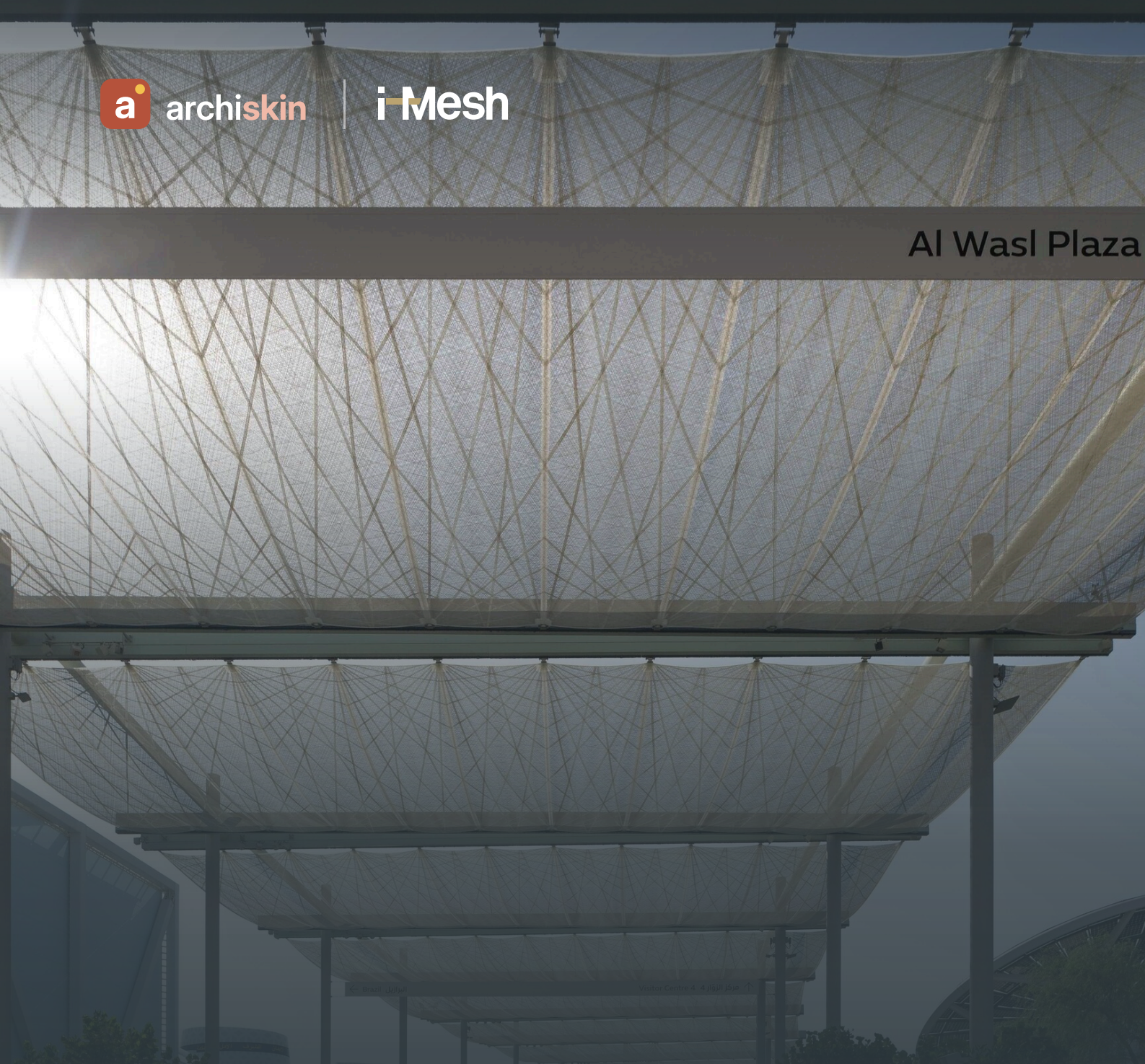
archiskin | i-Mesh



I-MESH · ESTUDO DE CASO 01

Expo 2020 Dubai

Estrutura de sombreamento retrátil da Promenade: 226 coberturas em membrana i-Mesh de fibra de vidro, 52 426 m² sobre 2,7 km de percursos.

Tradução e distribuição em Portugal: archiskin.pt
Original em inglês: Expo 2020 Dubai (estudo de caso 01) · i-mesh.eu

Sombreamento retrátil i-Mesh na Expo 2020 Dubai.
Projeto: Werner Sobek. Foto: © Ismail Noor.

ESTUDO DE CASO

O projeto i-Mesh para a Expo 2020 Dubai representa um marco no desenho arquitetónico inovador e sustentável.

Esta estrutura de sombreamento, feita com uma membrana têxtil mineral altamente refletora e respirável, melhora o microclima urbano e traduz uma integração harmoniosa da arquitetura com o ambiente. O estudo de caso analisa os aspetos históricos, técnicos e culturais do projeto e mostra a sua importância como modelo de um projeto consciente e responsável.

