

TROSIFOL™

# CASE STUDY

SPACE NEEDLE, UMA EXPERIÊNCIA COMPLETAMENTE REVITALIZADA GRAÇAS À AVANÇADA TECNOLOGIA DE INTERLAYERS





Com 184 metros de altura, a torre Space Needle é uma das estruturas mais emblemáticas do mundo.

## SPACE NEEDLE, UMA EXPERIÊNCIA COMPLETAMENTE REVITALIZADA GRAÇAS À AVANÇADA TECNOLOGIA DE INTERLAYERS

A torre Space Needle, em Seattle, com 184 metros de altura, é uma das estruturas mais emblemáticas do mundo. Graças ao seu formato único, o horizonte da cidade é internacionalmente reconhecido por 78 % das pessoas – ficando em segundo lugar apenas para Paris com a Torre Eiffel. A sua presença é tão marcante que, quando a Space Needle é removida de fotos ou imagens, a capacidade de identificação da cidade de Seattle cai para apenas 8 %.

Construída para a Feira Mundial de 1962, a Space Needle foi projetada para ilustrar “a era do espaço” e tornou-se desde então um símbolo das aspirações espaciais da humanidade. Assim como essa iconografia, a Space Needle também oferece vistas espetaculares da cidade

e da área ao redor. O topo da torre, em forma de disco, a uma altura de 158,5 m presenteia os visitantes com vistas panorâmicas interiores e exteriores de 360 graus da cidade, do Monte Rainier, do estuário de Puget e das cadeias montanhosas Olympic e Cascades.

Arquitetura	Olson Kundig (Seattle)
Laminadoras	Pulp Studio & Thiele Glas
Proprietário	Space Needle LLC
Consultora de Envidraçamento & Design	Front Inc. & Front Consulting LLC
Engenheiro de Registro de Envidraçamento Estrutural	Magnusson Klemencic Associates
Engenheiro de Registro para renovação	Arup
Empreiteira instaladora de vidros	Herzog Glass

E justamente por causa dessas experiências visuais, a Space Needle é uma atração incrivelmente popular que ficará ainda melhor graças a um recente empreendimento que se concentrou na sua preservação e renovação – muito do qual incluiu o emprego do interlayer ionoplástico SentryGlas® da Trosifol.

“A proposta” – de acordo com Richard Green, da consultora de engenharia de envidraçamento Front Inc – “foi baseada na questão de como manter esta torre monumental relevante pelos próximos 50 anos. Seguindo a criação de algumas ideias iniciais do chefe de design, Alan Maskin, e do arquiteto do projeto, Blair Payson, da firma Olson Kundig, em Seattle, muitas pesquisas e enquetes foram feitas para casar os conceitos de viabilidade estrutural com o que o público gostaria de ver. O Conselho de Preservação de Monumentos local concordou com os conceitos de design, mas com a ressalva de que era preciso um toque delicado para que não se alterasse o visual externo e se mantivesse a iconicidade da estrutura.”

