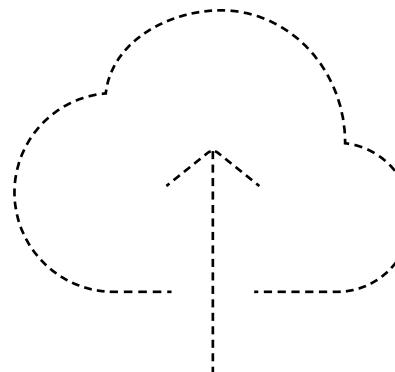


## TOXICIDADE

Tyvek® não alterado foi testado quanto à toxicidade de contato com a pele. Nenhum relato de reações tóxicas foi recebido. Favor consultar as informações na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

## DICAS DE ENVIO DE ARQUIVOS DIGITAIS PARA A IMPRESSÃO

O arquivo digital enviado para a impressão deve, preferencialmente, estar em um formato adequado para a gráfica gerar a matriz de impressão. Consulte sempre na gráfica quais as melhores condições para o envio do seu arquivo, de maneira a obter uma melhor impressão em Tyvek®.





# SUA IMPRESSÃO JAMAIS FOI TÃO BOA.

Você quer que sua impressão se destaque. Qualidade memorável de cores e textura distintiva – são partes do que transforma o trabalho comum de impressão em algo especial.

A superfície suave, leve, alta estabilidade dimensional e opacidade, em conjunto com a resistência e a durabilidade de Tyvek®, o tornam um substrato popular para impressão. Pode ser impresso utilizando a maioria dos processos comerciais de impressão. Algumas aplicações de impressão digital e a maioria das impressoras de jato de tinta exigem um revestimento especial. Tyvek® Brillion® é recomendada para a impressão de transferência térmica de código de barras. Pode ser impresso com alimentação por folha ou bobina. Tyvek® possui um lado áspero e um macio. Sempre imprima primeiro no lado macio.

## DICAS DE DESIGN/PRÉ-IMPRESSÃO



O designer e o impressor devem compreender as propriedades e características exclusivas da impressão em Tyvek®.

São recomendados estilos com peso maior para impressão em ambos os lados. Deverá haver dois dias de separação para impressões nos dois lados devido à necessidade de tempo de secagem de 48 horas antes de imprimir no segundo lado.

É importante identificar as cores críticas no estágio de planejamento e design. A compatibilização de cores de tintas deverá ser feita, pois uma alteração na cor ocorrerá quando passar do papel para Tyvek®.

As cores Pantone® Matching System (PMS) podem ser especificadas, porém a tinta deverá ser compatível com Tyvek®. Sempre consulte as cores Pantone® Matching System (PMS) impressas em papel não revestido (U) no Guia de Fórmula de Cores PANTONE® quando selecionar as cores.

Uma cor especial, por exemplo, cor de um logo corporativo, deverá ser impressa em uma peça de processo de quatro cores, sendo altamente recomendável imprimir as cores especiais como uma quinta ou sexta cor não-processo (PMS) em uma impressão de seis cores. Isso proporcionará maior liberdade para compatibilizar corretamente a cor com o assunto de quatro cores sem alterar as cores do logo corporativo.

As tintas metálicas ouro e prata podem ser impressas em Tyvek®; contudo, devido ao efeito de dispersão de luz do padrão de fibra, não haverá um efeito metálico brilhante. Estampagem em folha metálica é uma alternativa melhor.

continua →



## → DICAS DE DESIGN/PRÉ-IMPRESSÃO

Quando imprimir branco no branco, especifique que o branco deverá ser tão branco quanto possível. Alternativamente, poderá ser adicionada uma borda ou linha de sombra para ampliar a separação. A olefina spunbonded possui um padrão inherente de redemoinho que não pode ser coberto aplicando-se mais tinta. Sólidos escuros acentuam a aparência do redemoinho da fibra, ao passo que pequenos padrões “busy” que utilizam cores e telas claras minimizam a aparência do redemoinho da fibra. O redemoinho da fibra às vezes pode ser minimizado em áreas grandes de cores claras utilizando cores opacas (por exemplo, azul oceano em um mapa).



O DuPont™ Tyvek® é uma escolha ideal para embalar os sensíveis CDs e DVDs da atualidade.

O Tyvek® não é um papel revestido e não oferece uma superfície de impressão brilhante. O aumento da espessura da película da tinta não proporcionará maior brilho, porém causará distorções da tinta e maior tempo de secagem da mesma.

O verniz de impressão não melhora visivelmente o brilho nem a resistência a atrito da tinta; contudo, acentua a aparência do redemoinho da fibra. Devido à sua superfície azul-branca muito brilhante, a maioria dos vernizes de impressão parecem levemente amarelos em Tyvek®, não sendo recomendados.

**Tintas com cura por UV geralmente aparecem mais brilhantes, sendo recomendadas.** Laminações de filmes em Tyvek® oferecem uma superfície muito brilhante, resistente à abrasão. Se a cor for crítica, uma prova de impressão utilizando o Tyvek® é a única forma segura de verificar a cor. Quando executar impressão de processo de quatro cores, evite utilizar linhas inversas finas, bordas e tipo com menos de 6 pontos. É necessário um encaixe de cor (trapping) de sobreposição de dois ou três pontos.

Sempre que o registro muito rígido for necessário, a cor com a menor quantidade de cobertura de tinta deverá ser impressa na primeira unidade, seguida por quantidades crescentes de cobertura de tinta nas unidades subsequentes.

### DIRETRIZES DE IMPRESSÃO

Tyvek® é impresso da mesma forma que outros papéis sintéticos. Antes da produção, você deve realizar avaliações da tinta, material e impressão.



## CARACTERÍSTICAS DE TYVEK® QUE AFETAM A IMPRESSÃO



- As propriedades do Tyvek® não são afetadas pela água; contudo, solventes com alto VOC utilizados em algumas tintas comerciais podem causar inchaço – imediatamente ou após o material ter sido impresso. A distorção de solventes causará variação de registro e inchaço da folha. Por essa razão, tintas tipográficas e litográficas de offset de folhas devem ser formuladas com solventes voláteis inferiores a 3%. Ver as páginas 54-56 quanto aos solventes recomendados.
- Considerando que Tyvek® não é tão absorvente quanto papel, tintas tipográficas/litográficas demoram mais para secar. Como todos os papéis sintéticos, **você deverá utilizar tintas que secam por meio de oxidação**, não absorção.
- A olefina spunbonded não revestida possui um padrão exclusivo de redemoinho de fibra que aparecerá com a maioria das tintas. A aparência do redemoinho de fibra pode ser minimizada utilizando cores claras e um padrão multicor “busy”. Cores opacas deverão ser utilizadas sempre que possível. A olefina spunbonded revestida é recomendada quando a aplicação final exigir “retenção” ideal da tinta, impressão de alta fidelidade, alto brilho ou maior resistência de abrasão da superfície.
- O ponto de fusão de Tyvek® é de 275°F (135°C). Durante operações de manuseio de bobina, a tensão de bobina não deve exceder a largura de 0.75 lb/pol (1.4 N/cm) e a temperatura da folha não deve exceder 175°F (79°C).
- Impressão de sublimação de tintura e transferência térmica não é recomendada, pois as temperaturas utilizadas para transferir as tintas excedem o ponto de fusão.
- Os estilos Tyvek® com o sufixo “D” (por exemplo, 1073D) e Tyvek® 1079 são tratados com agente antiestático para reduzir a estática durante operações de manuseio das folhas. Os agentes antiestáticos funcionam melhor com umidade relativa de 50% ou mais. Com umidade relativa abaixo de 20%, os agentes antiestáticos perdem sua eficiência e a alimentação de folhas irá se tornar visivelmente difícil. Os estilos acima mencionados também são tratados com descarga corona para aumentar a adesão das tintas, revestimentos e adesivos.

continua →



## → CARACTERÍSTICAS DE TYVEK® QUE AFETAM A IMPRESSÃO

- Os estilos Tyvek® com o sufixo “B” (por exemplo, 1059B) não são tratados, sendo utilizados basicamente para aplicações médicas nas quais são necessárias excelentes propriedades de barreira. Caso o impressor não tenha certeza se Tyvek® foi submetido a tratamento corona, poderá ser executado um teste simples de “Gota D’água”, da seguinte forma:

Coloque uma gota d’água na amostra desconhecida e em amostras conhecidas de Tyvek® 1059B e 1073D. Incline cada folha até que a gota role e observe se ocorreu umectância. A água não irá umedecer no estilo tratado, 1073D, ao passo que a gota de água permanecerá na forma de uma bola e rolará na folha não tratada de 1059B sem deixar um “rastro” úmido.

- Diferentemente do filme de polietileno e outros sintéticos, a olefina spunbonded não perde a eficiência do tratamento corona ao longo do tempo. Amostras de Tyvek® com tratamento corona armazenada por 20 anos têm o mesmo nível de adesão de tinta como uma amostra recentemente tratada.
- Tyvek® possui dois lados. Os estilos com estrutura dura têm um lado áspero ou “tela”, e um lado suave. A diferença é pequena, porém geralmente pode ser sentida, e facilmente vista sob uma lupa. Quando a claridade de impressão for mais importante, o lado suave deverá ser utilizado. Tyvek®

1079 é gravado com um padrão fino côntrico. Como outros estilos de estrutura dura, prefere-se o lado suave para impressão e revestimento. Os estilos de estrutura mole possuem um lado feltro e tela. Prefere-se o lado feltro para impressão devido à melhor retenção de cor e melhor estabilidade das fibras da superfície. O lado feltro também é mais macio que o lado tela. Contudo, a fabricação de vestimentas pode exigir que o lado tela seja impresso com certo sacrifício na qualidade da impressão.

- Para reduzir enrolamento ou melhorar a planicidade após a impressão, observe o seguinte para estilos de estrutura dura de Tyvek®:

Para impressão em um lado, imprima o lado áspero ou “tela”.

Para impressão nos dois lados, imprima uma cobertura menor no lado suave primeiro, seguida pela cobertura maior no lado áspero.

Deixe pelo menos uma borda sem impressão de pelo menos 0.5 polegada (13 mm).

continua →



## → CARACTERÍSTICAS DE TYVEK® QUE AFETAM A IMPRESSÃO



NOTA: Cobertura de impressão pesada borda a borda no lado suave, seguida por corte de matriz em pequenos brancos (por exemplo, em envelopes) pode gerar encanoamento; assim, siga as recomendações da página anterior.

- Tyvek® é praticamente isotrópico. Suas propriedades físicas são aproximadamente iguais na máquina e na direção transversal da mesma. Esse atributo é exclusivo do Tyvek®.

### TYVEK® PODE SER UTILIZADO POR VÁRIOS PROCESSOS

Tyvek® oferece maior flexibilidade em termos de impressão e métodos que você pode selecionar. Você pode utilizar Tyvek® com sucesso com praticamente todos os processos de impressão comumente empregados.





## LITOGRÁFIA OFFSET



Artigos que exijam boa qualidade de cor e aparência podem ser impressos em Tyvek® pelo processo litográfico de offset.

Tyvek® é dimensionalmente estável e tem bom processamento tanto em impressões litográficas offset grandes e pequenas, mono e multicores.