NESTE DOCUMENTO

01 Introdução
02 Aspetos técnicos
03 Inovação: os «primeiros»
04 Conclusões
05 Referências

SECÇÃO 01

Introdução



Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai, vista noturna.

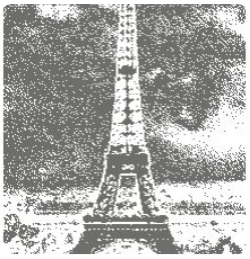
Contexto histórico e cultural do projeto

As Exposições Mundiais são, desde há muito, plataformas para mostrar a inovação, o progresso tecnológico e o intercâmbio cultural, muitas vezes marcadas por obras de arquitetura emblemáticas. Estes eventos refletiram o progresso da sociedade, do Crystal Palace, na Grande Exposição de Londres de

1851, à Torre Eiffel, na Exposição de Paris de 1889. Mais recentemente, a Expo 2015 Milão pôs em destaque desafios globais como a sustentabilidade e a segurança alimentar, com o tema «Alimentar o planeta, energia para a vida».



Crystal Palace, Expo 1851 Londres.



Torre Eiffel, Expo 1889 Paris.



Árvore da Vida, Expo 2015 Milão.

A importância da Expo 2020 Dubai: âmbito e objetivos do projeto

A Expo 2020 Dubai deu continuidade a esta tradição, com 192 nações e o tema «Ligar mentes, criar o futuro», com os subtemas Oportunidade, Mobilidade e Sustentabilidade. Primeira Exposição Mundial realizada no Médio Oriente, sublinhou a crescente influência arquitetónica e tecnológica da região, procurando destacar projetos sustentáveis e inovadores e promover o diálogo global sobre questões críticas, como as alterações climáticas e as energias renováveis.

A sustentabilidade esteve em primeiro plano, com muitos pavilhões projetados para serem energeticamente eficientes e amigos do ambiente, em linha com o movimento global para cidades mais verdes e sustentáveis. No centro dos objetivos de sustentabilidade da Expo 2020, o projeto i-Mesh introduziu soluções de sombreamento inovadoras para o clima exigente do Dubai.

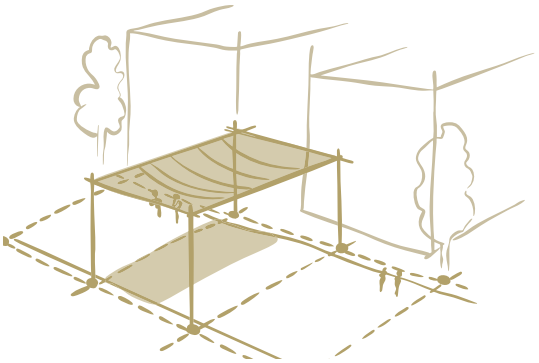
Aplicado a uma escala urbana sem precedentes, o i-Mesh sombreou 2,7 quilómetros de percursos pedonais, cobrindo 52 500 metros quadrados com coberturas têxteis retráteis. Os sistemas de sombreamento projetados por Werner Sobek proporcionaram conforto térmico, reduziram o sobreaquecimento urbano e criaram um ambiente visualmente cativante para milhões de visitantes.



Expo 2020 Dubai: entrada principal e distritos temáticos.

Critérios de projeto

- Pertença ao local
- Sustentável
- Sombreamento ótimo
- Leveza
- Flexibilidade



Esboço da estrutura.

Pensamento de projeto (design thinking)

O gabinete de Werner Sobek projetou três sistemas de sombreamento inovadores para a Expo 2020 Dubai, todos baseados em estruturas metálicas de grande vão. O primeiro sistema era composto por membranas de fibra de vidro não pré-esforçadas, sem apoios visíveis, que podiam recolher-se com vento forte e servir de superfícies de projeção à noite. O segundo sistema usava estruturas horizontais de redes de cabos que suportavam cerca de 3500 elementos de membrana, sombreando quase 14 000 m² [4].

O terceiro sistema era constituído por pérgulas com mais de 5000 plantas trepadeiras, que proporcionavam arrefecimento natural por transpiração e cobriam 27 000 m². Cada estrutura foi concebida para suportar deformações significativas sem comprometer a funcionalidade, aliando qualidade estética e sentido prático para dar sombra aos visitantes. Certificado pela CEEQUAL[1], o projeto atingiu o nível de conformidade mais elevado, com a classificação «Excellent» [4].



Werner Sobek, imagem de projeto 3.



Werner Sobek, imagem de projeto 1.



Werner Sobek, imagem de projeto 2.

Conceito de projeto

- Estrutura simples e leve
- Modular e fácil de ampliar
- Retrátil
- Transparência otimizada

[1] A CEEQUAL é o sistema internacional, baseado em evidências, de avaliação, classificação e distinção da sustentabilidade em engenharia civil, infraestruturas, paisagismo e obras em espaços públicos.

