

Case Study:

**Maior resistência, alto desempenho de borda, e a clareza visual do interlayer SentryGlas® são os segredos da inédita fachada dupla de vidro, em formato espiral, da Torre Xangai**

Vidros laminados de segurança com o interlayer ionoplástico SentryGlas® tiveram um papel fundamental na concretização do design de uma fachada dupla, totalmente de vidro e em formato espiral, da Torre Xangai, na China – o segundo edifício mais alto do mundo, ficando atrás apenas do Burj Khalifa, em Dubai. O SentryGlas® foi escolhido principalmente por sua clareza visual combinada com o vidro de baixo teor de ferro, pela maior resistência conferida à estrutura de vidro, e por eliminar o problema da delaminação nas bordas expostas do vidro.

PARA SABER MAIS SOBRE KURARAY'S WORLD OF INTERLAYER,  
VISITE [WWW.SENTRYGLAS.COM](http://WWW.SENTRYGLAS.COM)

**kuraray**

Maior resistência, alto desempenho de borda, e a clareza visual do interlayer SentryGlas® são os segredos da inédita fachada dupla de vidro, em formato espiral, da Torre Xangai



*A Torre Xangai é formada por nove blocos cilíndricos organizados um no topo do outro, todos fechados pela camada interna da fachada de vidro, completando uma rotação de 120 graus à medida que se aproxima do topo. Esta forma reduz a sobrecarga de vento no edifício em 24%.*

Concluída em 2015, a Torre Xangai tem 632 metros de altura e 128 andares, com uma área total construída de 380 mil m<sup>2</sup>. A estrutura escalonada do edifício foi projetada para ter alta eficiência energética e ser sustentável, oferecendo diversas áreas de uso, como escritórios, comércio e lazer.

A torre é formada por nove blocos cilíndricos organizados um no topo do outro, todos fechados pela camada interna da fachada de vidro, completando uma rotação de 120 graus à medida que se aproxima do topo. Entre as camadas interna e externa da fachada existem nove áreas internas que servem como espaço público para visitantes. Os dois lados da fachada de vidro são transparentes, o que é bastante especial, já que a maioria dos edifícios possui apenas uma única fachada, que é revestida com vidros refletivos para diminuir a absorção de calor. A dupla camada de vidro elimina a necessidade de se ter qualquer um dos lados opaco e reduz a necessidade de ar condicionado e aquecimento interno.

Em reconhecimento ao design sustentável do edifício, os proprietários (Shanghai Tower Construction & Development) receberam certificações do Comitê de Construção Sustentável da China e do Conselho de Construção Sustentável dos EUA. Além disso, o Comitê Chinês de Relações Internacionais para Edifícios Altos (CITAB, em inglês) e o Conselho de Edifícios Altos e Habitat Urbano (CTBUH, em inglês) recentemente concederam o Prêmio CITAB-CTBUH 2016 de Inovação da China à Torre Xangai por sua fachada externa glazing, considerada pelo painel julgador como “especialmente inovadora”.

O escritório de arquitetura responsável (Gensler) identificou três estratégias-chave do projeto: a forma assimétrica da torre, o perfil afunilado e os cantos arredondados – que permitiriam ao edifício suportar ventos fortes de tufão, muito comuns em Xangai. Por meio de testes de túnel de vento conduzidos num laboratório no Canadá, Gensler e a empresa de engenharia estrutural (Thornton Tomasetti) refinaram a forma da torre, reduzindo assim as cargas de vento em 24%. O resultado é uma estrutura mais leve, que gerou uma economia de US\$ 58 milhões em materiais de construção.

Projetado com 20.589 painéis de 7 mil formatos diferentes, a fachada dupla de vidro é suspensa no topo por enormes treliças em balanço e estabilizada por argolas e tirantes. A fachada circular interna de vidro necessitou de 14% menos vidro do que um prédio retangular de mesma área construída.