O trabalho de processo de quatro cores deverá ser utilizado em uma impressão de quatro cores. A impressão em processos de quatro cores em uma impressão de uma cor não é recomendada, pois pode ocorrer variação de registro devido ao inchaço das folhas entre as cores. São necessárias tintas especiais com baixo teor de solvente para impressão litográfica offset de Tyvek®. Essas tintas são descritas com detalhes na página 53 em “Tintas de Impressão para Tyvek®”. Tintas com cura UV estão sendo utilizadas rotineiramente em olefina spunbonded em processos litográficos com alimentação de folhas.

Essas tintas curam instantaneamente e não distorcem o produto. A resistência a arranhão seco e úmido é pelo menos equivalente à tinta convencional à base de óleo.

Para minimizar ainda mais a distorção da folha causada pela tinta, a espessura da película da tinta deverá ser mantida no mínimo utilizando cores extra fortes. Deverá ser utilizado tom branco opaco em vez de extensor, quando possível.

Quando imprimir quatro ou mais cores que completamente cubram uma folha grande, a sequência de cores deverá ser selecionada de forma que a cor com a menor cobertura seja aplicada primeiramente e a cor com a maior quantia de cobertura seja aplicada por último.

Tyvek® possui pH de 7 (neutro) e não afeta a química do sistema de molha litográfico. Considerando que Tyvek® absorve pouca água, a solução de molha deverá ser mantida no nível mínimo para evitar aparência lavado ou desbotada da impressão; ou seja, deve ser adicionada somente solução de molha suficiente para evitar o ressecamento em áreas que não contenham imagens.

Se imprimir cores pretas, às vezes após imprimir 25 a 50 folhas, a imagem impressa aparecerá opaca ou cinza. Isso se deve ao acúmulo de solução de molha. Considerando que Tyvek® não absorve água tão imediatamente quanto papel, a quantidade de solução de molha deverá ser reduzida. Pode ser necessário reduzir o nível diversas vezes. Isso também evitará emulsão da tinta e diminuirá o tempo de secagem da mesma.

Devido à sua área superficial extremamente alta, Tyvek® exigirá aproximadamente 15% a mais de tinta para alcançar a

continua →



## → LITOGRÁFIA OFFSET

mesma densidade de cor que papel não revestido. Tyvek® não proporciona o brilho de papel revestido.

Tyvek® é mais compressível do que filme ou papel. É necessário adicionar 3 a 4 mil (0.08 a 0.10 mm) de pressão adicional entre o cilindro contrapressão e blanqueta em comparação a papel de espessura equivalente para compensar. Pressão excessiva causará ganho de pontos e resultará em variação de registro. A impressão em Tyvek® que tenha sido profunda e gravemente gravada deverá ser evitada, pois é difícil obter enchimento de tinta adequado sem pressões excessivas, as quais podem resultar em distorção da folha.

Blanquetas convencionais de offset de dureza média são recomendadas para impressão litográfica de Tyvek® não revestido, pois oferecem resultados melhores com áreas grandes e sólidas de impressão e meio-tonos. Preferem-se blanquetas compressíveis para impressão de Tyvek® revestido, pois melhoram a uniformidade da impressão em áreas grandes de telas de meio-tono, especialmente em encaixe de cores em telas com sólidos.





## IMPRESSÃO DE PROCESSO DE QUATRO CORES DE ESTILO 1443R COM LITOGRÁFIA OFFSET DE FOLHAS

A olefina spunbonded de Tyvek® 1443R é utilizada na fabricação de vestimenta promocional. Pode ser obtida qualidade gráfica superior utilizando litografia de offset com alimentação de folhas em processo de quatro cores. A vantagem que Tyvek® oferece em comparação a outros materiais é que quatro ou mais cores podem ser impressas no lado felpudo (macio), mantendo-se registro mais preciso, qualidade de impressão de alta fidelidade (150 linhas/polegada [60 linhas/cm]) e boa retenção de tinta.

Tyvek® 1443R leve, semelhante a tecido, é difícil para alimentação de folhas, exigindo uma cota considerável de paciência e ajuste do alimentador pelo operador da impressão. O estilo 1443R deverá ter alimentação de folhas com padrão tela paralelamente à direção do deslocamento das folhas para obter registro ideal. Devido às suas características de peso leve, o ar utilizado para separar as folhas deverá ser reduzido.

Folhas de até 28 polegadas x 40 polegadas (70 cm x 100 cm) são mais fáceis de alimentar e suprir do que folhas maiores. A impressão é realizada no lado felpudo (macio) para otimizar a retenção de cor e a estabilidade das fibras superficiais. Considerando que estruturas moles não se igualam bem, deverá ser executada aparagem e quatro lados próximo à impressora. Carregue as impressoras no alimentador com a menor quantidade de manuseio quanto possível para evitar

a necessidade de igualação de folhas. Devido à dificuldade de igualar as folhas após a entrega, **não é recomendada a impressão de múltipla passagem de Tyvek® 1443R.**

São recomendadas tintas de litografia com baixo teor de solvente para impressão com alimentação de folhas de Tyvek® 1443R. Isso deverá ser feito com o menor tack possível, geralmente taxa de 14 tacks.

Devido à falta de rigidez do Tyvek® 1443R, ocorrerão pequenas dobras ou rugas em algumas folhas durante a impressão. Essas rugas aparecerão na forma de estriadas brancas estreitas nas folhas de impressão acabada. Folhas menores apresentam menor probabilidade de rugas do que folhas maiores.





## IMPRESSÃO LITOGRÁFICA OFFSET DE TYVEK® SENSÍVEL À PRESSÃO



A maioria dos estilos de Tyvek® que é revestido com adesivos à base de água sensível à pressão para etiquetas pode ser impressa por qualquer dos processos de impressão comercial. Ocionalmente, Tyvek® será revestida com adesivo à base de água que contém quantidade excessiva de agente umectante. Esse agente umectante pode migrar para o lado oposto do substrato e afetar o equilíbrio água/tinta da impressão litográfica de offset, produzindo uma aparência desbotada na impressão. O efeito mais visível nas áreas finas da folha, porém pode aparecer em toda ela. Às vezes, é confundida com impressão insuficiente. Processos de flexografia ou tipografia ou offset seco podem imprimir Tyvek®, com agentes umectantes excessivos no revestimento de forma aceitável. Se o agente umectante tiver migrado para o lado a ser impresso, geralmente pode ser detectado utilizando o “Teste Especial de Corante Azul R”. Nesse teste, uma cor violeta impressa é indicativa de agente umectante na superfície. Uma folha não revestida de Tyvek® 1073D deverá ser testada ao mesmo tempo como controle.

## IMPRESSÃO DE ENVELOPES



Os Envelopes Tyvek® podem ser impressos utilizando equipamento padrão de impressão de envelope. Para cobertura de tinta clara, por exemplo “cartões angulares”, poderão ser utilizadas tintas padrão de papel. Para cobertura pesada de tinta, por exemplo, logos, são recomendadas tintas offset compatíveis com Tyvek®.

Considerando que os Envelopes Tyvek® são menos rígidos do que envelopes de papel, deverá ser colocada uma “cunha” sob o centro da pilha de alimentação para manter uma alimentação nivelada com alimentadores horizontais. A qualidade de impressão em Tyvek® poderá ser ampliada utilizando uma blanqueta “patch” com impressão offset. A blanqueta patch permite maior pressão sem interferência das extremidades das abas.





## OFFSET DE BOBINA DE TERMOFIXAÇÃO

A impressão de Tyvek® é boa utilizando o processo litográfico de offset de bobina de termofixação. Considerando que é composto por fibras contínuas, é praticamente isento de fiapos e reduz o tempo de parada necessário para lavagem das blanquetas/chapas. Além disso, a alta resistência ao rasgamento praticamente elimina rupturas de bobina.

Devido ao calor e sensibilidade do solvente de Tyvek®, tintas de termofixação de baixa energia são necessárias para impressão nesse processo. Essas tintas contêm solventes de hidrocarboneto de baixo grau de ebulição que se desprendem em temperaturas de bobina de 175°F a 200°F (79°C a 93°C) e velocidades de impressão de 22.000 impressões/hora. Embora o forno de secagem possa operar sob temperatura maior que 175°F (79°C), a temperatura que Tyvek® alcança não deve exceder 175°F a 200°F (79°C a 93°C). Constitui boa prática medir a temperatura da bobina com pirômetro de superfície. No caso de desligamentos repentinos da impressora, devem ser tomadas providências para evitar que derreta no forno de secagem.

Tyvek® vem sendo trabalhado com sucesso em impressoras offset de bobina rolo/rolo, rolo/folha e rolo/assinatura dobrada. O ajuste da enfolhadeira é crucial, exigindo uma lâmina afiada ajustada em uma tolerância de precisão. Para evitar variação do tamanho de folha, a tensão da bobina que entra na enfolhadeira deverá ser mínima. O corte de folha é mantido em 1/32 polegada (0.8 mm) em uma folha de 239/16 polegadas (0.6 mm) em todos os ciclos de produção.

Sistemas de cura de tinta tanto UV quanto de feixe de elétrons vêm sendo utilizados com sucesso com Tyvek® em impressoras de offset de bobina. Considerando que as tintas utilizadas são sólidas 100% e se curam quase que instantaneamente, podem ser alcançados brilho e densidade maiores de cor. As tintas com curagem de UV não distorcem o Tyvek®. Secagem infravermelha não é recomendada devido ao calor gerado.



## FLEXOGRAFIA

Tyvek® frequentemente é impresso utilizando processo flexográfico para uma ampla variedade de aplicações, desde envelopes, etiquetas e rótulos para aplicações comerciais e industriais, e pulseiras. Os equipamentos utilizados para impressão de bobina de uma ou múltiplas cores de materiais de embalagem flexível são mais adequados à olefina spunbonded, pois permite processamento sob baixas temperaturas e tensões. A temperatura de bobina deverá ser mantida abaixo de 175°F (79°C) e as tensões mantidas abaixo de 75 lb/linear pol (1.4 N/cm) de largura, para evitar distorção da folha e fuga de registro de impressão em trabalho com múltiplas cores.

De forma geral, uma bobina flexível deverá entrar e sair do ponto de impressão. O ar de secagem de baixa temperatura e alta velocidade deverá ser totalmente misturado por difusores para evitar manchas quentes de forno. Secadoras com alimentação a gás deverão ser cuidadosamente controladas devido às temperaturas muito altas na saída do queimador. Roletes motorizados e vãos curtos de bobinas não apoiados auxiliarão a manter as tensões recomendadas do processamento e baixo desbobinamento. Rolos arqueados à frente das estações de impressão e enrolamento são muito eficazes na eliminação de rugas, sendo necessários para a estrutura macia de impressão.

Um rolo resfriador antes do enrolamento é útil na redução da temperatura da folha, auxiliando assim a evitar bloqueio de tinta e minimizar distorção de folha. Os rolos resfriadores são essenciais

para impressão flexo em Tyvek® utilizado em embalagens médicas, que frequentemente é revestido com revestimento de selagem térmica no lado traseiro. Se esse revestimento for amolecido, irá bloquear e causar excesso de tinta.

É necessária resiliência em placas flexográficas para auxiliar a compensar variações inerentes de espessura de Tyvek®. Placas fotopoliméricas (por exemplo, DuPont™ Cyrel®) com dureza em Durômetro 50 (Shore A) montadas com suporte pegajoso de espuma de célula fechada produzem a melhor uniformidade geral de impressão.