Aspetos técnicos

Abordagem de projeto e limitações iniciais

Desde o início do projeto, a equipa deu prioridade à otimização de recursos e reduziu ao mínimo os componentes desnecessários. Orientada pelos parâmetros definidos no programa de arquitetura, adotou uma filosofia de projeto centrada na criação de uma estrutura serena e de ligação. O projeto envolveu soluções inovadoras para responder aos desafios colocados pelos microclimas urbanos e pela eficiência no uso de recursos, configurando-se como aquilo que Werner Sobek define como «experiência construída»: a primeira aplicação industrial em grande escala de coberturas baseadas no posicionamento de filamentos. Esta abordagem respeitou as tradições locais e reforçou a funcionalidade dos espaços públicos, sem competir com os elementos arquitetónicos envolventes.

Esta filosofia de projeto abdicou de todos os componentes que podiam ser omitidos através de uma aplicação ponderada e consciente dos recursos. A abordagem equilibrou qualidade estética, desempenho funcional e sustentabilidade ambiental, em linha com os objetivos do projeto de otimizar o impacte ambiental e garantir a reutilização a longo prazo [3].
O principal desafio foi responder ao fenómeno da ilha de calor urbano (UHI), um efeito microclimático que provoca diferenças de temperatura de até 5-6 °C entre as zonas urbanas e as zonas periféricas [1]. Este fenómeno está correlacionado sobretudo com os efeitos da geometria urbana nos perfis de vento, com os diferentes materiais de construção e com a presença ou ausência de vegetação. O fundamento histórico da vida na Península Arábica assenta no minimalismo, na verdade dos materiais e no respeito pela escassez de recursos: uma narrativa cuja relevância no atual debate climático a transforma num paradigma para toda a atividade de projeto. Os parâmetros conhecidos limitavam-se à dimensão do lote, à altura aproximada dos



Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai.

> Esta abordagem respeitou as tradições locais e reforçou a funcionalidade dos espaços públicos.



Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai.

A estratégia de projeto partiu da necessidade de integrar a estrutura de sombreamento no espaço urbano sem ruturas. A sombra homogénea foi uma necessidade, para evitar que a projeção no chão interferisse com os revestimentos de piso

pavilhões nacionais e a um acordo geral de projeto iterativo, segundo o qual a estrutura de sombreamento deveria ser um elemento discreto e de ligação, e não uma afirmação arquitetónica dominante [3].

públicos [5]. Para cumprir estes requisitos, desenvolveu-se uma membrana i-Mesh com especificações técnicas otimizadas, entre as quais uma espessura de 2,5 mm, uma refletância de 0,71, uma emissividade de 0,9 e uma condutibilidade térmica de 0,18 W/mK a 20 °C. Esta membrana reduziu as temperaturas percebidas em cerca de 5 °C nos dias mais quentes, atenuando o efeito UHI e cumprindo os requisitos funcionais e estéticos [2].

2,5 mm
espessura da membrana

0,71
refletância

0,9
emissividade

0,18 W/mK
condutibilidade térmica a 20 °C



Sombreamento rebatível i-Mesh, pormenor do projeto: módulos recolhidos.

Desafios na execução do projeto

Projetar e construir as coberturas retráteis da Promenade da Expo 2020 colocou desafios de engenharia significativos. O clima extremo do Dubai, marcado por calor intenso e tempestades de areia frequentes, exigia materiais capazes de resistir a condições ambientais severas, garantindo ao mesmo tempo o conforto dos visitantes. Os têxteis arquitetónicos tradicionais revelaram-se inadequados, porque exigiam estruturas de suporte em aço substanciais, que teriam aumentado o impacte ambiental e as emissões de carbono. O gabinete de Werner Sobek escolheu o i-Mesh para ultrapassar estes desafios: um material que combina resistência, flexibilidade e versatilidade estética sem comprometer a sustentabilidade [3].



Sombreamento i-Mesh, pormenor do material.

Na estrutura de sombreamento das áreas públicas da Expo 2020, as prioridades de projeto incluíram garantir a circulação do ar, proporcionar uma sombra homogénea e eficaz, permitir a livre passagem do fumo e uma resposta rápida em emergências, como tempestades ou incêndios. Ensaios biaxiais em provetes cruciformes confirmaram a resistência excecional do material,

A complexidade do projeto aumentou com a tarefa de sombrear 2,7 quilómetros de percursos com coberturas retráteis, num total de 52 500 metros quadrados de têxtil. Esta escala foi atingida mantendo a integridade estética e funcional do projeto. Análises térmicas comparativas demonstraram que o sistema i-Mesh otimizado reduziu de forma eficaz as temperaturas radiantes e melhorou o conforto climático nas zonas quentes, estabelecendo uma nova referência de eficiência energética e de sustentabilidade ambiental em aplicações arquitetónicas de grande escala [3].

com cargas axiais máximas de 3,7955 kN na direção da teia e de 4,27289 kN na direção da trama [3]. O objetivo principal da estrutura de sombreamento era melhorar o microclima. Simulações da Universidade de Camerino (UniCam), com ferramentas avançadas como o EnergyPlus™ e o ENVI-met, mostraram que, com uma refletância do i-Mesh de 0,71, a temperatura média das superfícies do canhão urbano podia baixar de 32,6 °C para 30,0 °C [1].

