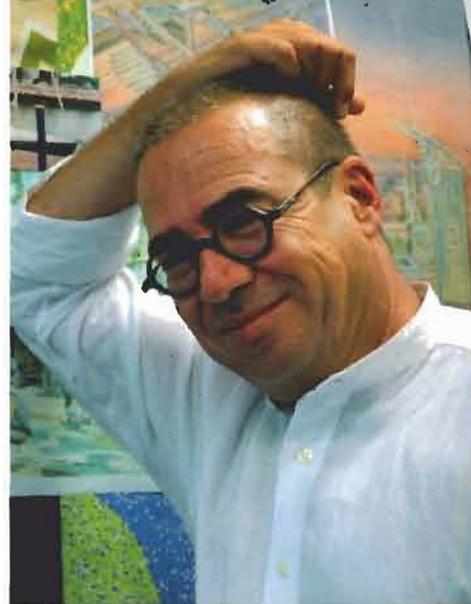




**arte & construção**

REVISTA PROFISSIONAL  
DA CONSTRUÇÃO  
E DOS NOVOS MATERIAIS



Arq. José Quintela da Fonseca

**PROJECTISTAS**

**Espaços  
com sentido**

**ILUMINAÇÃO**

**Interiores  
e exteriores**

**ENTREVISTA**

**Promover  
a qualidade**



José António Martins, Director da Concreta



NE<XO

**COMO  
SE UNEM  
CONCEITOS  
OPOSTOS?**

Em sentido lato, ter nexo é criar um compromisso de entendimento e harmonia. Na Sanitana fomos mais longe e fizemos do Nexo o esforço absolutamente conseguido de harmonizar dois conceitos aparentemente opostos: design e economia. Agora, sabemos que criámos uma gama única, pois é excepcionalmente elegante, fresca e capaz de responder às mais recentes tendências estéticas e, ao mesmo tempo, é absolutamente versátil, confortável e, acima de tudo, surpreendentemente acessível.

Como se unem conceitos opostos? Com Nexo.

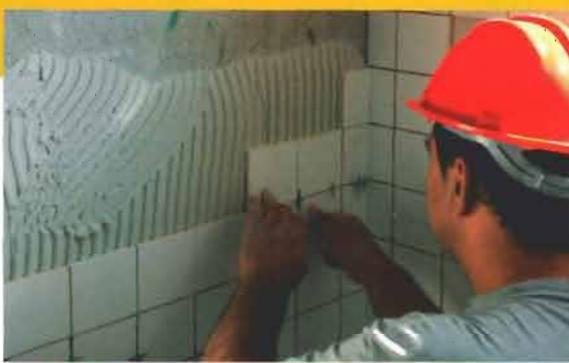


Fábrica de Sanitários de Anadia, S.A.  
Tel: 231 519 500 Fax: 231 511 024

Apartado 45, 3781-907 Anadia - Portugal  
E-mail: info@sanitana.com www.sanitana.com

**DOSSIER**

**Argamassas fabris  
Material  
em desenvolvimento**



**Seminário  
Vidro na  
construção**

# Vidro na Arquitectura

O vidro existe há mais de 4000 anos, sendo justamente considerado como um material tradicional. Contudo, só a partir do início do Século XX encetou verdadeira evolução e desenvolvimento no que respeita às suas capacidades e potencialidades.

**E**ste momento de viragem no progresso da indústria do vidro coincidiu com o início de uma nova etapa no percurso histórico-cultural da arquitectura, que passava a apresentar um carácter muito mais aberto e transparente, decorrente dos princípios da arquitectura moderna<sup>1)</sup>. Com a implementação do conceito de uma nova relação interior/exterior, proporcionaram-se novos valores conceptuais que abriram caminho à evolução do vidro na arquitectura, que surgia agora como um elemento em destaque na materialização de novas tendências, associado que era igualmente ao optimismo na tecnologia e ao progresso da inovação.

Contudo, o vidro não apresentava ainda total garantia

de desempenho neste período, denotando algumas limitações como consequência directa da sua fragilidade. Porém, na senda das suas potencialidades arquitectónicas, deu-se nas últimas décadas um desenvolvimento verdadeiramente notável da indústria do vidro. O desenvolvimento sucessivo do vidro temperado, laminado e colorido veio possibilitar o impulso definitivo à utilização generalizada deste material, garantidas que passaram a estar as questões relacionadas com os aspectos climáticos, acústicos, estéticos e, especialmente, de segurança.

Deste modo, multiplicam-se hoje as soluções possíveis de utilização do material, havendo uma tendência crescente para o recurso à utilização do vidro na arquitectura, com

aplicações cada vez mais arrojadas, inovadoras e que actualmente despertam o interesse de arquitectos e engenheiros por todo o mundo.