*Impressão flexo em Tyvek® é uma das formas mais populares de produzir tudo – desde envelopes, rótulos e etiquetas até pulseiras.*



## GRAVURA

Tyvek® pode ser impresso em processo de gravura em equipamento utilizado para impressão mono e/ou multicor de papel e filmes. Os materiais projetados para uso em embalagem, capa de livro e vestimenta atualmente vêm sendo impressos com esse método. Os cilindros de gravura com 100 linhas/polegada (40 linhas/cm) ou mais são preferidos para impressão, tanto nos estilos revestido e não revestido de Tyvek®.

Como em flexografia, a temperatura da bobina deve ser mantida abaixo de 175°F (79°C), com tensões abaixo de 0.75 lb/linear pol (1.4 N/cm) para evitar variação de registro e afunilamento da bobina.

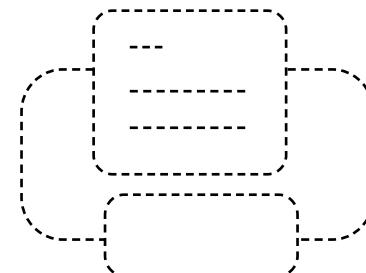
As mesmas precauções de manuseio da bobina descritas em flexografia aplicam-se à impressão de gravura.

## IMPRESSÃO COM JATO DE TINTA

Tyvek® pode receber impressão de jato de tinta para endereço e código de barras. Para performance máxima, são recomendadas tintas à base de solvente e cera e óleo.

As tintas à base de água pigmentadas selecionadas podem proporcionar uma performance satisfatória utilizando configurações especiais.

Quando executar arte gráfica de alta qualidade, deverá ser utilizado Tyvek® revestido para jato de tinta.





## PROCESSO SERIGRÁFICO

Tyvek® pode ser impresso em impressoras serigráficas manuais, automáticas e giratórias na forma de folha e bobina para sinalização, banners e outras utilizações decorativas.

Quando forem utilizados fornos de esteira em vez de secagem sob temperatura ambiente, o ar de alta velocidade irá auxiliar na secagem e transportar os solventes. A temperatura da folha deverá ser mantida abaixo de 175°F (79°C), com tensões abaixo de 0.75 lb/linear pol (1.4 N/cm) para evitar contração e fuga de registro em impressão de bobina multicor. Quando utilizar tintas serigráficas de cura UV, o resfriamento será necessário para evitar distorção ou contração da folha devido ao calor gerado. As tintas para processos serigráficos para Tyvek® são discutidas na página 55.

## IMPRESSÃO A LASER (SEM IMPACTO)

A impressão a laser convencional não é recomendada para Tyvek® por causa das temperaturas envolvidas nas unidades de impressão. Pela mesma razão, Tyvek® não deverá ser utilizado em copiadoras eletrostáticas. Contudo, Tyvek® poderá ser utilizado com lasers frios mais novos (que geralmente possuem temperatura de fusão abaixo de 200°F [93°C]).

## TRANSFERÊNCIA TÉRMICA

Todos os estilos com estrutura dura de Tyvek® são compatíveis com impressão de transferência térmica. Tyvek® Brillion® é recomendado para impressão de códigos de barras. Todos os três tipos de fitas podem ser utilizados; contudo, em condições difíceis ou em aplicações externas, recomenda-se fita de resina/cera.

## IMPRESSÃO TÉRMICA DIRETA

Atualmente, não temos um produto que trabalhe com impressora térmica direta. Um produto para essa aplicação está sob desenvolvimento.

## IMPRESSÃO MATECIAL

É necessária uma fita sem sangramento resistente a desbotamento para impressão. A fita permitirá que a imagem resista a ambientes difíceis. Isso é recomendado, pois a impressão matricial vem sendo utilizada para imprimir uma variedade de etiquetas e formulários comerciais, especialmente aqueles utilizados em rotulagem de cilindro químico que exige informações variáveis e, em alguns casos, códigos de barra.



## IMPRESSÃO DIGITAL (ON-DEMAND)

O Printing Applications Laboratory no Rochester Institute of Technology (RIT) certificou os estilos DuPont™ Tyvek® Graphics para uso com Indigo Omnis® WebStream™, uma impressora de cor digital com alimentação de bobina.

As impressoras Indigo representam uma forma rápida e barata de produzir trabalho de curto prazo e incorporar informações variadas. À medida que a impressão on-demand aumenta e os impressores continuam a incorporar novas tecnologias digitais em suas operações, DuPont™ Tyvek® oferece a impressora Indigo com uma solução para uma ampla gama de questões relacionadas à resistência e durabilidade.

Essa certificação aplica-se aos seguintes estilos de Tyvek®: 1056D, 8740D, 1073D, 1079, 1085D e 4173D. Outros estilos “D” de Tyvek® dentro da faixa de espessura de 6 a 10 mils também são compatíveis com Omnis® WebStream™. Além disso, esses estilos têm tratamento corona e antiestático, assim, nenhum revestimento é necessário.

Tyvek® atende aos seguintes requisitos de aplicações:

- Relação superior de resistência-peso e suavidade (números de corrida, pulseiras)
- Exposição a respingos frequentes de líquidos ou substâncias químicas (rótulos de cilindros, licenças)

- Proteção de informações críticas para fichas e instruções (gráficos de toxicidade, diretrizes de segurança, guias de trilhas, manuais)
- Manuseio ou dobra excessiva (cardápios, catálogos, mapas)
- Exposição externa a temperaturas extremas, clima severo, vento forte (sinalização, etiquetas)
- Textura ou artigos exclusivos (convites, anúncios)



## TINTAS LITOGRÁFICAS DE OFFSET



Tyvek® resiste bem à água ou solventes altamente polares (alcoóis, glicóis, ésteres). Contudo, solventes de hidrocarboneto do tipo querosene, volátil, não polares utilizados em algumas tintas comerciais o farão inchar ou dobrar.

Se Tyvek® inchar, dobrar ou curvar dentro de 20 minutos após a impressão, a tinta provavelmente contém solvente residual que é incompatível com o mesmo.

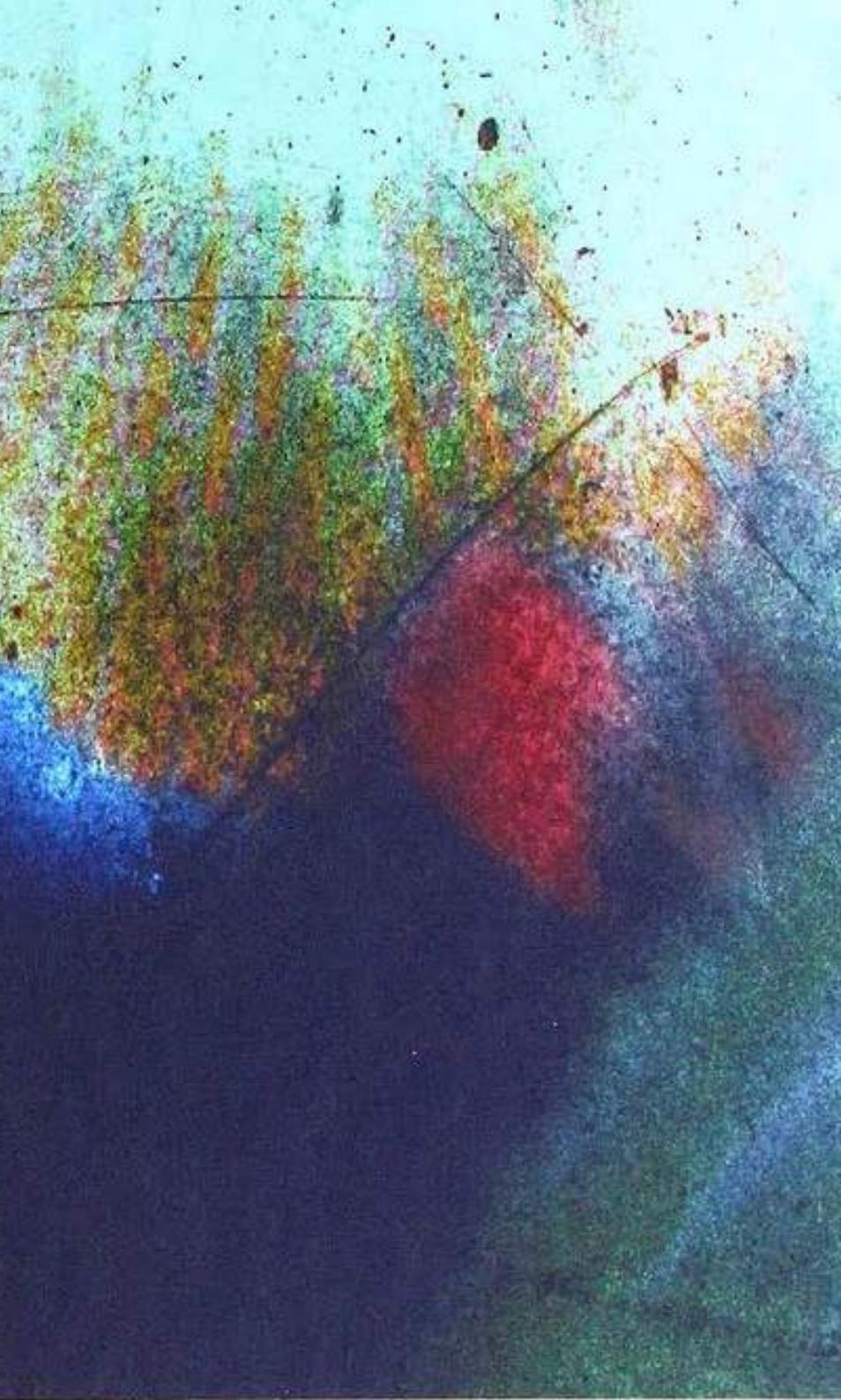
A tinta típica litográfica de offset para utilização com Tyvek® é formulada a partir de ésteres de breu e resinas alquídica longa em óleo. Estes podem ser diluídos com óleos de secagem, por exemplo tungue ou óleo de linhaça. Além disso, resinas à base de soja 100% sólidas são também compatíveis. Solventes de petróleo do tipo “secagem rápida”, de alto ponto de ebulição não devem ser utilizados em formulações de tintas litográficas de offset com alimentação de chapas. Igualmente, resinas de hidrocarboneto alifáticas devem ser evitadas, pois também podem causar distorção e inchaço das folhas. “Pigmentos pós secos” deverão ser utilizados para evitar solvente residual em pigmentos feitos de concentrados. Os óleos Magie® devem ser evitados.

Para minimizar a tendência do Tyvek® enrolar ou dobrar, a espessura mínima possível da película de tinta deverá ser aplicada, com uma meta de 0.3 mil (0.0076 mm). Em alguns casos, a utilização de uma tela 60% irá reduzir significativamente a cobertura da tinta. Quando forem utilizados matizes, a

tinta deverá ser feita com branco opaco em vez de extensor transparente. Isso irá minimizar o efeito de inchaço que o extensor possa produzir. A tinta opaca também reduzirá a aparência do padrão de redemoinho de fibra.

As tintas tipográficas/offset secam mais vagarosamente do que as tintas convencionais para papéis. Para minimizar deslocamento, a altura da pilha não pode exceder 20 polegadas (0,5 metro). É recomendado enrolamento após 6, 12 e 18 horas para folhas com cobertura pesada de tinta. Para diminuir o tempo de secagem das tintas, contate o fornecedor das tintas quanto à quantidade de secante de tinta que pode ser adicionado. Secante de tinta excessivo pode prejudicar a secagem, podendo causar distorção. Pós de offset frequentemente são necessários. Quando o tempo de secagem de tinta excessivo for necessário, é geralmente causado por muita tinta e excesso de solução de molha, resultando em emulsificação da tinta. Estimuladores de fonte utilizados para aumentar a taxa de secagem são apenas parcialmente benéficos, mas podem ser utilizados, se desejado.