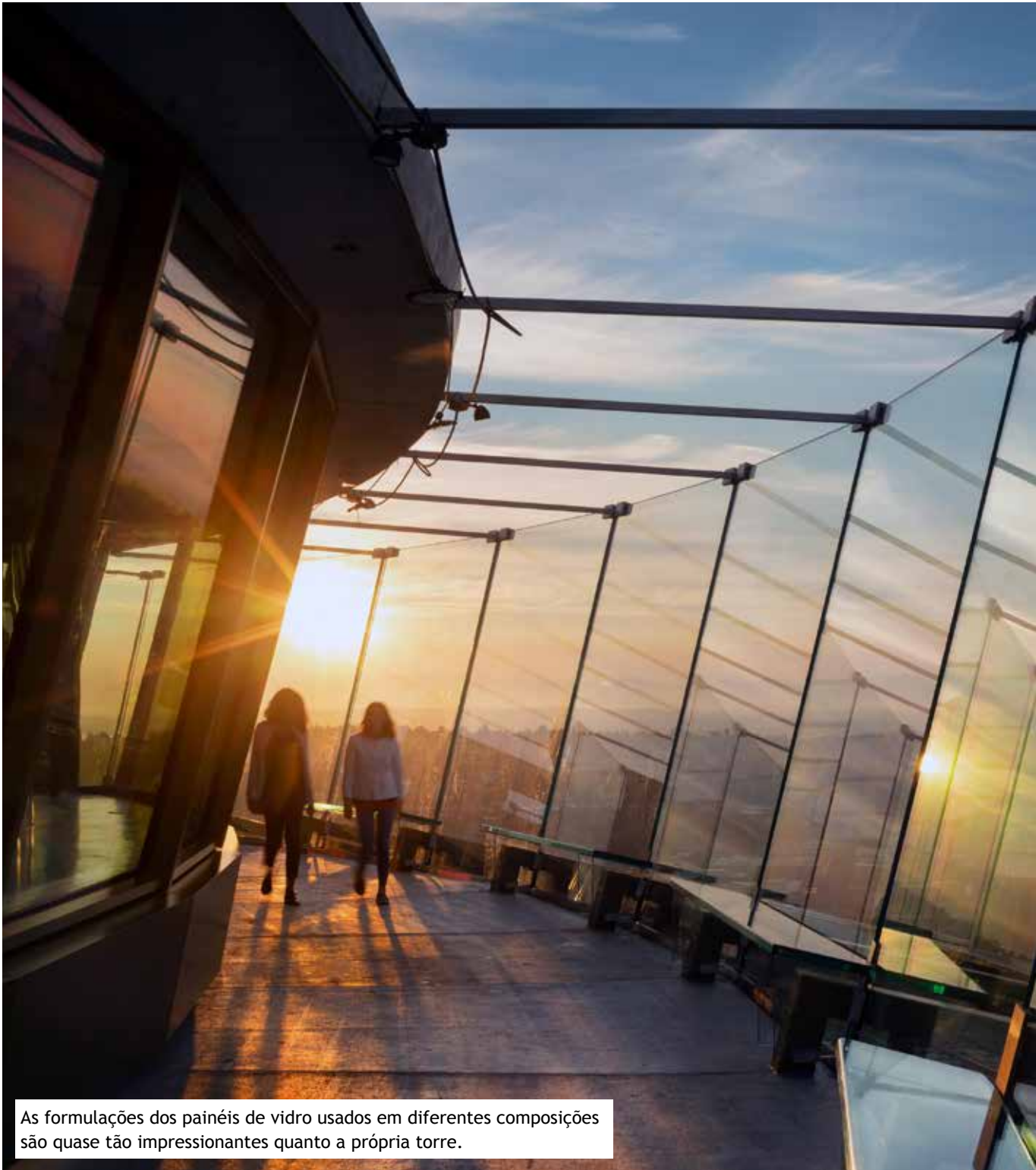


Foto © Nic Lehoux



O primeiro e único piso de vidro giratório do mundo onde fica o restaurante e o bar, mostra uma vista nunca antes apreciada das colunas de suporte da torre.

Foto © Nic Lehoux



As formulações dos painéis de vidro usados em diferentes composições são quase tão impressionantes quanto a própria torre.

“A aprovação do Conselho de Preservação foi o que nos deixou coletivamente ansiosos”, explicou Blair Payson, da Olson Kundig. “Demorou 18 meses para recebermos a aprovação do design, porém fomos auxiliados por historiadores locais que, não apenas nos deram ótimos conselhos, mas também viram que estávamos sendo muito atentos ao design original. Durante todo o projeto, intuitivamente acreditávamos que os conceitos de design do envidraçamento eram todos praticamente alcançáveis, os quais Front validou na prova de conceitos. Sabíamos que a indústria estava mudando, que novas tecnologias estavam disponíveis e que não estávamos tentando alcançar o impossível.”

A renovação inclui grandes quantidades de envidraçamento estrutural, incorporando o SentryGlas®, que foi incluído para promover a intenção do design original da torre – oferecer vistas desobstruídas da área ao seu redor. Em termos de novidades, a possibilidade de apreciar os múltiplos andares através do vidro que vai do piso ao teto, incluindo uma nova parede de vidro inclinada para fora de 3,35 m de altura e bancos de vidro no deque de observação exterior. Duas escadas circulares de vidro e aço e piso revestido de madeira (chamadas de Escadas Oculus) conectam esse nível superior ao nível chamado de “The Loupe”, abaixo, no qual há o

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.

que venha bloquear a vista utilizando tecnologia contemporânea de envidraçamento de segurança que simplesmente não estava disponível na época. Gosto de pensar que os arquitetos originais teriam ficado encantados com o que alcançamos.”

As formulações dos painéis de vidro usados em diferentes composições são quase tão impressionantes quanto a própria torre. A barreira inclinada do deque de observação é composta de três folhas de 15 mm de vidro com baixo teor de ferro ultra-clear, intercaladas com camadas de SentryGlas® de 2,28 mm.

O piso de vidro do The Loupe é provavelmente o mais impressionante. De baixo para cima, é composto de duas folhas de vidro com baixo teor de ferro de 6 mm, intercaladas com uma camada de SentryGlas® de 1,52 mm. Uma lacuna de 20 mm de



Foto © Nic Lehoux

primeiro e único piso de vidro giratório do mundo – mostrando uma vista nunca antes apreciada das colunas de suporte da torre.

