

Materiais inteligentes para a construção do futuro

A transformação de um setor tão tradicional quanto o da **construção** pode partir da revolução de seus **materiais**, estabelecendo novos pontos decisivos na arquitetura e oferecendo soluções **inovadoras** que assegurem a **sustentabilidade** e melhorem as **edificações**.

Esses avanços redefiniram a forma como as infraestruturas respondem ao ambiente, possibilitando sua adaptação a diferentes condições. **Os materiais inteligentes, que reagem a fatores como temperatura, luz e umidade**, permitem uma gestão mais eficiente dos recursos, melhorando o conforto interior e estendendo a vida útil das edificações, enquanto diminuem os custos operacionais.

No que diz respeito à segurança, alguns desses compostos podem identificar problemas estruturais e enviar alertas, abrindo o caminho para **construções mais resilientes**. Essa capacidade de autorregulação não apenas otimiza o desempenho dos edifícios, mas também minimiza seu impacto ambiental e ajuda para elevar a qualidade de vida dos moradores.

A seguir, vamos **explorar alguns dos materiais inteligentes** mais inovadores e seu efeito na construção atual.

Concreto autorreparável

O concreto é um dos **materiais** mais empregados na construção, porém sua tendência a desenvolver fissuras pode afetar a integridade das estruturas. **O concreto autorreparável incorpora bactérias**, como *Bacillus pseudofirmus*, que se ativam ao entrar em contato com a umidade. Essas bactérias, juntamente com lactato de cálcio, são liberadas quando ocorre a formação de uma fenda e excretam calcário, fechando as fissuras de maneira automática.

Este material é extremamente útil em infraestruturas críticas, como pontes, barragens ou túneis, onde as rachaduras podem ter consequências desastrosas. Além de melhorar a segurança, **diminui os custos de manutenção e estende a vida útil das estruturas**, reduzindo a necessidade de intervenções humanas e contribuindo para a sustentabilidade.

Vidros eletrocromáticos

Os vidros eletrocromáticos oferecem uma solução inovadora que permite modificar sua transparência usando uma corrente elétrica, convertendo janelas opacas em transparentes com um simples toque. Essa tecnologia de ponta, estruturada em camadas como um sanduíche, melhora a gestão térmica e reduz a pressão nos sistemas de aquecimento e resfriamento, elevando a **eficiência energética**. São ideais para escritórios e laboratórios, pois oferecem privacidade instantânea. Além disso, proporcionam 99% de proteção contra raios ultravioleta

(UV), evitando assim o desbotamento de objetos e funcionando como telas para projeções.

Materiais de Mudança de Fase (PCM)

Os **Materiais** de Mudança de Fase são substâncias que absorvem e liberam energia térmica ao **mudar de estado entre sólido e líquido**. No setor da construção, esses **materiais** são incorporados em painéis e outros componentes para controlar a temperatura dos edifícios.

Durante o dia, os **PCM absorvem o excesso de calor**, limitando a dependência de sistemas de resfriamento. À noite, conforme a temperatura diminui, liberam o calor acumulado, garantindo conforto térmico de maneira eficiente. A capacidade de armazenar e liberar calor impacta diretamente na **economia energética**, diminuindo a necessidade de aquecimento e refrigeração em edifícios residenciais e comerciais.

Tintas autolimpantes

As tintas autolimpantes possuem partículas de dióxido de titânio que decompõem a sujeira e os poluentes ao serem expostas à luz solar. Este processo **reduz significativamente a necessidade de limpeza e manutenção**, transformando-as em uma escolha perfeita para fachadas e superfícies externas de edifícios. Contudo, também são adequadas para interiores, especialmente em áreas bem iluminadas, onde ajudam a reduzir o acúmulo de poeira e melhorar a qualidade do ar.

Em áreas urbanas, onde a poluição e o acúmulo de sujeira são um problema, essas tintas podem conservar os edifícios em melhores condições por mais tempo.

Materiais fotovoltaicos e geradores de energia

Uma das tendências mais destacadas no campo dos **materiais inteligentes** é a criação de compostos **que podem gerar energia**. Além dos painéis solares fotovoltaicos convencionais, estão sendo incorporados revestimentos e superfícies fotovoltaicas em vários elementos arquitetônicos.

Essas inovações possibilitam que os edifícios produzam parte de sua própria energia de maneira sustentável, **diminuindo sua dependência de fontes externas e ajudando a alcançar o objetivo de criar edifícios com consumo de energia quase nulo**. Os materiais que combinam geração e armazenamento de energia estão começando a criar novas oportunidades para a arquitetura ecoeficiente.

Materiais termocrômicos

Um dos avanços mais promissores para melhorar a eficiência energética dos edifícios é o cimento termocrômico, um material que **altera sua cor conforme a temperatura exterior**. Este cimento, desenvolvido com pigmentos que reagem ao calor, fica mais escuro em climas frios para

absorver mais luz solar e se torna mais claro em ambientes quentes para refletir o calor. Esta propriedade permite **ajustar a temperatura** da superfície dos edifícios, diminuindo o consumo de aquecimento e refrigeração interna.

Sua aplicação também pode **estender a vida útil dos materiais**, reduzindo o desgaste provocado pelas flutuações térmicas e controlando o impacto ambiental no processo.

Nanomateriais e materiais ultraleves

Os **nanomateriais** estão se tornando cada vez mais importantes na construção por sua capacidade de **melhorar as propriedades dos materiais convencionais**, como concreto, aço e vidro. Esses **materiais** em escala nanométrica elevam a resistência e leveza, permitindo a construção de estruturas maiores e mais seguras com o uso de menos material.

Um exemplo destacado é a teia de **aranha sintética**, que é cinco vezes mais resistente que o aço e possui aplicações que abrangem desde coletes balísticos até componentes estruturais que demandam alta **resistência e baixo peso**. Os termoplásticos, como o ácido polilático e a acrilonitrila butadieno estireno, são outros **materiais** leves já utilizados **na impressão 3D** para fabricar componentes de construção, diminuindo os tempos e os custos de produção.

Desafios e perspectivas futuras

Apesar de suas vantagens evidentes, a ampla adoção dos **materiais inteligentes** enfrenta alguns **desafios**. Os **custos** iniciais são geralmente superiores em relação aos materiais tradicionais, o que restringe sua implementação, especialmente em projetos com orçamento limitado. Em contrapartida, a **compatibilidade** com sistemas construtivos convencionais e a demanda por **normas específicas** para regulamentar seu uso constituem obstáculos que precisam ser superados.

No entanto, à medida que a tecnologia evolui e os preços caem, é provável observar uma adoção mais ampla desses componentes. O desenvolvimento de **materiais autorreparáveis, biocompatíveis e com capacidades de geração de energia** promete um futuro em que as cidades serão mais sustentáveis, resilientes e autossuficientes.