**continua →**



## → TINTAS LITOGRÁFICAS DE OFFSET

A maioria dos sistemas comerciais de umedecimento funciona bem com Tyvek®, porém somente a quantidade suficiente de solução de molha deverá ser utilizada para evitar ressecamento nas áreas sem grafismo. Considerando que Tyvek® absorve menos água do que o papel, exige menos solução de molha. Se a imagem impressa for opaca ou tiver uma aparência desbotada, a quantidade de solução de molha deverá ser reduzida.

Para secagem ideal, a solução de fonte deverá ser mantida com um pH entre 4 e 5.



Tintas litográficas com solvente volátil mais que 3% podem causar inchaço, enrolamento e variação de registro. O teor de solvente de resinas prontas também deverá ser verificado antes do uso para garantir que o teor do solvente volátil da tinta acabada permaneça abaixo do máximo de 3% recomendado.

Se for necessário reduzir o tack de uma tinta, verniz “ooo”, óleo tungue ou um redutor recomendado pelo fornecedor da tinta deverá ser utilizado. É importante que materiais voláteis, por exemplo, solventes de hidrocarboneto alifáticos, não sejam adicionados indiscriminadamente em tintas litográficas de offset. Por essa razão, recomenda-se fortemente que os fornecedores de tinta sejam consultados antes que qualquer tentativa seja feita para modificar a tinta para utilização com Tyvek®.



## TINTAS LITOGRÁFICAS METÁLICAS

É difícil imprimir tintas metálicas em Tyvek®, pois tendem a empilhar-se na placa e/ou blanqueta (como em papel). A aparência de alumínio (prata) é a melhor, pois o redemoinho de fibra amplia a aparência metálica.

Ouro é geralmente uma tinta de dois componentes, devendo ser misturada pouco antes da utilização. Dois passes leves reduzirão a tendência de empilhamento. O ouro geralmente tem aparência opaca em Tyvek®. Em alguns casos, alumínio com sobreimpressão com amarelo produzirá uma cor “ouro” atraente. O encaixe (trapping) úmido de cores de tintas metálicas deverá ser evitado, quando possível. Uma alternativa seria coleta seca ou reversão da cor metálica.

Se Tyvek® for impresso com uma tinta metálica e posteriormente for grudado (por exemplo, um envelope), a cola deverá ser compatível com as tintas metálicas; caso contrário, o efeito metálico será perdido e a cor poderá modificar. Adesivos que contenham ácido acético não deverão ser utilizados se forem utilizadas tintas metálicas.

## TINTAS DE CURA UV

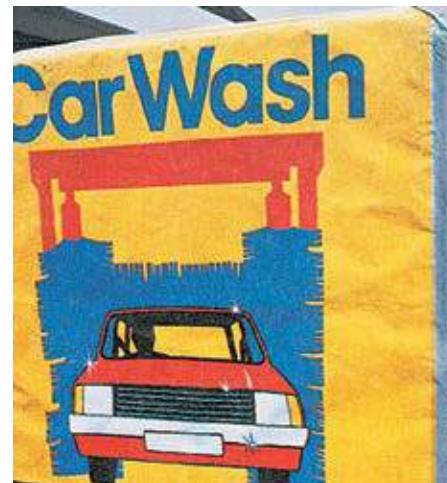
As tintas de cura UV funcionam bem com Tyvek®, podendo ser utilizadas para offset, flexo, jato de tinta e impressão serigráfica. Essas tintas são sistemas 100% sólidos que são instantaneamente curados, eliminando o risco de distorção de solvente e oferecendo um meio de obter cores escuras de alta densidade com maior brilho em comparação às tintas convencionais de linhaça/resina alquídica.

Embora a exposição breve à radiação UV não produza efeitos sobre as propriedades físicas de Tyvek®, um sistema de resfriamento para reduzir o acúmulo de calor é recomendado, por causa de sua natureza termoplástica. É difícil alcançar um alto grau de brilho de tinta e redução do redemoinho de fibra em Tyvek® não revestido sem primeiramente aplicar um revestimento base pesado. Contudo, é possível alcançá-la um grau razoavelmente alto de brilho em Tyvek® não revestido por meio de revestimento superior de feixes de elétrons. Revestimentos superiores transparentes pesados podem ser aplicados de acordo com a impressão e instantaneamente curados por meio de processo de feixe de elétrons.

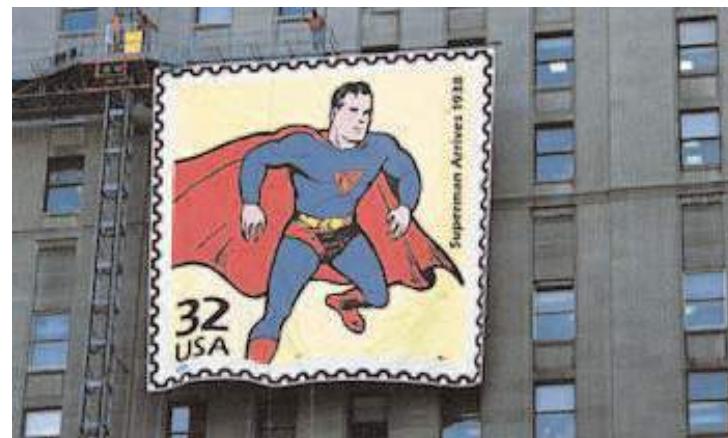


## TINTAS DE CURA INFRAVERMELHA

A secagem infravermelha (IR) não é recomendada para impressão litográfica com alimentação de folha de Tyvek®. As tintas de cura IR secam rapidamente ao “absorver” o solvente sob uma unidade de calor IR próxima à extremidade de saída da impressora. Considerando que as tintas offset para Tyvek® são formuladas com pouco ou nenhum solvente, não respondem bem à secagem IR. Tintas IR especiais de alto teor de solventes distorcem a olefina spunbonded e, em velocidades baixas de ciclo, o calor gerado pelo secador IR pode fazê-lo contrair.



*Para cores que resistam aos elementos, bem como banners e sinalizações de Tyvek® em que são impressos, utilizam tintas serigráficas com pigmentos resistentes a desbotamento.*





## TINTAS DE PROCESSO SERIGRÁFICO

Há disponível uma variedade de tintas de processo de serigrafia para impressão de Tyvek®. As tintas tipo laca são as preferidas, pois produzem uma quantidade mínima de distorção. “Tintas de pôsteres” de serigrafia e esmaltes que contenham um alto percentual de álcool mineral devem ser evitadas.

Tintas à base de água são compatíveis com Tyvek®, pois minimizam a distorção de folha, mesmo com espessuras grandes da película de tinta. Se Tyvek® for utilizado externamente, as tintas serigráficas com pigmentos resistentes a desbotamento deverão ser solicitadas do fornecedor de tintas, visando evitar perda de cor.

A impressão screen de Tyvek® 1443R para vestimenta requer uma tinta com adesão ideal, flexibilidade e resistência úmida a atrito. Tintas serigráficas de uretano à base de solvente são as preferidas para esse tipo de aplicação. Quando selecionar solventes para ajustar o tempo de abertura ou secagem de tela, consulte a Tabela V na página 47 e selecione um solvente que esteja mais proximamente possível da parte superior da lista para minimizar inchaço e encanoamento. Cellosolve® butil e metil trabalham bem no ajuste do tempo de abertura de tela quando compatível com o sistema de tinta.

## TINTAS FLEXOGRÁFICAS

Para impressão flexográfica, as tintas solventes voláteis e tintas aquosas estão disponíveis para utilização com Tyvek®. Tintas álcool/poliamida são as preferidas devido a seu grau ideal de adesão e resistência à abrasão. Nitrocelulose pode ser adicionada para produzir uma película de tinta mais dura, porém com algum sacrifício da adesão.

Cera microcristalina geralmente é adicionada às tintas para aplicações de embalagens médicas para reduzir deslocamento. Considerando que Tyvek® 1059B não tem tratamento corona, a adesão da tinta não será tão boa, sendo que precauções deverão ser tomadas para evitar deslocamento e bloqueio. Quando utilizadas em estilos de embalagens médicas, as tintas deverão ter resistência térmica adequada, de forma que não bloquiem quando seladas termicamente.

## TINTAS DE GRAVURA

As tintas flexográficas são bastante similares às tintas de gravura. As tintas de gravura de nitrocelulose Tipo C são as mais amplamente utilizadas na impressão de Tyvek®, sendo frequentemente modificadas pela adição de uma resina alquílica para melhorar a adesão e dureza da tinta.



## COMPATIBILIZAÇÃO DE COR E BRILHO ☀

A cor e o brilho das tintas são fatores importantes na aparência final de Tyvek® impresso. Cores mais escuras e alto grau de brilho acentuam o padrão exclusivo de redemoinho do Tyvek® sem revestimento. Opostamente, quanto menor o brilho e mais clara for a cor da tinta, menos visível será o padrão de redemoinho. O brilho da tinta em Tyvek® sem revestimento é difícil de alcançar. Tintas de cura UV e tintas de cura com feixe de elétrons e revestimentos melhoraram o brilho da tinta. A laminação superior de filmes e revestimentos poderá ser utilizada para produzir um efeito de alto brilho.

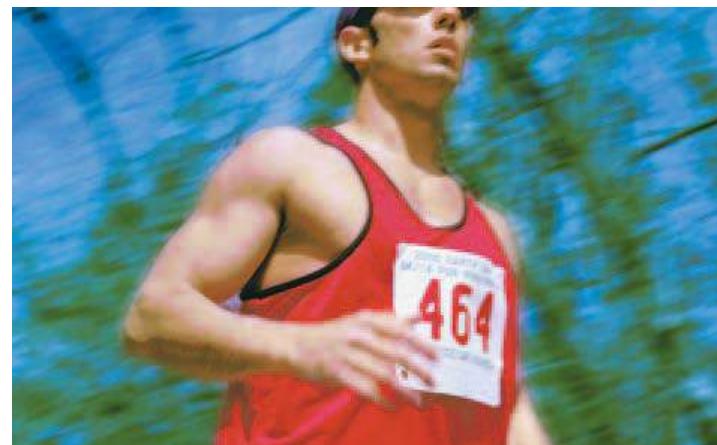
Revestimento aquoso em linha, executado na última unidade de uma impressora lito offset, não adiciona brilho à imagem. Isso se deve à dispersão de luz causada pela grande área superficial de Tyvek®.

As tintas devem ser formuladas utilizando uma amostra com cor alvo. As cores especificadas por Pantone® Matching System (PMS) deverão ser formuladas e compatibilizadas no estilo específico Tyvek® a ser utilizado. Tintas confeccionadas com pigmentos de cores mais fortes minimizarão a espessura da película da tinta e proporcionarão os melhores resultados de cores.

Na compatibilização de cores, o impressor deverá especificar qual lado de Tyvek® está sendo impresso. Se mais de um lado for impresso, cada cor deverá ser compatibilizada na superfície correta. São necessárias

medições de densitometria de tinta úmida para a garantir a compatibilização mais próxima de cores quando os dois lados deverão ser compatíveis.

Devido à grande área superficial de Tyvek®, geralmente será necessário aproximadamente 15% de mais tinta do que em papel sem revestimento para garantir a mesma densidade de cores.



