

kuraray

trosifol™
world of interlayers

TROSIFOL™

CASE STUDY

SOLUÇÕES AVANÇADAS DE
ENVIDRAÇAMENTO RESISTEM A TORNADOS



TORNADO ALLEY, EUA



Recentemente reconstruído, o Mercy Hospital, em Joplin, Missouri, desfruta das vantagens do interlayer SentryGlas® em vários de seus elementos envidraçados, após o hospital original ser quase totalmente destruído por um tornado em 2011. O sistema de envidraçamento resistente a impactos para o novo hospital foi fornecido pela Architectural Wall Systems.

SOLUÇÕES AVANÇADAS DE ENVIDRAÇAMENTO RESISTEM A TORNADOS

Tornados podem ser devastadores, porém com o uso de envidraçamento arquitetural certificado, danos extremos podem ser mitigados resultando em menos custosas retiradas de destroços.

A mãe natureza tem a estranha habilidade de rapidamente – e às vezes de forma destruidora – acentuar as falhas dos projetos de construção; desde simples vazamentos em telhados durante uma chuva até o total colapso da edificação causado por eventos climáticos extremos, tais como tornados e furacões.

Projetar algo capaz de resistir a esses eventos climáticos de grande proporção é como andar na corda bamba, um exercício de equilíbrio. Os arquitetos e os engenheiros estruturais precisam estar com um olho no uso diário da edificação e com o outro na segurança dos ocupantes em caso da possível ocorrência de fenômenos meteorológicos extremos – o que é especialmente importante para edifícios de alta ocupação, tais como

escolas e hospitais; e para aqueles que são essenciais nos trabalhos de emergência em caso de tempestades, tais como delegacias, corpo de bombeiros e centrais de atendimento a emergências.

A resposta mais fácil seria criar um edifício semelhante a um safe-room, completamente vedado, mas isso não ajuda em nada na estética, no curb appeal, e ainda há a efeito psicológico negativo de viver ou trabalhar num ambiente completamente fechado.

A resposta óbvia para melhorar o apelo visual e o efeito psicológico de um edifício, tanto interna como externamente, é o uso do vidro; porém, o envidraçamento comum simplesmente não é uma