## Potencialidades do vidro

Existem vários argumentos que, no âmbito conceptual, legitimam com propriedade a utilização e a aplicação do vidro em arquitectura.

A luminosidade natural, a transparência/translucidez e a amplitude visual - com consequente optimização da relação interior/exterior -, assumem-se como as mais imediatas potencialidades que o vidro proporciona quando utilizado na construção. Alberto Campo Baeza, acerca da importância da Luz, refere que esta

é "a única capaz de fazer com que os espaços definidos pelas formas construídas com material denso flutuem, levitem. Ela faz voar, desaparecer a Gravidade. Vence-a. O insuportável peso da matéria inevitável e imprescindível só pode ser vencido pela Luz"<sup>2)</sup>.

No caso específico da transparência/translucidez encontramos expoentes máximos em obras como a *Torre Castelar* (1986), em Madrid, de Rafael de la Hoz, Rafael Castanys e Gerardo James; o *Bregenz Art Museum* (1997), na Austria, de Peter Zumthor; o *Sebastianstrasse Residences Dornbirn* (2001), na Austria, de Baumschlager & Eberle; ou a *Goetz Art Gallery* (1994), em Munique, de Herzog & de Meuron. Todas estas intervenções são pautadas por uma sensação algo etérea



e imaterial, gerando a ilusão de que se trata de algo que não é sólido, ou sequer palpável. A intenção passa, precisamente, por tirar partido da noção de leveza e das variações luminicas que, com os seus reflexos vão, ao longo do dia, transmitindo diferentes imagens destes edifícios.

A ampliação do *Museu do Louvre* (1988), em Paris, de I.M.Pei, permite também ilustrar eficazmente as questões da importância da luminosidade natural de origem zenital, no caso – e da possibilidade de assumir uma imagem de contemporaneidade e modernidade em harmonia com edificações anteriores. Neste particular podemos ainda referir o exemplo da *malha* da cobertura do

pátio do *Museu de Hamburgo* (1989), de Marg von Gerkan.

Efectivamente, o vidro surge, hoje em dia, também associado a uma imagem estética de modernidade e avanço tecnológico, que resulta em grande parte da percepção do seu potencial estrutural por contraponto com uma eterna sensação de aparente fragilidade.

Na verdade, o termo sensibilidade pode servir para sintetizar a essência deste material, o único que permite conciliar, em simultâneo, fechamento – no sentido de abrigo/protecção – e abertura – no sentido de amplitude/permeabilidade luminoso-visual. A fruição deste misto de sensações opostas, materializadas

num único elemento, leve, nem sempre é interpretada conscientemente, mas a magia que daí decorre conduz-nos quase imperceptivelmente a uma aproximação à naturalidade dos espaços e dos sentidos, no âmbito mais lato do termo. O enquadramento com o lugar e consequente harmonia com a envolvente exterior surge no seguimento deste princípio. Neste contexto, mas também como referência à amplitude visual, a *Casa de Blas* (2000), em Madrid, de Alberto Campo Baeza, por recurso a uma caixa de vidro que destaca a envolvente natural do lugar, trata-se de um bom exemplo.

Ainda no campo das preocupações eticamente qualificáveis surgem as situações

de controlo ambiental passivo, decorrentes de soluções energéticas integradas, actualmente em destaque pela consciencialização da importância de uma responsabilidade ambiental, e cada vez mais dependentes de uma utilização criteriosa do elemento vidro. Neste particular temos exemplos de excelentes soluções como são os casos: da fachada do edifício da *Swiss Insurance Company* (1993), em Basileia, também de Herzog & de Meuron; da criação de um sistema de dupla pele, e respectiva ventilação, aplicada ao *Business Promotion Centre* (1992), em Duisburgo, de Norman Foster; ou do extraordinário sistema de protecção solar interior do *Instituto do*



*Mundo Árabe* (1987), em Paris, de Jean Nouvel.

E, finalmente, cruzando transversalmente todos os valores já referidos, a expressividade. Trata-se do conceito que acarreta a plasticidade do conjunto e *personaliza* o produto final, com fortíssima ligação aos planos de fachada, onde celebra jogos e quebra monotonias, causando efeitos e surpresas, e transportando a arquitectura para uma dimensão paralela, muitas vezes baseada em referências e analogias. Desta última, referimos dois exemplos, ambos em Tóquio: A *Maison Hermes* (2001), de Renzo Piano, totalmente revestida com blocos de vidro translúcido, fazendo alusão à luminosidade de uma lanterna japonesa; e a *Prada Store* (2003), de Herzog & de Meuron, materializada por enormes blocos em forma de diamante, enfatizam a estratégia de imagem da marca, ao mesmo tempo que garantem a visibilidade para o exterior desde qualquer ponto do interior do edifício.