*A impressão em Tyvek® tem um caráter e aparência exclusivas – ricas, suaves, altamente distintivas. E, considerando que é Tyvek®, sua durabilidade é incomparável.*



## ESTABILIDADE DE CORES



Tyvek® não deve afetar a estabilidade de pigmentos de tintas de impressão. Contudo, certos pigmentos em tintas litográficas de offset podem alterar a cor ou “queimar” após a impressão. Esses pigmentos incluem Rubine Red nº52, Red Lake 2C e Alkali Blue. Esses pigmentos não são recomendados para utilização com Tyvek® sem teste preliminar, especialmente quando esses pigmentos forem utilizados para fazer matizes. O fenômeno de “queima” ocorre muito raramente, não sendo previsível. Alto nível de umidade e calor podem contribuir para esse efeito. Pode ser executado um teste com esses pigmentos da seguinte forma: de cura com feixe de elétrons e revestimentos melhoram o brilho da tinta. A laminação superior de filmes e revestimentos poderá ser utilizada para produzir um efeito de alto brilho.

- Imprimir aproximadamente 100 folhas com solução de molha excessiva na impressora e imediatamente selá-las com filme plástico.
- Comparar essas folhas com as folhas de controle de secagem com ar após 24 horas e, a seguir, 48 horas.
- Se não observar nenhuma oscilação de cor, a compatibilidade tinta/pigmento deverá ser aceitável.

## TESTE DE TINTA LITO



Para determinar se uma tinta litográfica offset com alimentação de folha é aceitável para utilização com Tyvek®, o teor de solvente volátil deverá ser determinado. Isso pode ser feito da seguinte forma:

- Revestir um pedaço de folha de alumínio pré-pesada de 3 polegadas por 5 polegadas (7.6 cm por 12.7 cm) com uma película fina de tinta – 1 mil (0.025 mm) ou menos.
- Pesar um pedaço revestido de folha imediatamente e, a seguir, colocá-lo em um forno por duas horas a 220°F (105°C).
- Retirar do forno e esperar esfriar.
- Pesar novamente e calcular a perda de peso percentual.

A experiência demonstra que tintas com solventes 3% ou menos voláteis devem proporcionar uma performance aceitável. Muitas tintas litográficas de offset de secagem rápida contêm solventes voláteis de até 27%. Essas tintas podem causar fuga de registro de brilho e distorção ou curva da folha.



# SUAS APLICAÇÕES JAMAIS FORAM MELHORES.

DuPont™ Tyvek® pode ser facilmente utilizado no lugar de materiais de conversão. Se produzir etiquetas e rótulos, ou mapas e banners, ou documentos e envelopes, Tyvek® adicionará resistência, durabilidade e longa vida a praticamente todas as aplicações.

E, embora Tyvek® seja processado da mesma forma que papel ou filmes plásticos e no mesmo equipamento, não exige técnicas diferentes de manuseio para resultados ideais. Por essa razão, recomendamos fortemente que aqueles que jamais tenham trabalhado com Tyvek® realizem um ciclo-piloto para testar completamente cada operação de conversão antes de iniciar produção em larga escala. Eis aqui algumas dicas:



*Se você estiver escalando, pedalando ou acampando a milhas da civilização, ou evitando a captura em território hostil – como o Capitão da Força Aérea dos EUA Scott O'Grady na Bósnia – um mapa durável confeccionado com DuPont™ Tyvek® pode ser um salva-vidas.*

- Tyvek® não pode ser cortado sob compressão tão facilmente quanto papel. Seus filamentos são muito fortes e cada um deve ser completamente separado; “suspensores” não romperão.
- Tyvek® alonga-se mais do que papel e estica até 15% a 25% antes de se romper.
- Para minimizar distorção ou afunilamento, manter a tensão da bobina tão baixa quanto possível - 0,75 lb/linear
- pol (1.4 N/cm) – durante o processamento.
- Tyvek® é um material termoplástico e funde-se a 275°F (135°C).
- Quando revestir ou laminar Tyvek®, a temperatura de bobina no forno não deve exceder 175°F (79°C).
- Por causa de sua “memória” inerente, Tyvek® pode ocasionalmente enrolar quando revestido. Equipamento desenrolador convencional (barra de rompimento) pode ser utilizado com tensão mínima.

continua →



- Antes de unir Tyvek® com papel impresso, verificar a compatibilidade, pois pode curvar ou distorcer. Muitas publicações contêm solventes residuais que podem também causar distorção. Quando unido ao longo da espinha, o papel irá reagir a alterações na umidade. Tyvek® não irá. Isso geralmente produz uma aparência curvada ao longo da espinha da publicação.
- Estilos Tipo 10 com um sufixo “D” (por exemplo, 1073D) e Tyvek® 1079 são tratados com agente antiestático para reduzir a estática durante operações de manuseio de folhas. Os agentes antiestáticos funcionam melhor com umidade relativa de 50% ou mais. Com umidade relativa abaixo de 20%, os agentes antiestáticos perdem sua eficiência e a alimentação de folhas irá se tornar visivelmente difícil. Esses estilos também são tratados com descarga corona para melhorar a adesão de tintas, revestimentos e adesivos. Os estilos Tipo 14 com o sufixo “R” (por exemplo, 1443R) são tratados da mesma forma. Os estilos Tyvek® com o sufixo “B” (1059B) não contêm um agente antiestático. Esses estilos podem criar uma carga estática e não devem ser manipulados em áreas onde haja potencial de misturas explosivas de vapor/ar.
- Lubrificantes para corte de matriz (troquelagem) devem ser evitados, pois alguns contêm hidrocarbonetos de baixo peso molecular que podem causar inchaço ou distorção.



## CORTES, CORTE EM FOLHAS E TIRAS



Os estilos (Tipo 10) de estrutura dura de Tyvek® podem ser cortados em tiras e folhas nos equipamentos comerciais utilizando técnicas convencionais de corte de papel. Contudo, a resistência inerente do material exige que todas as peças de corte possam ser mantidas limpas e afiadas, com bordas livres de entalhes, bem suportadas e niveladas. Uma aresta viva levemente arredondada proporciona maior tempo de serviço do que uma borda pontuda para corte sob compressão, porém uma borda viva é preferida a outros métodos de corte.

Cortes de múltiplos rolos (quatro a seis rolos) funcionam bem, sendo preferido para estilos leves (menos que 2.2 oz/yd<sup>2</sup> [76.3 g/m<sup>2</sup>]).

Em operações de corte de folhas, os melhores resultados são obtidos utilizando estilos com o sufixo "D". São tratados com agente antiestático para reduzir a estática durante o corte. Quando for necessário cortar estilos não antiestáticos, a utilização de um "ouropel" condutivo ou ar ionizado produzido por um gerador eletrostático ou uma barra de radiação geralmente reduzirá o acúmulo de estática. Agentes antiestáticos ou sprays aerossóis não devem ser utilizados em Tyvek® 1059B que irá então ser utilizado para embalagem de produtos médicos estéreis e aplicações de rótulos em contato direto com alimentos.

Os estilos de estrutura macia Tipo 14 podem ser cortados

semelhantemente a tecidos com máquinas convencionais de facas retas. Contudo, se a lâmina da faca ficar muito quente, esses materiais de estrutura mole podem derreter e fundirem-se nas bordas. Para minimizar problemas de corte:

- Substituir as lâminas de borda reta por lâminas que tenham borda ondulada ou serrilhada.
- Utilizar lâminas revestidas com fluorocarboneto Teflon® TFE ou lubrificadas com spray de silicone antimanchas.
- Reduzir o curso de corte de 1.5 polegada (3,8 cm) para 1 polegada (2,5 cm).
- Operar a 1.800 rpm em vez de 3.600 rpm.



*A tecnologia de microfibra do DuPont™ Tyvek® utilizada em aplicações gráficas oferece alta resistência, durabilidade e opacidade, resultando nas melhores características do papel, filme e tecido em uma única estrutura. (Mostrado 200 vezes.)*



## CORTE DE MATRIZ (TROQUELAGEM)

As folhas de Tyvek® podem ser cortadas com matriz utilizando uma régua de aço (aresta viva) ou matrizes macho/fêmea. Por causa da resistência inerente do material, as matrizes macho/fêmea devem ser fabricadas em tolerâncias de precisão; as matrizes com régua de aço são as preferidas. As fibras de Tyvek® devem ser completamente cortadas, exigindo que as matrizes sejam mantidas em boas condições, com bordas afiadas, niveladas, livres de entalhes e bem suportadas. Matrizes cegas fazem com que as bordas cortadas se enrolem. Em matrizes altas ou com régua de aço, leves alívios internos auxiliam a reduzir o acúmulo de calor.

Quando trabalhar com matrizes fechadas, a resistência de Tyvek® pode exigir o uso de um cortador lateral ou borda cinzel para acelerar a liberação e evitar danos à matriz e produtos. As matrizes devem ser temperadas segundo Rockwell C 50 a 60 para ampliar sua vida.

Quando cortar materiais de Tyvek® com matriz, manter as alturas de levantamento abaixo de 3 polegadas (3.6 cm). Isso evita superdimensionamento dos brancos superiores resultantes de compressão das bordas à medida que a matriz é abaixada. A utilização de um cilindro de pressão de matriz central pode auxiliar a desaerar e compactar o levantamento, bem como minimizar deslizamento.



## CONVERSÃO DE TYVEK® PARA APLICAÇÕES CONTÍNUAS



Tyvek® frequentemente é utilizado em impressão contínua quando a aplicação exige resistência e durabilidade. Porém, devido à sua resistência, Tyvek® é mais difícil de perfurar do que o papel. Pode ser perfurado com sucesso em equipamento de furo em linha giratório, rótulo e tipografia. São recomendados os estilos de maior resistência à tração (ou seja, 1085D, 1073D e 1079) para etiquetas e rótulos.

Tyvek® é mais elástico do que o papel, tendendo a esticar sob tensão, porém recuperando-se após a perfuração/punção. Isso cria o efeito de contração na forma final impressa. É necessária conversão sob tensão baixa e manter a distância entre os furos de pinhão dentro de  $\pm 0.02$  pol. (0.5 mm) em uma folha de comprimento de 100 polegadas (2.5-m).

Diferentemente do papel, à medida que a velocidade da máquina aumenta, o ajuste de tensão diminui. Se a distância de furos for curta sob uma tensão específica de 330 pés/minutos (100 m/minutos), será menor sob 1.150 pés/minutos (350 m/minutos). A punção giratória de pinhão deverá ser executada com matrizes macho/fêmea confeccionados de aço ferramenta temperado ou carboneto de tungstênio. Devido às tolerâncias de precisão necessárias para puncionar o Tyvek®, as matrizes de aço mole se tornam rapidamente cegas e aumentam o tempo de parada de operação. A maioria dos

fabricantes é capaz de oferecer matrizes giratórias corretas para utilização com Tyvek®.

### PUNÇÃO



Tyvek® pode ser punctionado em equipamento de furo em linha giratório, rótulo e tipografia. Os melhores resultados são obtidos com punções afiadas, bem registradas e com ajuste de precisão. As punções podem ser suaves ou serrilhadas, e cortarão melhor se tiverem côncavo retificado nas extremidades. A maioria dos fabricantes de equipamentos de punção sugere a utilização de punções mais longas ou penetração de punção maior, ou ambos, para garantir um orifício mais limpo. É recomendada uma punção macho macia auto-acabado em uma matriz fêmea temperada. A folga de engrenagem deve ser mantida no mínimo absoluto. A menor tensão possível deverá ser utilizada para evitar que esticamento e fuga de registro nas operações de bobina. Se furar, evitar pressão de aperto excessiva que pode deixar impressão na folha.