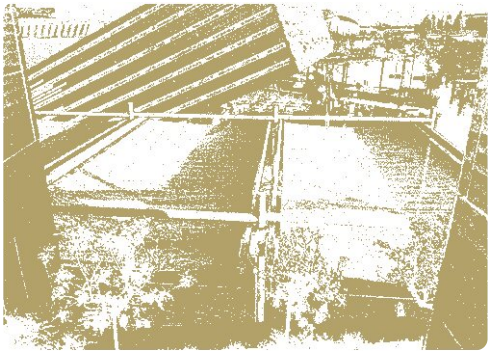
Este projeto é a maior instalação de sistemas de sombreamento retráteis alguma vez realizada, com 226 coberturas em 52 426 m². Supera outras instalações de referência, como a Expo 2015 (85 000 m²) e a Thyssen Test Tower (16 000 m²) [3].

3,7955 kN
carga axial máxima, teia

4,27289 kN
carga axial máxima, trama

32,6 → 30,0 °C
temperatura média das superfícies (simulação)

226
coberturas em 52 426 m²

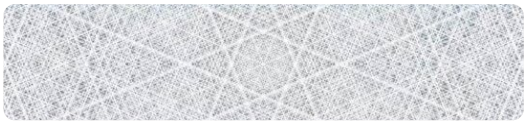


Cobertura vista de cima, a partir do Pavilhão de Marrocos.

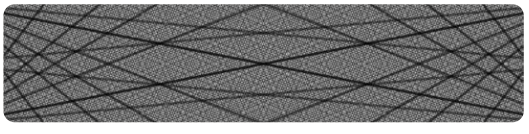
A solução retrátil: um sistema automatizado

Para responder a estes requisitos exigentes, a equipa de Werner Sobek implementou um sistema retrátil totalmente automatizado, composto por 226 módulos individuais, com automação avançada integrada. Os 5500 carros móveis e os 452 motores do sistema estavam ligados a estações meteorológicas de monitorização do vento, colocadas em pontos estratégicos, o que permitia um funcionamento autónomo e otimizado. Este sistema inovador permitia abrir toda a estrutura em três minutos [3].

No centro do projeto esteve a utilização pioneira de membranas têxteis i-Mesh compostas por camadas sobrepostas de fibra mineral. O material



Camada de base: responde aos requisitos de sombreamento, de permeabilidade ao fumo e de densidade do material.



Camada estrutural: reproduz a distribuição de esforços esperada sob carga.

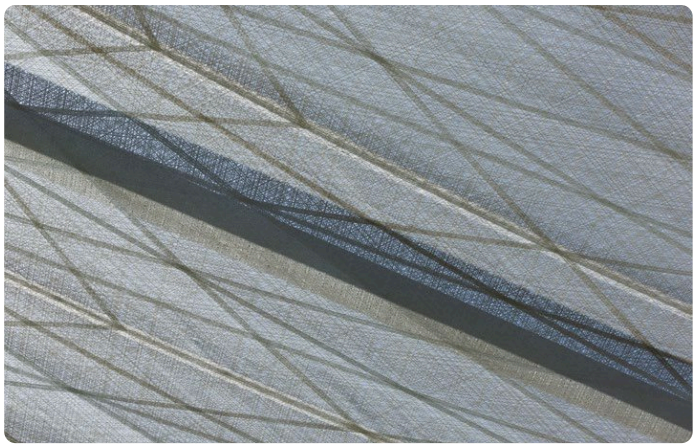
226
módulos

5500
carros móveis

452
motores

Tradução: archiskin.pt · original © i-Mesh

filtra a luz solar, permite a visão e facilita a circulação do ar, em simultâneo. A sua robustez estrutural eliminou a necessidade das vigas de aço convencionais que, de outro modo, teriam de suportar a superfície a cada dois metros.

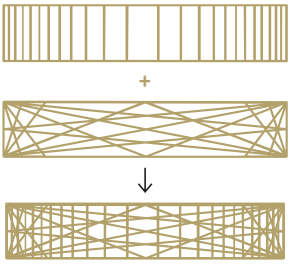


Padrão i-Mesh, pormenor do material.

Ao contrário dos têxteis convencionais, condicionados pelas orientações fixas de teia e trama, o i-Mesh recorre a um processo robotizado de posicionamento de filamentos que permite orientar as fibras em qualquer direção. Esta capacidade dá uma flexibilidade de desenho sem paralelo, essencial num projeto desta escala e complexidade. O projeto incorporou duas camadas, cada uma adaptada a exigências técnicas e estéticas específicas: uma camada de base, para o sombreamento e a permeabilidade, e uma camada estrutural, otimizada para a distribuição de cargas [3].

As membranas multifuncionais servem também de ecrãs de projeção e de difusores de luz. De dia, o seu padrão reduz as temperaturas percebidas em cerca de 5 °C; à noite, refletem a iluminação ambiente e iluminam os percursos. Análises comparativas identificaram limiares de eficiência ótima com 40-60 % e 60-80 % de fecho, com a configuração ideal atingida com 15 % de abertura. É a primeira aplicação de um padrão de camadas concebido (ELP[2]) para suportar cargas estruturais num material flexível [3].