As principais razões para a escolha do SentryGlas® como interlayer foram: a maior resistência que o material oferece para a estrutura de vidro como um todo; e a eliminação de quaisquer delaminações das bordas, que ficam expostas no envidraçamento estrutural com silicone. O SentryGlas® também contribuiu para a sustentabilidade geral da torre, ao permitir que se aplicasse um leve revestimento em conjunto com o interlayer para auxiliar no controle solar.

A escolha do interlayer foi também uma consideração importante para a laminadora de vidro, Shanghai Yaohua Pilkington (SYP), sediada na China, e para a consultora de fachadas. Inicialmente, o SentryGlas® foi especificado apenas para a fachada externa, mas o escopo do projeto foi posteriormente ampliado para incluir a fachada interna, a fachada da base do edifício, colunas de vidro e guarda-corpos na área interna. No total, aproximadamente 200 mil metros quadrados de SentryGlas® foram utilizados no edifício.

A estrutura da fachada de vidro externa é composta de três camadas: 12 mm de vidro float com baixo teor de ferro + 1,52 mm de SentryGlas® + 12 mm de vidro float com baixo teor de ferro. A estrutura da fachada de vidro interna é composta de cinco camadas: 6 mm de vidro com baixo teor de ferro + 0,89 mm de SentryGlas® + 6 mm de vidro com baixo teor de ferro + 12 mm de ar + 6 mm de vidro com baixo teor de ferro. Os tamanhos mais comuns dos painéis utilizados foram 2100 mm x 2400 mm e 2100 mm x 4200 mm.

Maior resistência, alto desempenho de borda, e a clareza visual do interlayer SentryGlas® são os segredos da inédita fachada dupla de vidro, em formato espiral, da Torre Xangai



*A Torre Xangai é o edifício mais alto da China, alcançando 632 metros de altura, com uma área total construída de 380 mil m<sup>2</sup>.*

O vidro laminado com SentryGlas® também foi submetido a vários testes rigorosos, incluindo a o envio do painel protótipo a uma série de testes para ar, água, dinâmica de vento, carga estrutural, sobrecargas de vento e diferentes movimentos estruturais, de acordo com os padrões estabelecidos na China, EUA e Europa.

A clareza visual do vidro laminado também foi um fator importante. Ela é geralmente medida pelo Índice de Amarelamento (YI - Yellowness Index), uma medida da tendência que os plásticos têm de amarelarem em decorrência da longa exposição à luz. Os vidros com baixo teor de ferro oferecem melhor clareza visual, pois aumentam a transmissão de luz e reduzem a coloração esverdeada do vidro transparente (o que é mais aparente quando se observa as bordas). Devido à sua alta clareza, o SentryGlas® elimina a coloração “amarelada” ou “esverdeada” que afeta vidros de segurança produzidos com interlayers convencionais, como o PVB, inclusive nas bordas dos laminados expostos ao tempo. O SentryGlas® não apenas é mais transparente do que outros interlayers desde sua aplicação, mas também permanece assim por toda sua vida útil. Ele permanece transparente, não há uso de adesivos, outros auxiliares de laminação ou aditivos com os quais se preocupar na composição do material. Com um YI que começa em 1,5 ou menos (comparado com 6-12 YI para as alternativas com PVB), o SentryGlas® mantém a mesma clareza inicial mesmo após anos de utilização.

Para a fachada de vidro, foi necessário considerar os códigos locais de de construção civil. Na China, o “Código Técnico para Engenharia de Fachadas Externas” (JGJ 102, Versão Revisada) está atualmente sendo revisado pelo governo chinês. De acordo com este código, as fachadas de vidro para escolas, áreas de lazer para crianças e outros prédios públicos terão que usar vidro laminado. Além disso, o código especifica “interlayers ionoplásticos” como sendo o oficial recomendado para fachadas de vidro laminado (anteriormente apenas o PVB estava listado). O código também aconselha que os Cálculos de Espessura Efetiva usem a norma ASTM-E1300 (Norma Padrão para Determinação da Carga de Resistência do Vidro em Construções) para garantir menor probabilidade de quebra do vidro.