A expressividade de um edifício que, no caso de uma utilização intensiva do vidro, surge muito conotada com os planos de fachada, pode assumir vertentes tão variadas como a *clássica* sobriedade, regularidade, e rigor métrico das célebres cortinas de vidro ritmadas dos arranha-céus de Mies Van der Rohe, bem como as ondulações curvilíneas das Lafayette Galleries (1996), de Jean Nouvel ou da saída da *Estação de Metro de Bilbao* (1995), de Norman Foster. Mas existe ainda a possibilidade das concavidades ritmadamente horizon-



tais do *Kursaal* (2000), em San Sebastian, de Rafael Moneo, e da arredondada regularidade do *Peek und Cloppenburg Department Store* (2005), em Colónia, de Renzo Piano, estas últimas impulsionadas pelo emergente sub-sector do vidro curvo laminado e temperado; ou ainda dos jogos de fachada ritmados e salientes do *Lille Grand Palais*, de Rem Koolhaas, ou do *Munich Reinsurance* (2001), de Baumstchlager & Eberle.

Será esta componente expressiva determinante na difusão da aplicabilidade intensiva do vidro, porquanto se trata do veículo da componente estética e simbólica do conjunto edificado. Ora, o vidro, enquanto material expressivo que é, cada vez mais autónomo a nível estrutural, presta-se a essa necessidade.

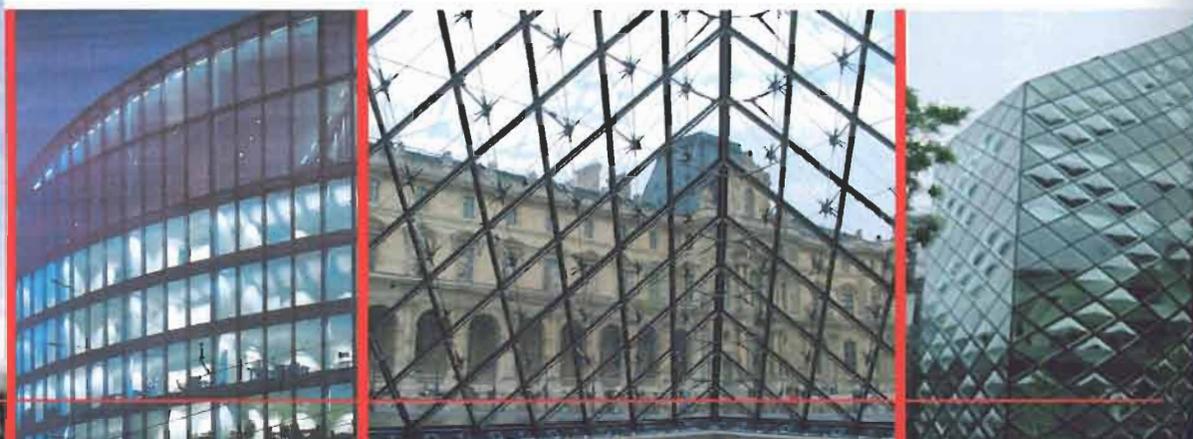
## Perspectivas futuras

Existe uma certa dicotomia entre *Edifícios de Vidro* e *Vidro Estrutural*, que importa antes do mais esclarecer<sup>18</sup>. De *Edifícios de Vidro* denominam-se todos aqueles que utilizam uma quantidade significativa do material vidro, geralmente em situações não estruturais, maioritariamente de revestimento. Por seu la-

do, entende-se por *Vidro Estrutural*, um âmbito específico e concreto, em que o vidro é utilizado directamente em elementos estruturais - não necessariamente de forma isolada -, naturalmente sujeito a esforços e cargas, e podendo alargar-se ao conceito de construção integral. Constatemos nesse sentido a ampliação do *Glass Museum* (1994), em Kingswinford, Inglaterra, arquitectura de D. Antenna, B. Richards, R. Dabell e estabilidade de Dewhurst Macfarlane & Partners; ou a *Glass Bridge* (1994), em Roterdão, arquitectura de Dirk Jan Postel e Kraaijvanger, estabilidade de Rob Nijse.