Integração funcional das duas camadas:



Camada de base
+ capacidade resistente
+++ sombreamento

Camada estrutural
+++ capacidade resistente
+ sombreamento

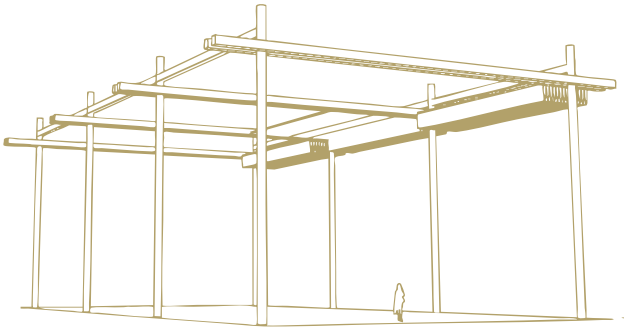
Camadas combinadas
ELP: padrão de camadas concebido
(Engineered Layup Pattern)

[2] ELP significa «Engineered Layup Pattern» (padrão de camadas concebido), uma inovação significativa do projeto da Expo 2020 Dubai.



Sombreamento i-Mesh, Expo 2020 Dubai.

O projeto deu prioridade a um sistema de cobertura têxtil não tensionado e sem travessas, obtendo uma solução ultraleve e, ao mesmo tempo, robusta. Esta abordagem inspirou-se nas indústrias aeroespacial e da defesa, onde o peso e a resistência são igualmente críticos. As inovações no material levaram a apenas 3 % de desperdício de material virgem, muito abaixo dos 25 % habituais na produção têxtil [1]. As membranas, feitas de um único tipo de fibra de vidro, com uma massa volúmica de 2,5 g/cm³ e uma secção de 3,5 × 0,4 mm, foram escolhidas pelas suas propriedades altamente refletoras. Este projeto garante qualidades estéticas distintas de dia e de noite, enquanto a tecelagem densa da membrana reduz o peso e assegura o cumprimento das normas de resistência às intempéries e de segurança contra incêndio. O material teve um desempenho excelente nos ensaios de resistência a tempestades de areia, mantendo-se intacto e sem rasgos, o que demonstra a sua flexibilidade e resiliência.



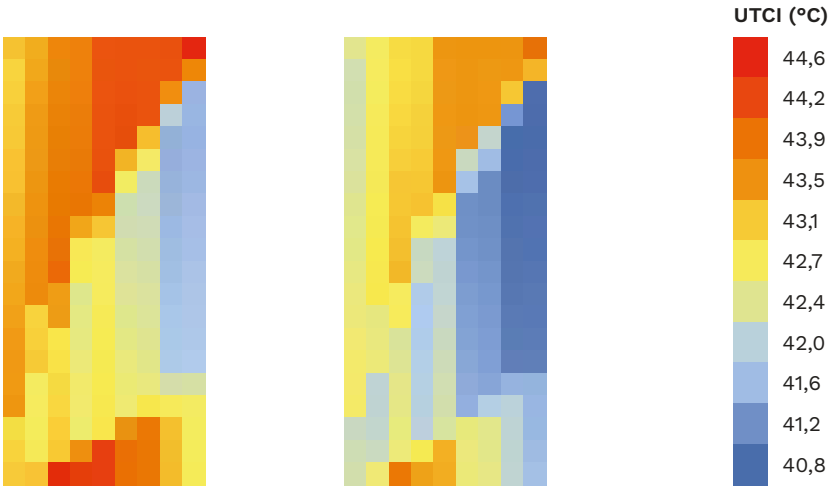
Esboço da estrutura.

Em Abu Dhabi, o sistema reduziu o índice universal de clima térmico (UTCI, universal thermal climate index) de 37,5 °C para 34,2 °C.

O processo de posicionamento de filamentos, derivado de uma técnica de enrolamento controlado, revelou-se eficaz em condições climáticas extremas. Um estudo de caso da UniCam em Abu Dhabi mostrou que o sistema reduziu o índice universal de clima térmico (UTCI, universal thermal climate index) de 37,5 °C para 34,2 °C nos meses mais quentes [2].

UTCI

Índice climático térmico urbano (UTCI), em °C, a 15 de julho: valores médios horários. Abu Dhabi, canhão urbano 45° < N



Abu Dhabi
15.07, valores horários diários
sem i-Mesh

Abu Dhabi
15.07, valores horários diários
com i-Mesh



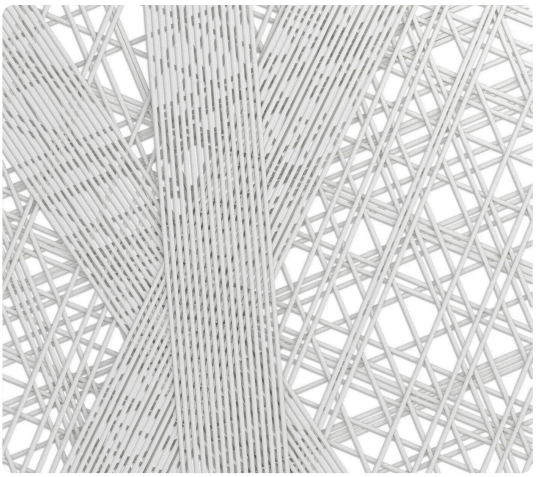
Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai, vista noturna.



Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai, vista noturna.

Ao separar o projeto em duas camadas distintas, com objetivos técnicos e estéticos próprios, a equipa i-Mesh otimizou o desempenho estrutural e o desempenho térmico. Investigação anterior demonstrou uma redução de 1,2 °C nas temperaturas radiantes de superfícies horizontais com uma configuração isolada de refletância 0,95 [1].

A eliminação das travessas permitiu dispensar 60 km de perfis de alumínio extrudido, reduzindo significativamente o potencial de aquecimento global do projeto [3]. Além disso, a supressão de componentes secundários facilitou a reciclagem e reforçou a sustentabilidade. O projeto permitiu reciclar as coberturas como peças únicas, sem desmontagem, poupando tempo, energia e custos. As análises térmicas comparativas confirmaram o desempenho excecional do sistema otimizado em climas quentes. O projeto representa um avanço significativo na arquitetura têxtil, estabelecendo novas referências de eficiência energética e de sustentabilidade ambiental em aplicações de grande escala.



Padrão i-Mesh, pormenor do material.

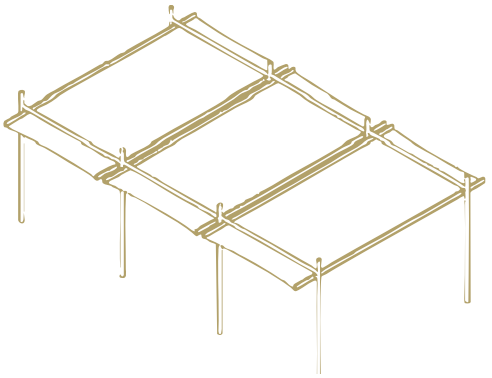
> Novas referências de eficiência energética e de sustentabilidade ambiental em aplicações de grande escala.

A estrutura metálica

O desenho, o espaçamento e as dimensões da estrutura metálica principal resistente foram determinados pelos requisitos do evento e pelo uso previsto da estrutura depois dele. As fundações, o espaçamento e as infraestruturas elétricas enterradas foram projetados para permanecerem no local, como parte da infraestrutura da rua. A altura e o espaçamento dos pilares equilibraram a visibilidade dos pavilhões nacionais com as necessidades de sombra e de luz solar da vegetação do espaço público. A motorização das coberturas, que permite recolhê-las com cargas de vento elevadas, possibilitou reduzir o material do sistema de estrutura em aço.



Sombreamento i-Mesh, pormenor do material.



Esboço da estrutura.

A versatilidade do i-Mesh: liberdade de desenho e multifuncionalidade

Uma das características distintivas do i-Mesh é a capacidade de orientar as fibras em qualquer direção, com uma flexibilidade de desenho sem paralelo. Esta característica é possível graças a um processo robotizado de posicionamento de filamentos e permitiu criar membranas de grande precisão, adaptadas a requisitos técnicos e estéticos específicos [5]. As membranas foram concetualmente separadas em duas camadas: uma camada de base, para cumprir os requisitos de sombreamento e de permeabilidade, e uma camada estrutural, desenhada para reproduzir a distribuição de esforços esperada sob carga. Além de

filtrarem a luz, as membranas serviram de superfícies de projeção e de difusores de luz. De dia, o material reduziu as temperaturas percebidas em cerca de 5 °C; à noite, refletiu a iluminação artificial, criando um ambiente dinâmico e envolvente.

A importância da sombra e das funções noturnas

Um dos objetivos principais foi desenvolver um sistema de sombreamento que fosse um ponto focal durante o dia, proporcionando conforto e atenuando o sobreaquecimento urbano através de superfícies refletoras. À noite, os componentes estruturais passavam para primeiro plano, transformando-se em elementos iluminados que reforçavam a identidade visual do espaço. Este era um dos indicadores de apresentação definidos pela Expo: a possibilidade de usar a cobertura como superfície de projeção noturna ou, melhor, como elemento iluminado e não luminoso.



Sombreamento i-Mesh, pormenor do projeto.

As análises comparativas revelaram dois limiares críticos na eficiência do sistema: o primeiro entre 40 % e 60 % de fecho, o segundo entre 60 % e 80 %, com a configuração ótima atingida com 15 % de abertura. De dia, o material reduziu as temperaturas percebidas; à noite, refletiu a iluminação ambiente, criando um ambiente envolvente. A utilização do i-Mesh neste projeto representa a primeira aplicação de um padrão de camadas concebido (ELP) para cargas estruturais num produto flexível.

> A primeira aplicação de um padrão de camadas concebido (ELP) para cargas estruturais num produto flexível.