*Punctionadas e unidas em espiral, as páginas desse guia de pesca são resistentes à água, rasgamento, punção e ruptura, pois são Tyvek®.*



## PERFURAÇÃO

Para executar perfurações limpas sem rasgo, utilizar o número máximo possível de cortes com a menor raiz (reserva) entre eles. Sugere-se uma relação 8:1 (corte de 1/4 de polegada [6.4 mm] com reserva de 1/32 polegada [0.8 mm]). Para garantir início de rasgamento, posicionar um corte na borda da folha.

## LAMINAÇÃO/REVESTIMENTO

Tyvek® pode ser submetido à laminação térmica, ultrassônica, de chama, adesiva e extrusão. Os laminados são utilizados para tampas protetoras, proteção de peças automotivas, embalagens médicas e vestimentas de proteção de trabalhadores. Tyvek® pode ser revestido com gravura ou faca-ar com revestimentos de selagem térmica para aplicações de embalagens médicas.

Quando houver a necessidade de melhorar a fidelidade da impressão e/ou eliminar a aparência do redemoinho de fibra, a melhor abordagem é aplicar um revestimento. Tyvek® é rotineiramente revestido com uma ampla gama de materiais à base de água e solventes aplicados com equipamento convencional. O revestimento de faca-ar é o preferido para sistemas de revestimento aquoso, pois deposita uma espessura uniforme de revestimento. Também produz uma superfície muito macia que é ideal para impressão litográfica offset. O revestimento de gravura vem sendo utilizado com

sucesso para sistemas de revestimento à base de solvente, especialmente quando for necessária coloração profunda. As formulações de revestimento de piroxilina que contenham alta concentração de álcool isopropil (25%) são as preferidas para obter coloração profunda.

## TINGIMENTO

Processos de tingimento têxtil convencionais não resultam em cor permanente de Tyvek®. Por essa razão, estilos de estrutura macia Tipo 14 são geralmente impressos utilizando processo de gravura ou flexográfico combinado com tintas à base de água ou solvente. A impressão de sublimação de tintura não é recomendada devido às altas temperaturas utilizadas.



## SELAGEM TÉRMICA / SELAGEM DIELETÉTRICA / SELAGEM ULTRASSÔNICA

Embora seja possível fundir Tyvek® em si mesmo utilizando apenas calor, é difícil obter selagens fortes. A fusão do material destrói sua estrutura de fibras, reduzindo assim tanto a flexibilidade quanto a resistência ao rasgamento na área de selagem. Contudo, se for necessário, são preferidos estilos não antiestáticos e não tratados com corona para selagem térmica de Tyvek® em si mesmo.

O método preferencial para selagem térmica é aplicar um revestimento ao Tyvek® com ponto de fusão abaixo do ponto de Tyvek®, por exemplo, polietileno ramificado. Com esse revestimento, podem ser garantidas resistências altas de selagem utilizando técnicas de impulso ou barra quente. Alternativamente, vem sendo utilizadas com sucesso em selagem térmica matrizes de selagem de corte projetadas com uma placa de restrição de carga de mola.

Tyvek®, semelhantemente a filme de polietileno, não pode ser dielectricamente selado por métodos convencionais. Contudo, processos proprietários comerciais vêm sendo desenvolvidos que permitem que seja dielectricamente selado utilizando equipamento convencional de radiofrequência.

A selagem ultrassônica pode ser utilizada para criar selagem de rasgamento de fibra com a maioria dos estilos sem dobragem, que é frequentemente associado às selagens térmicas. Esse processo também forma selagens fortes em uma variedade de filmes plásticos e não tecidos.



## COLAGEM



Uma série de adesivos pode ser utilizada para colar Tyvek®, seja em si mesmo ou a outros substratos. Em geral, são preferidos adesivos à base de água que oferecem rápido tack e secagem rápida. A primeira etapa na seleção de um adesivo é determinar como o mesmo irá reagir com Tyvek®. Testes laboratoriais são a melhor forma de realizar essa determinação. A Tabela V na página 57 contém uma lista de solventes que são os preferidos em adesivos.

Adesivos de produtos naturais à base de amido, dextrina, caseína ou subprodutos animais são preferidos em adesivos de base sintética. Cola animal quente é um adesivo excelente para aderir Tyvek® a papelão.

Adesivos sintéticos à base de água unem Tyvek® a si mesmo e a uma variedade substratos. Adesivos de etileno/acetato de vinil e adesivos acrílicos sensíveis à pressão funcionam bem com Tyvek®. Os adesivos sintéticos que contenham materiais de baixo peso molecular podem atuar como solventes sob temperaturas elevadas, causando inchaço e rugas. Adesivos de poliuretano oferecem adesão ideal (sobreposição e dobra), flexibilidade e resistência à água para aderir Tyvek® a si mesmo e a uma variedade de substratos.

A tecnologia adesiva de fusão a quente tem demonstrado em uma série de aplicações que utilizam Tyvek®, incluindo manufatura de envelopes, etiquetas e embalagens médicas. Deve-se ter cuidado na seleção dos adesivos e recomenda-se consultar o fabricante do adesivo.



## GRAVAÇÃO EM RELEVO E ESTAMPAGEM EM FOLHA METÁLICA

O Tyvek® pode ser gravado com equipamento de alta ou baixa pressão. Se feita adequadamente, a gravação a frio não reduz significativamente a resistência; contudo, reduz a opacidade na área gravada. Os cilindros de gravação utilizados com Tyvek® geralmente são bem rasos, tendo uma profundidade de apenas 5 a 25 mil (0.13 a 0.65 mm). Uma dureza Shore "D" de 70 a 80 para cilindro de borracha é a preferencial. O material que será impresso jamais deverá ser gravado profundamente, pois é difícil cumprir esse padrão de reação profunda com a tinta. A estampagem em folha metálica de Tyvek® é recomendada quando for utilizada com tipo ou designs pequenos, por exemplo, logos corporativos. Áreas sólidas superiores a 2 polegadas quadradas causarão bolhas e irão distorcer a área estampada.

A gravação não é recomendada se for seguida por lamination de filme. A profundidade da gravação deverá ser ajustada, de forma que haja apenas perda de 2 a 3 pontos na opacidade. As temperaturas do rolo de gravação não devem exceder 175°F (79°C) e a tensão do rolo deverá ser mantida abaixo de 0.75 lb/linear pol (1.4 N/cm). Devido à natureza termoplástico/elástica de Tyvek® quando exposto à calor e tensão, não é recomendada supercalandragem.

A estampagem em folha metálica é facilmente realizada em Tyvek® devido à sua natureza termoplástica. Há uma variedade de folhas fornecidas por fornecedores de aplicações de capas de livros e etiquetas. A folha selecionada deverá transferir de forma limpa e aderir-se com tempo de temperatura/permanência compatível com ponto de fusão de 275°F (135°C).





## COSTURA



Tyvek® não laminado e sem revestimento pode ser costurado satisfatoriamente em qualquer máquina convencional de costura. Os melhores resultados são obtidos com máquinas equipadas com levantador de dentes ou extrator. Rolos macios revestidos por borracha deverão ser utilizados em vez de rolos metálicos serrilhados, que tendem a deixar impressões no material.

Quando costurar o Tyvek®, utilize 5 ou menos pontos por polegada e a menor agulha possível para máxima resistência a rasgamento. Pontos cadeia e pontos fixos funcionam bem, especialmente em ponto cadeia de 1 polegada (2.5 cm), que pode evitar desfiamento.



*Estrutura Mole de Tyvek® não apenas proporciona sensação de tecido, mas também pode ser impressa e costurada em muitos itens geralmente confeccionados de tecido. Além disso, tem a durabilidade e a resistência a líquidos que os tecidos geralmente não têm.*

### COSTURANDO ESTILOS DE ESTRUTURA DURA, TIPO 10

- Utilize 3 a 5 pontos/polegada (1.2 a 2 pontos/cm) com tensão baixa para eliminar pulsos.
- Utilize agulha nº 036 (Union Special) ou nº 14 (Singer) ou equivalente.
- Utilize uma agulha com ponta chata que faz perfurações semelhantes a cortes. “Rock Point” (Union Special) ou “Narrow Wedge” (Singer) permitirão operação em alta velocidade com a mesma linha utilizada com agulhas de ponta redonda.
- A norma industrial informal de linha 25/4 tex (24/4 cc) glacé de algodão curto em agulhas nº 14 e nº 036 proporciona performance satisfatória em banners externos quando unida com a linha 16.5/3 tex (36/6 cc) laçadeira macia. Se for necessária linha com diâmetro menor, a linha 14.5/4 tex (40/4 cc) glacé de qualidade “Sak” deverá produzir resultados satisfatórios.
- Quando costurar banners, evite pontos na borda ou próximo da mesma para reduzir a probabilidade de rasgamento da borda. Abas adesivas sensíveis à pressão de filme poliéster Mylar® ou Tyvek® enroladas em volta de uma união costurada em cada borda reduzirá ainda mais a possibilidade de rasgamento da borda.



## COSTURANDO ESTILOS DE ESTRUTURA MOLE, TIPO 14

- Utilize até 12 pontos/polegada (4.7 pontos/cm); contudo, 6 a 8 pontos/polegada (2.4 a 3.1 pontos/cm) proporcionarão a mais alta resistência da costura (a maior resistência para rasgamento de selo postal).
- Utilize arrastador de dente fino; 12 a 21 dente/pol (4.7 a 8.3 dente/cm).
- Diminua a tensão do pedal até que a folha seja alimentada pela máquina sem deslizar. Força de aproximadamente 10-lb (4.5-kg) deverá ser suficiente.
- Diminua a tensão da bobina até que a bobina apenas libere a linha: 3 oz (85 g).
- A bobina de enrolamento com tensão de linha ajustada de forma que a linha passe pelo disco: 2 oz (57g).
- Após ajustar a tensão da bobina, ajuste a tensão da agulha para produzir um ponto equilibrado.
- Linhas convencionais de algodão/sintéticas ou linhas 100% sintéticas de náilon ou poliéster podem ser utilizadas.
- Poliéster de filamento torcido é mais forte do que a linha de algodão, sendo o preferido por questões de resistência à chama.

## IDENTIFICAÇÃO DE TRATAMENTO CORONA E TRATAMENTO ANTIESTÁTICO



Todos os estilos de Tyvek® com o sufixo “D” ou “R” e 1079 têm tratamento corona e antiestático nos dois lados (por exemplo, Estilos 1073D e 1443R).

A tensão superficial crítica de Tyvek® (polietileno de alta densidade) é de 30 dinas/cm<sup>2</sup>. O tratamento corona aumenta a tensão superficial para 40 a 42 dinas/cm<sup>2</sup>. Como comparação, água destilada é 73 dinas/cm<sup>2</sup>.