*Mais de 200 mil metros quadrados de interlayer SentryGlas® foram usados na fachada dupla de vidro.*

Maior resistência, alto desempenho de borda, e a clareza visual do interlayer SentryGlas® são os segredos da inédita fachada dupla de vidro, em formato espiral, da Torre Xangai



*As principais razões para a escolha do SentryGlas® como interlayer foram: a maior resistência que o material oferece para a estrutura de vidro como um todo; e a eliminação de quaisquer delaminações das bordas, que ficam expostas no envidraçamento estrutural com silicone.*

## Benefícios do vidro laminado com SentryGlas®

Em todo o mundo, existe uma tendência crescente de se utilizar vidros em fachadas de edifícios residenciais, comerciais e vitrines de lojas. Esta tendência está sendo motivada, principalmente em prédios comerciais, pela crescente vontade de se obter uma vista mais ampla e clara a partir de praticamente qualquer ponto, bem como pelo desejo de que mais luz natural adentre espaços interiores. Materiais para laminados de vidro, como o ionoplástico SentryGlas®, são capazes de atender os altos padrões de segurança da construção civil e arquitetura, fazendo uso de uma menor espessura quando comparado tanto com vidros monolíticos, quanto com os vidros laminados com PVB. Isto significa que as estruturas de suporte para as fachadas podem ser muito mais leves e, portanto, de aparência muito mais delicada.

**Escritório de Arquitetura:** Gensler  
**Engenharia Estrutural:** Thornton Tomasetti  
**Laminadora:** SYP (Shanghai Yaohua Pilkington)  
**Proprietário do Edifício:** Shanghai Tower Construction & Development Company

## CENTRAIS DE ATENDIMENTO REGIONAIS:

Kuraray Europe GmbH  
Business Area PVB  
Mülheimer Straße 26  
53840 Troisdorf, Alemanha  
Telefone: +49 (0) 22 41/25 55 - 220  
E-Mail: trosifol@kuraray.eu

Kuraray America, Inc.  
Applied Bank Center  
2200 concord Pike, Suite 1100  
Wilmington, Delaware 19803,  
Estados Unidos  
Telefone: +1 800 635 3182

Para mais informações sobre o SentryGlas®, visite

[www.sentryglas.com](http://www.sentryglas.com)

# kuraray

Copyright ©2016 Kuraray. Todos os direitos reservados. Fotos: Blackstation and Gensler.

SentryGlas® é uma marca registrada da E.I. du Pont de Nemours and Company ou de suas afiliadas para sua marca de interlayers; e é utilizada sob licença pela Kuraray. As informações apresentadas neste catálogo correspondem ao conhecimento que temos do assunto até a data de sua publicação. Essas informações poderão ser revistas conforme novos conhecimentos e novas experiências se tornem disponíveis. Os dados fornecidos encontram-se dentro dos limites normais de variação das propriedades do produto e referem-se apenas ao material específico aqui designado; esses dados podem não ser válidos para este material quando usado em combinação com quaisquer outros materiais ou aditivos, ou em qualquer outro processo, a não ser que o contrário esteja claramente indicado. Os dados fornecidos não devem ser usados para estabelecer limites de especificações nem devem usados sozinhos como base para a concepção de projetos; eles não pretendem substituir qualquer teste que se queira conduzir de forma independente para determinar a adequabilidade de um material específico para propósitos particulares. Uma vez que não é capaz prever todas as variações de desempenho em condições reais de uso final, a Kuraray não dá garantias e não assume nenhuma responsabilidade quanto às formas como essas informações possam ser utilizadas. Nenhuma parte desta publicação deve ser interpretada como uma licença de uso de patente ou como uma recomendação para violar quaisquer direitos de patente.