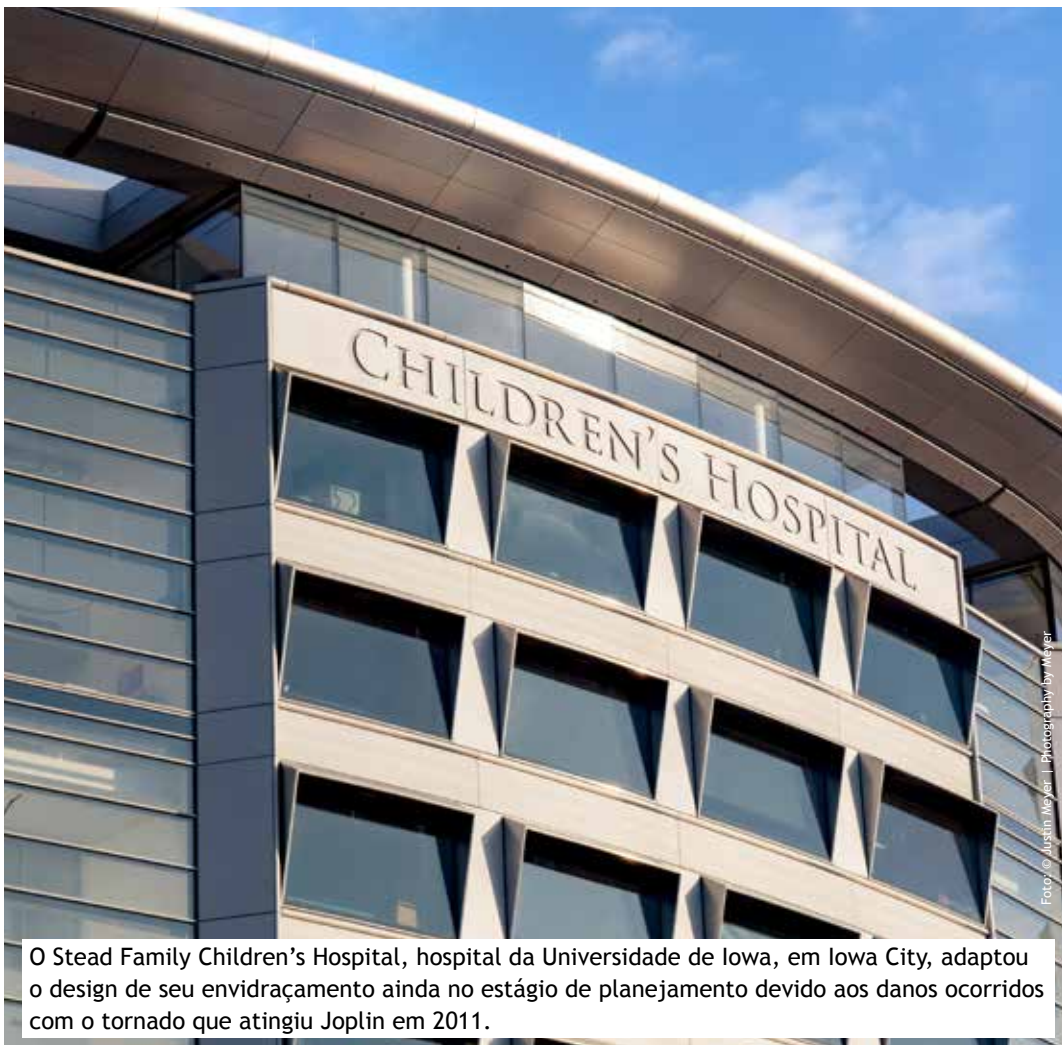
solução à altura dos riscos envolvidos. As aberturas envidraçadas são amplamente documentadas como pontos fracos significantes nas edificações, especialmente com relação a tornados; e faz apenas poucos anos que a tecnologia de envidraçamento utilizando vidro laminado, capaz de suportar ventos até mesmo um tornado de categoria EF-5 foi introduzida.

A FEMA, agência federal para gerenciamento de emergências nos EUA, apresenta um quadro preocupante o qual arquitetos e engenheiros de envidraçamento enfrentam ao projetar. “Um tornado é uma coluna giratória violenta de ar que se estende da tempestade até o chão. Os tornados mais violentos são capazes de uma tremenda destruição, com ventos de 400 km/h ou mais. As trajetórias de destruição podem ser maiores que 1,6 km de largura e 80 km de extensão. Em um ano comum, 800 tornados são reportados em todo o país. Todos os estados americanos estão de alguma forma expostos a esse risco.

“Comparado com furacões e terremotos, eventos de um só tornado tipicamente afetam áreas geográficas menores, porém ocorrem com mais frequência e causam mais mortes. De 1950 a 2011, os tornados causaram cerca de 5.600 fatalidades nos Estados Unidos, mais do que furacões e terremotos juntos durante o mesmo período de tempo.”

Os tornados são categorizados de acordo com a velocidade de seus ventos. A Escala Fujita Melhorada (EF) de seis níveis avalia a destruição estimada causada por rajadas de ventos de três segundos, com o grau de destruição incluindo desde a destruição visível até a destruição total. O primeiro nível é EF-0 (ventos de 105-137 km/h) e vai até EF-5 (>322 km/h).

Como essas incríveis velocidades de vento são o principal antagonista na maioria da destruição causada por tempestades, não é surpresa que grande parte das pesquisas estejam focadas em mitigar seus efeitos diretos e indiretos, em alguns casos resultando em construções mais robustas e em envidraçamentos que estão de acordo com as diretrizes da FEMA e do ICC 500 (Conselho Internacional de Normas).



O Stead Family Children's Hospital, hospital da Universidade de Iowa, em Iowa City, adaptou o design de seu envidraçamento ainda no estágio de planejamento devido aos danos ocorridos com o tornado que atingiu Joplin em 2011.



O acesso à luz natural é algo essencial para a promoção da cura dos pacientes em qualquer hospital, mas lugares onde há risco de tornados merecem uma consideração especial.