“A remodelação ampliou o campo de visão”, explicou Green, “pegamos a construção original e abrimos as vistas até a maior extensão possível.” Após ser completada em 1962, a transparência da vista original foi gradualmente reduzida com o tempo e com a introdução de painéis, quiosques, cercas de segurança e grades. Esta nova abordagem foi elaborada para limitar qualquer coisa



A barreira do deque de observação é feita de painéis de vidros enormes. Você pode ver as bordas e perceber o seu tamanho, mas depois de um tempo, desaparecem completamente – tornando a experiência de apreciação daquelas vistas ainda mais eletrizante.

Foto © Nic Lehoux



Os visitantes têm vistas panorâmicas interiores e exteriores de 360 graus da cidade, do Monte Rainier, do estuário de Puget e das cadeias montanhosas Olympic e Cascades.

Foto © Nic Lehoux

gás argônio separa este painel laminado de outro, o qual é composto de três folhas de vidro de 10 mm, intercaladas com duas camadas de SentryGlas® de 2,28 mm. E para completar esse painel, foram ainda utilizadas uma película transparente de segurança de 0,2 mm e uma folha de vidro de 6 mm.

Para manter a aparência original da torre, um intradorso foi também instalado na parte de baixo, com serigrafia cinza na primeira superfície para imitar a cor original dos materiais utilizados na construção. Esse intradorso é composto de dois painéis laminados separados por uma lacuna com 16 mm de gás argônio. Ambos os painéis são feitos de duas folhas de vidro com baixo teor de ferro de 6 mm intercaladas com uma camada de SentryGlas® de 2,28 mm.

“A barreira do deque de observação é parte da construção que mais impressiona logo de imediato”, explicou Green. “É feita de painéis bem grandes de vidro. Você pode ver as bordas e perceber o seu tamanho, mas depois de um tempo, desaparecem completamente – tornando a experiência de apreciação daquelas vistas ainda mais eletrizante. Realizamos testes exaustivos e rigorosos nesses painéis, incluindo a quebra de todas as três lâminas de vidro para testar sua carga máxima. Eles foram projetados utilizando-se os mesmos princípios do concreto reforçado, com o interlayer SentryGlas® oferecendo a resistência necessária na situação altamente improvável em que todas as três folhas se quebrem. Sendo suportados apenas em uma borda e em duas quinas, esse teste foi vital, especialmente considerando que eles se inclinam

para fora num ângulo de 14,5 graus. Uma inclinação um pouco maior do que essa e teriam sido categorizados como elementos de cobertura suspensa. O SentryGlas® também abordou o problema da deformação. Com painéis de vidro com mais de 3 m de altura suportados apenas em dois lados, o PVB padrão não foi uma opção para se ter resistência à deformação.”

“Em se tratando do intradorso, o vidro não é tão fácil de se limpar, por isso foi importante levar em conta a resistência ambiental”, continuou ele. “Era preciso manter a aparência histórica de baixo para cima. Testamos esses painéis deixando cair um dos motores giratórios sobre eles. O impacto destruiu os dois vidros de cima, mas não os dois de baixo e o selo de ar permaneceu intacto; então, o painel ainda tinha uma resistência muito além do necessário para suportar o peso de uma pessoa. Um verdadeiro teste das capacidades do interlayer.”