Um projeto leve, minimalista e durável

O desenho da estrutura de cobertura eliminou a necessidade de apoios horizontais rígidos, apoiando-se antes na durabilidade e nas propriedades refletoras das membranas de fibra de vidro. Estes materiais densos e resistentes às intempéries cumpriram os regulamentos de segurança contra incêndio e resistiram a condições extremas, como tempestades de areia, sem perder a integridade. A proteção contra as intempéries e a segurança contra incêndio foram considerações essenciais, e a tecelagem densa das membranas de fibra de vidro revelou-se uma escolha adequada. Os ensaios biaxiais em provetes cruciformes demonstraram uma resistência excecional, com cargas axiais máximas de 3,7955 kN na direção da teia e de 4,27289 kN na direção da trama.



Sombreamento i-Mesh, pormenor do material.

Valor cultural e integração no contexto

As coberturas retráteis desenhadas pela i-Mesh para a Promenade da Expo 2020 Dubai exemplificam o cruzamento entre património cultural, inovação estética e funcionalidade arquitetónica. O projeto evidencia o duplo significado da estética e da funcionalidade. Ao assumir o conceito de arquitetura suave (Soft Architecture), o i-Mesh integra-se no tecido urbano da cidade temporária da Expo. O jogo de luz e sombra criado pela textura própria do têxtil evoca a essência da mashrabiya do Médio Oriente, como elemento de desenho contemporâneo e como homenagem cultural.

Observações

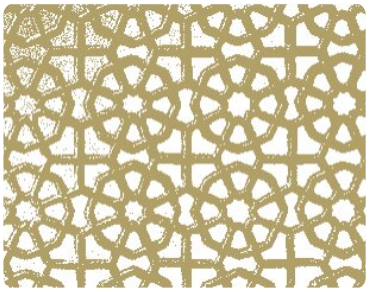
CARACTERÍSTICA	VALOR
Material	Fibra de vidro
Dimensão da fibra	Fg1200
Cor	RAL 9003
Largura das faixas da camada estrutural	40 mm
Revestimento	Resina
Reação ao fogo	Eu B-s1-d0 (EN ISO 11925-2:2010)
SEM POLICLORETO DE VINILO (PVC) E SEM MATERIAIS PROIBIDOS, CONFORME O «APPENDIX E GENERAL MATERIAL CONSIDERATION»	
Translucidez da fibra	difunde 30-40 % da luz visível e reflete 70 %
Durabilidade	20 anos
Limpeza	ar/vento ou chuva/água
Índice de refletância solar (SRI, solar reflectance index)	≥ 85
INDICADOR-CHAVE DE DESEMPENHO (KPI, KEY PERFORMANCE INDICATOR) EX20	
Tipo de cobertura	SRI mínimo da cobertura
Coberturas planas e de pequena inclinação	≥ 85

Uma interpretação moderna da tradição

O i-Mesh reinterpreta a mashrabiya com tecnologias têxteis avançadas, transformando-a num sistema de sombreamento dinâmico que responde de forma fluida às condições ambientais. Esta adaptação moderna preserva a função original de mediação entre o interior e o exterior e acrescenta-lhe materiais inovadores. O resultado é um têxtil de malha aberta que interage com a luz, o ar e a temperatura para criar uma tapeçaria variável de sombras, reflexos e texturas: uma estética que pode ser descrita como o «desenho da sombra». Com este projeto, o i-Mesh apresenta uma visão para o futuro do projeto de arquitetura, que respeita a tradição, responde às necessidades

A mashrabiya é um elemento da arquitetura tradicional com origem na dinastia abássida, no século XII, e foi reinterpretada neste projeto como elemento funcional e simbólico. Historicamente concebida para filtrar a luz, gerir a circulação do ar e garantir a privacidade, a mashrabiya é celebrada como convergência entre engenharia e arte. Os seus padrões geométricos complexos refletem a identidade cultural e traduzem também sustentabilidade ambiental, ao gerir de forma passiva a temperatura e a ventilação.

ambientais e acolhe a inovação. Esta interpretação moderna da mashrabiya sublinha o potencial da arquitetura como ponte entre passado e futuro, entre culturas e climas, entre estética e utilidade.



Padrão Mashrabiya i-Mesh.



Padrão Mashrabiya, pormenor.

Compatibilidade ambiental

A integração de tecnologias ambientalmente compatíveis garantiu uma perturbação ecológica mínima, em linha com o objetivo de inovação sustentável do estudo. A utilização de fontes de energia renovável e de um projeto atento aos aspetos ecológicos demonstrou ser possível alcançar avanços científicos sem comprometer a integridade ambiental. Esta abordagem reduziu significativamente o impacte ambiental do projeto e garantiu a reutilização da estrutura em aplicações futuras. A composição leve e homogénea das fibras reduziu o desperdício na produção, atingindo uma taxa de desperdício de material virgem de 3 %, sem precedentes, face aos 25 % habituais nos têxteis convencionais. A eliminação das travessas, possível graças à leveza do i-Mesh, evitou a utilização de 60 km de perfis de alumínio extrudido, contribuindo de forma significativa para a redução do potencial de aquecimento global[3]. O projeto para desmontagem e reciclagem garantiu ainda que cada fase decorresse num quadro minimalista e eficiente em custos, permitindo reciclar as coberturas como peças únicas, sem processos de desmontagem demorados.