A proteção contra tornados requer três considerações importantes: um design capaz de contrabalançar os efeitos da carga do vento, fundações adequadas ou ancoramento, e resistência ao impacto de destroços – o que é especialmente importante nos casos de envidraçamento e fachadas. Para avaliar sua resistência ao impacto de destroços lançados pelo vento, o envidraçamento escolhido para atender as normas relacionadas a tornados é submetido a um teste de míssil substancialmente mais rigoroso do que os requerimentos para teste de míssil associados com sistemas projetados para resistir a destroços lançados por ventos de um furacão. Diferente dos sistemas de envidraçamentos projetados para resistir a furacões – cuja resistência ao impacto deve ser 4,1 kg em uma área de 5 x 10 cm, a uma velocidade de 55 km/h – os sistemas projetados para resistir a tornados devem ser capazes de suportar um impacto de 6,8 kg em uma área de 5 x 10 cm, a uma velocidade de 160 km/h.

Destroços lançados pelo vento e sua resultante entrada pelas paredes e janelas são, no entanto, apenas parte do problema, pois uma vez que a edificação fica aberta, pode sofrer pressão vinda de cima ou pressão positiva, devido aos ventos fortes, e literalmente flexionar e inflar, causando danos enormes, perda do telhado e, por fim, colapso.

Para passar nesses testes, é necessário que as unidades de vidro laminado sejam unidas por um interlayer ionoplástico

rígido e resistente ao rasgamento. Originalmente desenvolvido 20 anos atrás para aplicações em áreas de furacão, após uma série de tempestades severas no sudeste dos EUA, o interlayer ionoplástico SentryGlas® da Kuraray foi recentemente avaliado em testes rigorosos da escala EF e pode agora ser especificado para desempenho EF-5 em painéis de certos tamanhos.

Segundo Chris Giovannielli, gerente de produto da Kawneer, na América do Norte: “Trabalhamos juntos com a Kuraray em uma série de projetos e iniciativas, especialmente naqueles em que se queria empregar painéis de vidro em áreas onde o impacto de destroços e pressões de vento elevadas são um problema. O vidro e o painel de envidraçamento devem atuar como uma unidade homogênea, sem que nenhum deles seja um elo fraco na construção. Depois do furacão Andrew, um furacão de categoria 5 vindo do Atlântico que atingiu as Bahamas e o estado da Flórida no meio de agosto de 1992, as normas de construção mudaram e, desde então, desenvolvemos uma série de produtos para atender às novas normas.”

Os tornados, embora graves, não produzem ventos fortes constantes no mesmo nível que os furacões, mas os seus efeitos podem ser igualmente catastróficos. O teste é muito semelhante, e faz todo sentido que qualquer produto desenvolvido para resistir ao poder de um furacão seja da mesma forma capaz de resistir

Trosifol® é líder global em filmes de PVB e ionoplásticos para vidros laminados de segurança no segmento de arquitetura. Contando com o mais amplo portfólio de produtos, Trosifol® oferece soluções de alta performance:

- **Structural:** PVB Extrarrígido Trosifol® Extra Stiff (ES) e interlayer ionoplástico SentryGlas®
- **Acoustic:** Trosifol® SC monocamada e multicamada para isolamento acústico
- **UV Control:** desde total proteção UV a transmissão natural de UV
- **UltraClear:** Menor índice de amarelamento do mercado
- **Decorative & Design:** interlayers opacos branco & preto, coloridos e impressos.

a um tornado. “A Kuraray entrou em contato conosco dois anos atrás”, continuou Giovannielli, “e explicou que tinham uma composição de vidro/interlayer que era capaz de passar em testes EF-4 e cumprir certos códigos do ICC-500. Levamos o desenvolvimento dessa composição ainda mais adiante e, depois de um período prolongado de testes, pudemos demonstrar que painéis de vidro de certos tamanhos eram capazes de atender aos exigentes critérios estipulados para eventos EF-5. Como resultado, temos agora uma solução de envidraçamento e de fachada que pode ser utilizada em múltiplas aplicações em edificações vitais de infraestrutura, civis e de serviços de emergência.”