# DUPONT™ TYVEK® EM COMPARAÇÃO AO PAPEL, SIMPLEMENTE NÃO HÁ COMPARAÇÃO.

Quanto DuPont™ Tyvek® é melhor do que papel? Esses pontos resumem tudo:

- Para a mesma aplicação, são utilizados normalmente pesos mais leves de Tyvek®.
- Tyvek®, como outros sintéticos, é mais elástico. Deve ser manipulado sob a menor tensão possível para evitar distorção e fuga de registro. Tyvek® irá alongar 15 a 25% antes de romper, tornando gravação profunda possível sem fraturas.
- As propriedades físicas de Tyvek® são as mesmas, molhado ou seco. Embora não seja afetado pela água e muitas substâncias químicas, Tyvek® pode inchar mediante contato com certos solventes orgânicos utilizados em algumas tintas, revestimentos e adesivos. Ver as páginas 54-55 para detalhes. Também recomenda-se realizar seus próprios testes antes da utilização.
- Tyvek® absorve pouca ou nenhuma umidade; assim, são necessários períodos maiores de secagem para a maioria das tintas, revestimentos e adesivos.
- Tyvek® é termoplástico. Mantém sua dureza e flexibilidade até -100°F (-73°C). Uma folha solta de Tyvek® é dimensionalmente estável até 170°F (77°C) e não irá encolher. Temperaturas acima de 175°F (79°C) devem ser evitadas quando processar sob tensão.
- Tyvek® é resistente; rompimentos de bobina raramente ocorrem. Quando cortar em folhas, cada filamento deverá ser completamente cortado; "suspensores" não irão romper como ocorre com papel. Tinturas especiais podem ser necessárias para o processamento de Tyvek®.
- Tyvek® tem atrito superficial menor, que pode facilitar a manipulação em algumas operações.
- Tyvek® é escorregadio, não devendo ser utilizado em nenhuma aplicação em que pessoas irão caminhar sobre ele sem aplicação de um revestimento antiderrapante.



*As propriedades físicas de Tyvek® não são afetadas pela água e muitas substâncias químicas.*



# MENOS ESPAÇO, MENOS PESO, MAIS CONVENIÊNCIA.

É simples manter um suprimento adequado de DuPont™ Tyvek®.

Os rolos de Tyvek® devem ser armazenados verticalmente em suas extremidades e em embalagem de transporte. O armazenamento horizontal pode causar achatamentos que, por sua vez, podem causar dificuldades de processamento. Os rolos devem ser manipulados com cuidado com um carrinho, carrinho de estivador ou carrinho manual. Evite quedas ou batidas que possam causar deformação. Nunca movimente um rolo girando ou rolando em sua extremidade. Empilhadeiras podem esmagar o núcleo e distorcer o Tyvek®. Pressão de aperto deverá ser ajustada em um máximo de gabarito 1,800-2,000 psi (12,400-13,800 Pa) e os bujões devem sempre estar instalados quando manipular os rolos.

Devido à natureza escorregadia de Tyvek®, deve-se ter cuidado quando conduzir empilhadeiras carregadas sobre lombadas, subir e descer declives e fazer curvas fechadas. Quando transportar o material em qualquer distância na forma de folha, recomenda-se a utilização de bordas angulares pré-formadas, guias de bordas e coberturas planas de paletes. Uma leve pressão nas cintas verticais e horizontais também pode evitar movimentação e dano às bordas das folhas.

Se os rolos ou folhas tiverem que ser armazenados por diversos meses, devem ser embrulhados em Tyvek® ou filme de polietileno para proteção. Papel craft não alvejado não deverá ser utilizado, pois pode causar amarelamento das bordas e parte superior das folhas. O armazenamento em áreas onde possa haver concentração de gases de exaustão de

motores e aquecedores também pode causar amarelamento. A breve exposição à luz do sol geralmente fará essa cor desaparecer. Se Tyvek® for armazenado externamente, deverá ser protegido contra exposição direta à luz do sol, pois a exposição prolongada à luz UV causará deterioração das propriedades físicas.





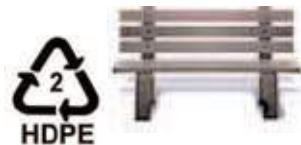
# BOM PARA O QUE VOCÊ FAZ. BOM PARA ONDE VOCÊ FAZ.

Qualquer coisa impressa em DuPont™ Tyvek® causa um impacto naqueles que o veem e não no meio ambiente.

## REDUÇÃO DE FONTES E MINIMIZAÇÃO DE MATERIAIS

Talvez o benefício mais importante de Tyvek® seja sua resistência e durabilidade relativas à sua leveza. Por exemplo, os envelopes de Tyvek® geralmente pesam a metade de outros materiais. Além disso, a durabilidade dos produtos confeccionados com Tyvek® oferece potencial de reuso.

*Material Tyvek® reciclado é utilizado para fabricar ripas plásticas para deque, móveis de jardim, mesas de piquenique e artigos de jardinagem.*



## INCINERAÇÃO WASTE-TO-ENERGY



Tyvek® pode ser incinerado com segurança. Sob condições ideais, produz água e dióxido de carbono, não deixando basicamente nenhum resíduo para descarte. Na verdade, Tyvek® é um excelente combustível para geração de calor ou eletricidade, pois produz duas ou mais vezes o valor energético do carvão, sendo igual a petróleo na classificação Btu.

## ATERRO



Considerando que Tyvek® é um material reciclável de alto valor, a DuPont promove sua reciclagem pré e pós-consumo. Contudo, se for necessário aterrarr, Tyvek® pode ser descartado com segurança em um aterro no final de sua vida útil. Tyvek® não irá lixivar em águas subterrâneas, pois é quimicamente inerte e não contém aglutinantes.

A DuPont administra mundialmente programas de reciclagem. Exemplos do que recuperamos incluem envelopes usados de Tyvek® nos EUA e banners usados de Tyvek® na Malásia.



# PROBLEMAS? SOLUÇÕES.

A satisfação do cliente do DuPont™ Tyvek® é consistentemente alta. Contudo, se você considerar que a qualidade do material DuPont™ Tyvek® que recebeu esteja fora das especificações estabelecidas, basta contatar seu fornecedor ou um Representante de Atendimento ao Cliente DuPont **0800-17-17-15**. Quando contatar, lembre-se do seguinte:

## DEFEITOS DE ROLOS



Se um rolo de Tyvek® contiver defeitos ou não tiver o processamento aceitável, você poderá devolver à DuPont uma amostra de largura total de 10 yd (9-m), junto com o número da embalagem. Alguns defeitos podem exigir que o rolo completo do material seja devolvido. Favor não destruir o material envolvido.

## RUGAS OU ESTRIAS



Se um rolo apresentar rugas ou estrias inaceitáveis que não possam ser removidas com rolo arqueado ou barra espalhadora dentro dos primeiros 450 m, deverá ser rejeitado e separado. Solicite autorização de devolução do Distribuidor ou Representante de Atendimento ao Cliente DuPont. O número da embalagem deverá ser incluído.

## CANCELAMENTO DE TRABALHO



Antes de cancelar um trabalho de impressão com alimentação de folha, favor imprimir 15 folhas consecutivas do trabalho em papel offset e guardá-las com o Tyvek® rejeitado para nos auxiliar a avaliar o problema. Novamente, se fizer uma queixa, é muito importante que os números das embalagens sejam identificados.



# BEM ONDE VOCÊ QUER.

Provavelmente, seu atual fornecedor de substratos também poderá fornecer o DuPont™ Tyvek®.

O material Tyvek® é disponibilizado em múltiplas formas e por meio de muitos canais de distribuição em todo o mundo.

O Tyvek® Tipo 10 é disponibilizado por distribuidores e vendedores selecionados de papel em rolos completos, rolos cortados ou folhas. As listas de distribuidores que vendem rolos ou folhas de Tyvek® não revestido, bem como revestido, colorido ou revestido sensível à pressão, pode ser obtida contatando a DuPont no telefone **0800-17-17-15** ou em [www.tyvek.dupont.com.br](http://www.tyvek.dupont.com.br).

A DuPont envia o Tyvek® protegido por uma película estirável. Rolos de largura pequena são transportados com mais de um rolo por embalagem. Alguns rolos podem conter emendas, com cada emenda identificada com uma etiqueta.

Como papel, o Tipo 10 tem características superficiais diferentes em cada lado, sendo enrolado com o lado macio para fora. Os produtos Tipo 14 são enrolados com o lado filtro para fora. Essas informações estão na etiqueta da embalagem.

Os produtos Tyvek® Tipo 10 são disponibilizados em uma variedade de larguras em rolos de DE nominal de 28 pol (0.7-m) ou 39 pol (1-m) com núcleos de DI de 3 pol (7.6 cm). Os rolos dos produtos Tipo 14 também são disponibilizados em núcleos de DI de 3 pol (7.6 cm), com diâmetros de rolo de 21.5 pol (0.54 m), 28 pol ou 39 pol (1 m) de DE. Nenhuma

bucha é fornecida em núcleos de papel heavy espesso 0.425 pol (1.1 cm). Nem todas as larguras e diâmetros são disponibilizados em todos os estilos.

## ETIQUETA DE CONTEÚDO

A etiqueta da embalagem de Tyvek® é encontrada na parte externa de cada embalagem. Uma etiqueta pode ser encontrada dentro do núcleo. Sugerimos que os clientes registrem os números de embalagens e os guardem durante todo o processamento. Consultas sobre rolos específicos deverão ser encaminhadas com o número de embalagem.



# DIRETRIZES TÉCNICAS

## TABELA I

### RESISTÊNCIA DO DUPONT™ TYVEK® A SOLUÇÕES SALINAS<sup>1</sup>

A resistência à ruptura dos Tipos 10 e 142 não é afetada após exposição de 1.000 horas a 70°F (21°C) a soluções salinas saturadas relacionadas abaixo:

Cloreto de Alumínio	Cloreto Férrico <sup>3</sup>	Bissulfato de Sódio
Sulfato de Alumínio	Citratô Ferroso <sup>3</sup>	Brometo de Sódio
Cloreto de Amônio	Sulfato Ferroso <sup>3</sup>	Cloreto de Sódio
Nitrato de Amônio	Nitrato Férrico	Fluoreto de Sódio
Sulfato de Amônio	Oxalato Férrico <sup>3</sup>	Nitrato de Sódio
Tiocianato de Amônio	Sulfato Férrico <sup>3</sup>	Nitrito de Sódio
Cloreto de Cádmio	Sulfato de Potássio Férrico <sup>3</sup>	Sulfato de Sódio
Cloreto de Cálcio	Cloreto de Magnésio	Tiocianato de Sódio
Tiocianato de Cálcio	Cloreto Manganoso	Cloreto Estânico
Sulfato Crômico	Cloreto Mercúrico	Brometo Estanoso
Sulfato de Cobalto	Cloreto de Níquel	Cloreto Estanoso
Cloreto de Cobre	Cloreto de Potássio	Cloreto de Zinco
Sulfato de Cobre	Tiocianato de Potássio	
Sulfato de Amônio Férrico <sup>3</sup>	Nitrato de Prata	

<sup>1</sup> No caso de uso limitado/vestimenta de proteção descartável, o usuário deve visitar o website <http://personalprotection.Dupont.com>.

<sup>2</sup> Testes executados em Tyvek® 1073D.

<sup>3</sup> Amostra amarelada após exposição.