[3] A utilização do i-Mesh evitou a emissão de 637,5 toneladas de CO_2 equivalente para a atmosfera, face à utilização de alumínio primário, e de 37,5 toneladas face ao alumínio reciclado.

SECÇÃO 03

Inovação: os «primeiros»

A colaboração entre todas as partes envolvidas resultou num conjunto de inovações:



O maior conjunto de coberturas retráteis: **52 426 m²**.



Eliminação total das ferragens de fixação secundárias.



Supressão total de cintas de suporte ou travessas.



Primeira combinação das vantagens do posicionamento de filamentos na produção de coberturas.



Primeira utilização do «posicionamento de fibras» (fibre placing) na arquitetura de compósitos flexíveis.



Primeira cobertura com um padrão de camadas concebido (ELP) para cargas estruturais num produto flexível.



Primeira cobertura produzida com apenas 3 % de desperdício de material virgem (face a 25 % na indústria têxtil).



Primeira cobertura com uma camada de base ELP concebida para translucidez, opacidade, abertura e controlo climático específicos.

SECÇÃO 04

Conclusões

A estrutura de sombreamento das áreas públicas da Expo 2020 Dubai é um testemunho da integração plena entre inovação, compatibilidade ambiental e projeto funcional. Ao utilizar materiais avançados como o i-Mesh e ao adotar uma filosofia de projeto minimalista, o projeto respondeu a desafios climáticos complexos, cumprindo padrões estéticos e funcionais elevados. Este resultado estabelece uma referência para futuras aplicações arquitetónicas de grande escala e evidencia a sinergia entre criatividade e compatibilidade ambiental na criação de soluções inovadoras.

O projeto mostra como a tecnologia de ponta pode valorizar os espaços urbanos, melhorando a sua utilização e a qualidade de vida. Introduz um novo paradigma para a arquitetura contemporânea, em que forma, eficiência e responsabilidade ambiental coexistem de forma harmoniosa. Como símbolo de engenho arquitetónico, a estrutura demonstra que um projeto ponderado e a inovação nos materiais

podem dar soluções práticas e, ao mesmo tempo, inspirar uma mudança para práticas globais mais compatíveis com o ambiente. Isto impulsiona uma nova visão do papel da arquitetura na resposta aos desafios prementes de um mundo em rápida evolução.



Como a tecnologia pode valorizar os espaços urbanos

Sombreamento i-Mesh, Promenade da Expo 2020 Dubai. Foto: © Ismail Noor.

SECÇÃO 05

Referências

- [1] Cocci Grifoni R., Ottone F., Cesario E., Marchesani G.E., «I'm cool: how the I-MESH (material) can improve cool façade optimization in order to reduce the urban heat island phenomenon».
- [2] Cesario E., «I-MESH for FACADES - energy efficiency and environmental sustainability of textile devices by analysis and numerical simulation», tese de doutoramento, School of Advanced Studies, Università di Camerino, Ciclo XXX, 2017.
- [3] Mark Gabriel, Werner Sobek Design GmbH, «Dubai Thematic Concourse Shade Structure», 2021.
- [4] Astrella Consuelo Isabel, «A Permeable Screen Suspended Between Earth and Sky / Uno Schermo Permeabile Sospeso tra Cielo e Terra», Compasses, n. 38, março de 2022, pp. 126-131.
- [5] Ambrosini, L., & Fiorenzi, A. (2024). «i-Mesh: material networks, light textures and Soft Architecture». Rumoer, 86, 50-60. Edição de Building Technology «Praktijkvereniging BouT», TU Delft.

archiskin | i-Mesh

A archiskin representa em Portugal a i-Mesh, empresa italiana que produz painéis têxteis à medida, de fibras minerais e de alto desempenho, para fachadas, sombreamento, coberturas e interiores.

I-MESH

Em constante evolução

Mais informação em www.i-mesh.eu. Apoio à especificação em Portugal: archiskin.pt.

CONTACTOS

archiskin.pt

Av. Visconde Barreiros, Ed. Maia Luz, 1.º,
Loja 19
4470-151 Maia

info@archihub.pt
220 924 484 (chamada para a rede fixa nacional)

Tradução e distribuição em Portugal: archiskin.pt. Original em inglês: Expo 2020 Dubai (estudo de caso 01), © i-Mesh (i-mesh.eu).

Imagens. Fotografias da Expo 2020 Dubai: projeto Werner Sobek, fotos © Ismail Noor · Imagens de projeto (renders): Werner Sobek · Restantes imagens e desenhos: © i-Mesh. Desenhos e gráfico com texto redesenhados em português pela archiskin a partir do original

O i-Mesh é um produto da S.I. Srl, via Jesina 60, 60022 Castelfidardo (AN), Itália.

Em caso de divergência, prevalece a informação técnica do fabricante.