“O interesse inicial”, explicou ele, “foi para safe-rooms e aplicações de zonas de segurança, mas almejamos uma utilização bem mais ampla em escolas, hospitais e outros edifícios de alta ocupação onde a estética e a luz natural ainda têm um papel importante na segurança, bem-estar e conforto dos ocupantes.”

“Os painéis equipados com SentryGlas® também oferecem outras vantagens quando comparado, digamos, ao policarbonato”, continua ele. “Além de sua resistência e desempenho pós-quebra, nossa solução UT1600 oferece controle térmico, 99% de filtração UV e baixa transmissão de som, proporcionando um desempenho acústico excepcional.”

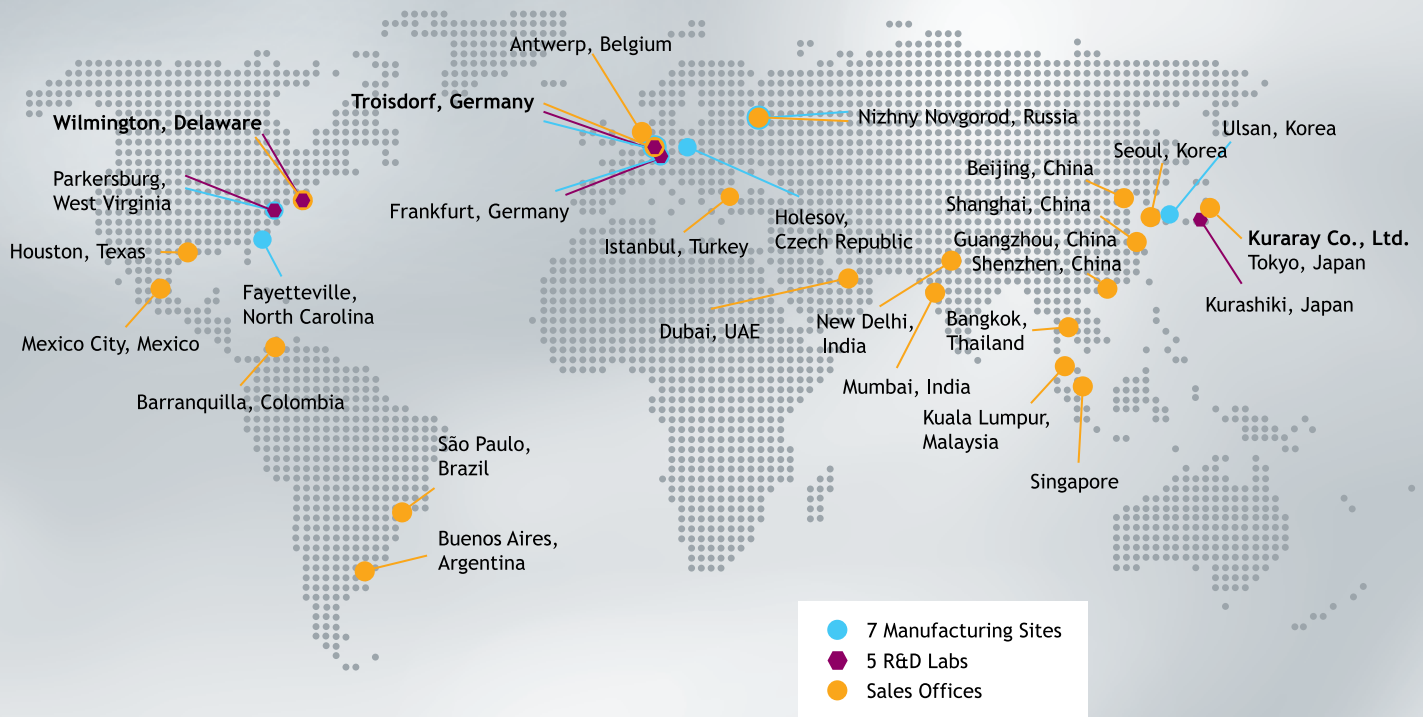
Nos últimos anos, houve muitas reportagens lamentáveis chamando a atenção para o poder destrutivo dos tornados, tendo o Mercy Hospital em Joplin, Missouri, como exemplo gráfico. Em 2011, o hospital sofreu danos devastadores ao ser atingido por um tornado. O edifício foi demolido em 2013, mas posteriormente reabriu em um novo local em 2015. Estar no centro do Tornado Alley (área de intensa ocorrência de tornados) exigiu que a reconstrução do projeto levasse em consideração a possibilidade de passar por outro evento climático extremo. Como resultado, os administradores do hospital

optaram por incorporar painéis de vidro compostos de um “sanduíche” mais espesso do que o normal de interlayers SentryGlas® – o qual oferece uma resistência incrível à entrada de destroços lançados pelo vento e em cenários de pressão vertical.