Se analisarmos o vidro à luz dos três princípios clássicos da arquitectura de Vitruvius - *utilitas*, *venustas* e *firmitas* -, este último é precisamente aquele em que menos desenvolvido está. Tanto a sua valorização estética - *venustas* - como a utilidade funcional - *utilitas* -, estão decididamente testadas e globalmente aceites. Só falta o passo decisivo na estabilidade estrutural - *firmitas* - para que a importância do vidro dispare no mercado internacional da construção, reconhecidas que lhe são as mais valias anteriormente referidas.

Desde há alguns anos para cá que o vidro começou a ser testado com as mesmas exigências e solicitações que outros materiais tradicionalmente reconhecidos pela sua capacidade de resistência mecânica. Chegada a esta fase o desenvolvimento tecnológico tenderá, agora, a centrar-se na questão da distribuição da carga, por forma de evitar a con-





centração destas na superfície de um material que é frágil por natureza. Deste modo, estudando paralelamente os comportamentos pós-ruptura das estruturas de vidro com vista à garantia de total segurança e fiabilidade, estruturas que baseiem o seu comportamento no elevado desempenho que o material apresenta à compressão encetarão, por certo, novos e promissores caminhos<sup>15</sup>.

Com o potencial estrutural que o vidro apresenta, e a evo-

lução patenteada a este nível ao longo dos últimos anos, é possível concluir que a margem de progressão é ainda muito grande. Particularmente se tivermos em conta que a aplicabilidade e o recurso dessas soluções estão muitíssimo pouco explorados. Para complementar o horizonte de possíveis caminhos de investigação existem ainda as soluções mistas, que se direccionam para a optimização mútua das capacidades de ambos os materiais,

quando utilizados numa mesma estrutura.

## Desenvolvimento tecnológico

A optimização destes resultados tenderá a ser consequência directa da harmonia conseguida entre a arquitectura e a engenharia ou, se quisermos, o desenvolvimento tecnológico. Em arquitectura não se pode nem deve jamais minimizar o carácter técnico das soluções construtivas em detrimento de qualquer outra vertente, seja ela estética ou funcional, ao mesmo tempo que a engenharia também não o pode descontextualizar do âmbito das necessidades arquitectónicas. Só com o devido equilíbrio entre estes factores se conseguem potenciar as mais valias. E a utilização do vidro, sendo um material de trabalhabilidade necessariamente rigorosa, depende acima de tudo deste equilíbrio. Contudo, ainda não representa no nosso país todo o destaque que já assume internacionalmente.

Hoje em dia, um dos mais seguros e inovadores caminhos da arquitectura segue precisamente neste sentido, no trilho da potencialização arquitectónica por via da singularidade e dos níveis de luminosidade natural e permeabilidade visual que o vidro lhe possibilita, especialmente se directamente decorrente de elementos estruturais, até aqui sólidos, opacos e pesados. Essa arquitectura, que tantas vezes nos chega pelas revistas, e que não raras vezes adjectivamos de *fabulosa e fantástica*, pode

parecer-nos, simultaneamente, algo distante – talvez pela imagem tecnológica que veicula. Ela será inclusivamente, diga-se, uma das principais responsáveis pelo actual êxodo de muitos jovens arquitectos portugueses, contudo, com o actual contexto de inovação e desenvolvimento, não estará senão à distância dos nossos próprios limites. E, para que fique claro, estamos a falar de algo que de modo algum restringe ou afecta a arquitectura que por cá fazemos, antes lhe potencia as muitas capacidades que tem e continuará a ter. 

**Prof. Eng. Paulo Cruz  
e Arq. João Pequeno**  
Universidade do Minho

### Notas

- 1 - Hertzberger, H., *Un Nuevo mundo de relaciones: la fachada de vidrio de la fábrica Van Nelle de Van der Vlugt*, Revista "Tectónica – monografías de arquitectura, tecnología y construcción", nº10 – Vidrio (I) p. 2, ATC Ediciones, Madrid.
- 2 - Baeza, A.C., *A Ideia Construída*; Edição Caleidoscópio, 2004
- 3 - Snijder, H.H., *Structural Glass and Glass Structures: an introduction*, SEI - Structural Engineering International, IABSE, Volume 14, Number 2, May 2004, p.72
- 4 - Schober, H., Schneider, J., *Developments in Structural Glass and Glass Structures*, SEI - Structural Engineering International, IABSE, Volume 14, Number 2, May 2004, pp. 84-87.

### Fonte Imagens

Schittich, C., Staib, G., Balkow, D., Schuler, M., Sobek, W., "Glass Construction Manual", Birkhauser, 1999. Basel – Switzerland (02.1 - p.185; 02.2 - p.45; 04 - p.44; 06.1 - p.316 ; 06.2 - p.319 ; 08 - p.57 ; 18 - p.283 ; 19.1 - p.281 ; 19.2 - p.280);