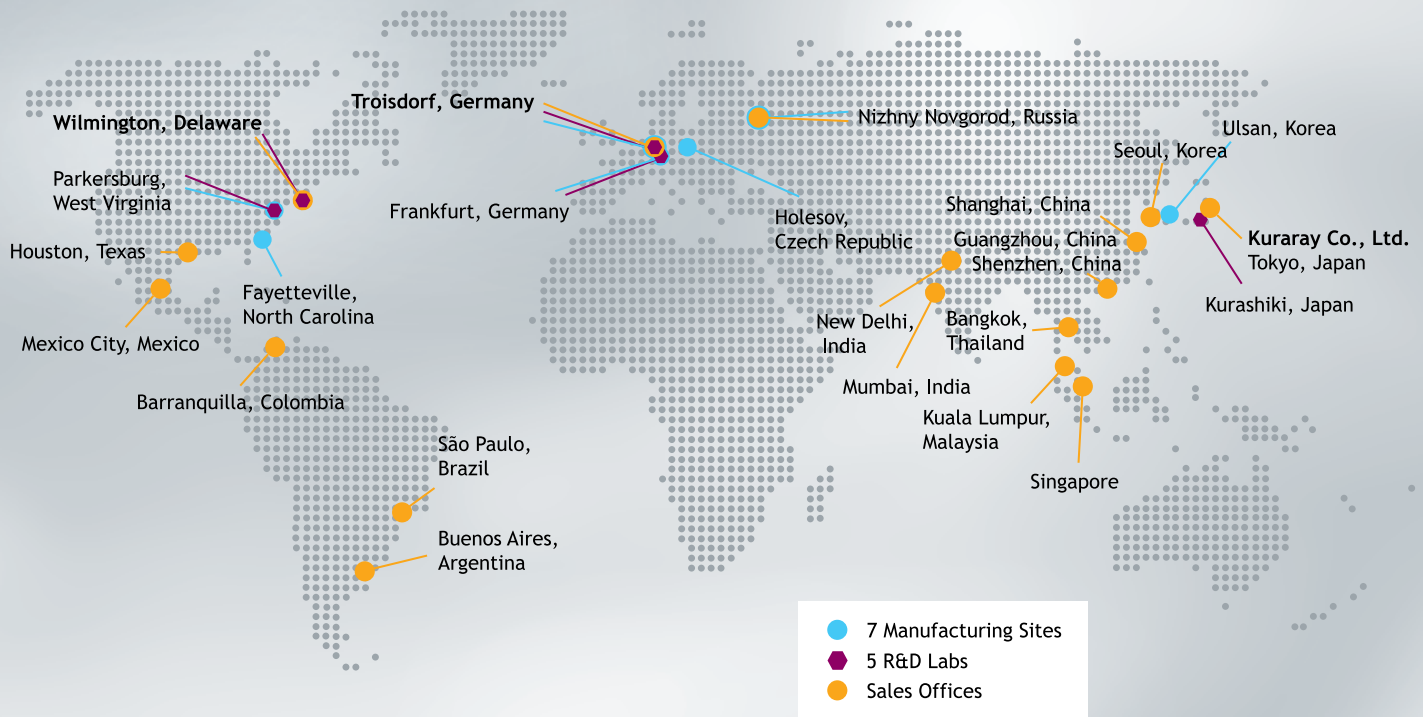
“Este projeto é um reflexo do desempenho do vidro e do interlayer”, explicou Payson. “Os projetistas originais queriam usar mais vidro; mas, ao mesmo tempo, a tecnologia simplesmente não estava disponível. O

modelo original de 1961 tinha painéis de vidros mais largos; porém, nos anos 60, o vidro não oferecia a capacidade necessária de resistência à carga do vento – que foi ainda mais prejudicado por uma escassez de vidro e restrições no orçamento – então eles foram até aonde foi possível. Os arquitetos têm uma grande fascinação pelo vidro. O vidro nos dá a habilidade de acabar com a distinção entre o que é interno e externo; e este foi o projeto perfeito para levarmos o vidro até os limites tecnológicos práticos.”

Green conclui: “A próxima coisa que veremos no horizonte é a criação de um padrão que permitirá que arquitetos e engenheiros projetem e usem o vidro como um mecanismo de falha versátil. A ideia por trás disso é que se pode projetar uma estrutura para ser confiável, mesmo se o vidro quebrar – isso foi uma das coisas que fez esse projeto dar certo. Ao utilizarmos o SentryGlas® fomos capazes de explorar grandes painéis de vidro com montagens simples e sutis, porque o vidro simplesmente funciona... mesmo quando é quebrado. Se o vidro não tivesse esse nível de segurança quando quebrado, precisaria de mais suporte – o que, por fim, teria impactado a experiência de observação das vistas.”



A torre tem o primeiro e único piso de vidro giratório do mundo onde fica o restaurante e o bar.



Para demais produtos do Grupo Kuraray, por favor acesse [www.kuraray.com](http://www.kuraray.com)  
 Para mais informações sobre os produtos Trosifol®, acesse [www.trosifol.com](http://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](mailto:trosifol@kuraray.com)  
[www.trosifol.com](http://www.trosifol.com)

**Disclaimer:**

Copyright © 2019 Kuraray. Todos os direitos reservados.  
 Trosifol®, SentryGlas® and Butacite® são marcas registradas da Kuraray Co., Ltd. e de suas afiliadas. As informações, recomendações e detalhes disponibilizados neste documento foram compilados com cuidado, salvo melhor crença e juízo. Eles não implicam em uma garantia de propriedades acima e além da especificação do produto. O usuário dos nossos produtos é responsável por garantir que o produto seja adequado para o uso pretendido e esteja em conformidade com todos os regulamentos pertinentes. A Kuraray Co., Ltd. e suas afiliadas não aceitam qualquer garantia ou responsabilidade por quaisquer erros, imprecisões ou omissões neste documento.