A lições aprendidas em Joplin foram aplicadas em outros lugares também, incluindo a Universidade de Iowa e o hospital infantil Stead Family Children's Hospital, em Iowa City. Esse hospital estava na fase de planejamento quando o tornado atingiu Joplin e, como resultado da destruição que os responsáveis pelo projeto viram lá, foi tomada a decisão de instalar vidros duráveis e resistentes a tempestades laminados com SentryGlas® para prevenir danos similares em caso de outro tornado atingir Iowa City. Como muitos hospitais, o acesso à luz natural através do vidro era algo essencial para o bem-estar e promoção da cura dos pacientes e, com os interlayers SentryGlas® não há mais a necessidade de ficar se buscando um equilíbrio entre resistência a tempestades ou vistas para o mundo lá fora.

Tornados, furacões e outras tempestades tropicais sempre serão imprevisíveis, mas o que é certo é a incrível dimensão dos danos que causam todos os anos por todo o mundo. Seria impossível equipar e projetar cada edifício para resistir ao que pode ser um evento único de uma década, mas para construções novas e reformas, é essencial que os passos corretos sejam tomados, que as melhores soluções sejam utilizadas e que a segurança dos ocupantes esteja no topo da lista de prioridades.

Começamos a discutir a segurança dos ocupantes também, e isso é da mesma forma importante para hospitais, escolas e edifícios que são ocupados 24 horas por dia, nos quais o envidraçamento pode ter um papel vital. E para suprir essas necessidades, arquitetos e engenheiros têm agora uma solução de envidraçamento que pode ser empregada em diferentes aplicações, tendo a segurança de saber que passou nos testes EF-5 e tem o suporte dos dois maiores fornecedores da indústria.



Para demais produtos do Grupo Kuraray, por favor acesse www.kuraray.com
 Para mais informações sobre os produtos Trosifol®, acesse www.trosifol.com.

Kuraray America, Inc.
 PVB Division
 Wells Fargo Tower
 2200 Concord Pike, Ste. 1101
 Wilmington, DE 19803, USA
 + 1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH
 PVB Division
 Muelheimer Str. 26
 53840 Troisdorf
 Germany
 +49 2241 2555 220

Kuraray Co., Ltd
 PVB Division
 1-1-3, Otemachi
 Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-8115
 Japan
 + 81 3 6701 1508

trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Disclaimer:
 Copyright © 2018 Kuraray. Todos os direitos reservados.
 SentryGlas® é marca registrada da E. I. du Pont de Nemours and Company e suas afiliadas. É usada sob licença pela Kuraray.
 As informações, mencionadas no presente documento correspondem ao nosso conhecimento do assunto até a data da publicação e são de boa-fé. As informações contidas nesse documento podem ser revisadas conforme novos conhecimentos e experiências se tornem disponíveis. Os dados aqui apresentados recaem nas propriedades normais dos produtos, que são relacionadas somente ao material específico citado; esses dados podem não ser válidos para tal material usado em combinação com quaisquer outros materiais ou aditivos ou em qualquer processo, exceto se for expressamente indicado. Os dados contidos neste documento não devem ser usados para estabelecer limites de especificação, ou usados isoladamente como base de projeto; eles não tem a intenção de substituir quaisquer testes que você possa precisar para determinar o uso de um material específico para seus objetivos particulares. Visto que a Kuraray pode antecipar todas as variações nas condições reais de uso final, reservamo-nos de oferecer garantias e não assumimos responsabilidade qualquer relativos aos usos destas informações. Nada nesta publicação deve ser considerada como uma licença para operar nas condições descritas ou como recomendação para infringir quaisquer direitos de patente. 05/2018