## TABELA II

RESISTÊNCIA DO DUPONT™ TYVEK® A AGENTES OXIDANTES E REDUTORES<sup>1</sup>

AGENTE	CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO					EFEITO NA RESISTÊNCIA À RUPTURA <sup>6</sup>
	CONCENTRAÇÃO, %	TEMPERATURA, °F (°C)	TEMPO, HR.	pH	Tipo 10/Tipo 147	
Hipoclorito de cálcio	Solução Sat.	70 (21)	1	11.8	Nenhum	
Água clorada	Solução Sat.	70 (21)	10	1.3	Moderado/Leve	
Peróxido de hidrogênio	90	70 (21)	10		Não Testado/Leve	
Ácido peracético	2.0 <sup>2</sup>	210 (99)	10	8.0	Não Testado/Leve	
Monopersulfato de potássio	1.0 <sup>3</sup>	160 (71)	100	10.5	Moderado/Considerável	
Clorito de sódio	0.6 <sup>4</sup>	210 (99)	10	4.5	Nenhum/Leve	
Clorito de sódio	0.6 <sup>3</sup>	210 (99)	10	10.5	Nenhum/Leve	
Hipoclorito de sódio	0.3 <sup>4</sup>	70 (21)	10	4.5	Não Testado/Leve	
Hipoclorito de sódio	5.3	70 (21)	1	12.2	Nenhum	
Perborato de sódio	1.0 <sup>3</sup>	160 (71)	100	10.5	Nenhum	
Bissulfito de sódio	3.0 <sup>4</sup>	210 (99)	10	4.5	Nenhum	
Bissulfito de sódio	3.0 <sup>3</sup>	160 (71)	10	9.0	Nenhum	
Hidrossulfito de sódio	3.0 <sup>5</sup>	160 (71)	10	13.5	Nenhum	
Sulfito de sódio	3.0	210 (99)	10	10.1	Nenhum	
Tiosulfato de sódio	3.0	210 (99)	10	9.8	Nenhum	

<sup>1</sup> No caso de uso limitado/vestimenta de proteção descartável, o usuário deve visitar o website <http://personalprotection.dupont.com>.

<sup>2</sup> Carbonato de sódio e 1% "Calgon®" como aditivos.

<sup>3</sup> Carbonato de sódio como aditivo.

<sup>4</sup> Ácido acético como aditivo.

<sup>5</sup> Hidróxido de sódio como aditivo.

<sup>6</sup> Alteração na resistência à ruptura causada por exposição:

Nenhuma = 90 a 100% da resistência original retida.

Leve = 80 a 89% da resistência original retida.

Moderada = 60 a 79% da resistência original retida.

Considerável = 20 a 59% da resistência original retida.

<sup>7</sup> Testes executados em Tyvek® 1073D.



## TABELA III

RESISTÊNCIA DE DUPONT™ TYVEK® A SOLVENTES ORGÂNICOS<sup>2</sup>

Testado sob Concentração 100% a 70°F (21°C) para 1000 Horas, Exceto se Observado de Outra Forma.

SUBSTÂNCIA QUÍMICA ORGÂNICA	EFEITO NA RESISTÊNCIA À RUPTURA <sup>3</sup>
Acetamida <sup>4</sup>	Nenhum
Ácido acético	Nenhum
Acetona	Nenhum
Acrilonitrilo	Nenhum/Leve
Acetato n-amila	Nenhum
Álcool n-amila	Nenhum <sup>5</sup>
Anilina	Nenhum
Benzaldeído	Nenhum
Benzeno	Nenhum
Álcool benzil	Nenhum
Cloreto benzil	Nenhum
Álcool n-Butil	Nenhum
Bissulfito de carbono	Nenhum
Tetracloroeto de carbono	Nenhum
Clorobenzeno, mono	Nenhum
Clorofórmio	Nenhum
Clorohidrina	Nenhum
Sulfato férrico	Nenhum
Óleo de caroço de algodão	Nenhum
m-Cresol	Nenhum/Leve
Ciclohexanona	Leve/Nenhum
p-Diclorobenzeno <sup>6</sup>	Nenhum
Dimetilacetamida	Nenhum
Dimetilformamida	Nenhum
Dimetilsulfoxido	Nenhum

SUBSTÂNCIA QUÍMICA ORGÂNICA	EFEITO NA RESISTÊNCIA À RUPTURA <sup>3</sup>
Dioxano, 1-4	Nenhum/Leve
Éter	Não Testado/Leve
Etil acetato	Nenhum
Etil álcool	Nenhum
Etileno glicol	Nenhum
Formaldeído <sup>7</sup>	Nenhum
Ácido fórmico <sup>8</sup>	Não Testado/Leve
Gasolina (com chumbo)	Nenhum/Leve
Glicerol	Nenhum
Querosene	Nenhum/Leve
Óleo de linhaça	Nenhum/Leve
Álcool metil	Leve/Nenhum
Metileno cloreto	Leve/Nenhum
Metyl etil cetona	Nenhum
Óleo mineral	Nenhum
Nitrobenzeno	Leve/Nenhum
Ácido oleico	Leve
Perclororetíleno	Nenhum
Fenol <sup>4</sup>	Nenhum
Óleo de pinho	Nenhum
Piridina	Nenhum
Tetracloroetano	Nenhum
Tricloroetíleno	Nenhum
Trietilamina	Nenhum
Ácido trifluoracético	Nenhum
Turpentina	Nenhum

1 Teste realmente executado em Tyvek® 1073D.

2 No caso de uso limitado/ vestimenta de proteção descartável, o usuário deve visitar o website <http://personalprotection.dupont.com>.

3 Alteração na resistência à ruptura causada por exposição:

Nenhuma = 90 a 100% da resistência original retida.

Leve = 80 a 89% da resistência original retida.

4 Teste executado a 200°F (93°C).

5 Amostra amarelada após exposição.

6 Teste executado com concentração 100% pó.

7 Teste executado com concentração 10% em H<sub>2</sub>O.

8 Teste executado com concentração 91% em H<sub>2</sub>O.



## TABELA IV

RESISTÊNCIA DE DUPONT™ TYVEK® A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS INORGÂNICAS A 70°F (21°C)<sup>1</sup>

AGENTE	CONCENTRAÇÃO, %	TEMPO, HR.	FEITO NA RESISTÊNCIA À RUPTURA TIPO 10/TIPO 14 <sup>2</sup>
Ácido sulfúrico	10	1.000	Nenhum
Ácido sulfúrico	96	1.000	Nenhum
Ácido clorídrico	37	1.000	Nenhum
Ácido nítrico	10	1.000	Nenhum
Ácido nítrico	70	10	Nenhum <sup>3</sup>
Ácido fosfórico	10	10	Nenhum
Ácido clorídrico	10	10	Nenhum
Hidróxido de amônio	28	1000	Nenhum/Leve
Hidróxido de sódio	40	1.000	Nenhum
Água clorada	Solução Sat.	10	Moderado
Peróxido de hidrogênio	90	10	Leve
Hipocloreto de sódio	5.3	1	Nenhum
Cloreto de alumínio	Saturado	1.000	Nenhum
Nitrato de amônio	Saturado	1.000	Nenhum
Sulfato de amônio	Saturado	1.000	Nenhum
Cloreto de cálcio	Saturado	1.000	Nenhum
Sulfato de cobre	Saturado	1.000	Nenhum
Sulfato férrico	Saturado	1.000	Nenhum
Nitrato de prata	Saturado	1.000	Nenhum
Brometo de sódio	Saturado	1.000	Nenhum
Cloreto de sódio	Saturado	1.000	Nenhum
Cloreto de Zinco	Saturado	1.000	Nenhum

<sup>1</sup> No caso de uso limitado/vestimenta de proteção descartável, o usuário deve visitar o website <http://personalprotection.dupont.com>.<sup>2</sup> Teste realmente executado em Tyvek® 1073D.<sup>3</sup> Leve descoloração.



## TABELA V

RESISTÊNCIA DE DUPONT™ TYVEK® A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS INORGÂNICAS A 70°F (21°C)<sup>1</sup>

SOLVENTES PREFERENCIAIS	USE ESPARSAMENTE	EVITAR SE POSSÍVEL
Glicerol	Dibutilftalato	Acetato n-Butil
Dietileno Glicol	Álcool Isopropil	Sun Spirits
Propileno Glicol	Metil Cellosolve® Acetato	Óleo de pinho
Trietileno Glicol	Propileno Glicol Metil éter	“Lactol” <sup>3</sup> Spirits
Etileno Glicol	Acetona	Turpentina SDW
Metil Álcool	Butil Cellosolve®	Diclorometano
Óleo de linhaça bruto	Cellosolve® Acetato	Tetraidrofurano
Etil Álcool	Álcool n-Butil	Mineral Spirits T
Diacetona Álcool	Álcool n-Propil	Pentano
“Carbitol” <sup>2</sup>	Álcool n-Hexil	Éter Petróleo
“Carbitol” Acetato	Álcool n-Pentil	Pineno
Dipropileno Glicol	Acetato Isopropil	Solvente Borracha
Metil Cellosolve <sup>®</sup> <sup>2</sup>	Butil Cellosolve® Acetato	Nafta VM + P
Dipropileno Glicol Metil éter	Álcool 2-Octil	Tolueno
Metil iso-Butil Carbinol	Butil “Carbitol” Acetato	Naphthol Spirits
Cellosolve <sup>®</sup> <sup>2</sup>	Álcool n-Decil	Xileno
Álcool Isopropil	Etil Acetato	Querosene
	Acetato Isobutil	Óleo Magie <sup>®</sup> <sup>4</sup>
	Metil Etil Cetona	
	Acetato n-Propil	
	Metil Isopropil Cetona	
	Cicloexanona	
	Dietil Cetona	

<sup>1</sup> Essas informações são fornecidas como guia para a seleção de solventes de tintas e revestimentos. Não têm nenhuma relação com a permeação de solvente de vestimentas confeccionadas com a marca Tyvek® de materiais de proteção. Para informações sobre permeação de solventes, o usuário deve visitar o website <http://personalprotection.dupont.com>.

<sup>2</sup> Union Carbide Chemicals & Plastics, New York, NY.

<sup>3</sup> Union Oil Co. of California, Amsco Div., Palatine, IL.

<sup>4</sup> Magie Bros. Oil Co., Franklin Park, IL.



Para quaisquer dúvidas sobre pedido, transporte, armazenamento, manuseio ou descarte da marca Tyvek® de materiais protetores, favor contatar um representante da DuPont:



0800 17 17 15



[tyvek.dupont.com.br](mailto:tyvek.dupont.com.br)

Acreditamos que essas informações são as melhores atualmente disponíveis sobre o assunto. Sujeitas à revisão conforme surjam conhecimentos e experiências adicionais. A DuPont não faz nenhuma garantia de resultados e não assume nenhuma obrigação ou responsabilidade com relação a essas informações. Qualquer pessoa que pretenda utilizar as recomendações contidas nesta publicação referente a equipamentos, técnicas de processamento ou produtos químicos deverá primeiramente garantir por si que as recomendações são adequadas a seu uso e atendem a todas as normas apropriadas de segurança e saúde. Esta publicação não constitui licença operacional nem destina-se a sugerir violação de quaisquer patentes existentes.

O rápido avanço no conhecimento de novos efeitos tóxicos de longo prazo de muitas substâncias químicas enfatiza a necessidade de reduzir a exposição humana a muitas substâncias químicas no limite mínimo possível. Recomendamos fortemente que os processadores procurem e cumpram as instruções atuais de fabricantes ou fornecedores para o manuseio de cada substância química que venham a utilizar.

© 2015. Todos os direitos reservados. O DuPont Oval, DuPont™, The miracles of science™, Tyvek®, Brillion,® Cyrel®, Mylar® e Teflon® são marcas ou marcas registradas da DuPont ou suas afiliadas. Pantone® é marca registrada de Pantone, Inc. Adobe® e Photoshop® são marcas registradas da Adobe Systems, Inc. Cellosolve® é marca registrada da Union Carbide. Magie® é marca registrada da Magie Brothers Oil Company.