

Transformar o futuro com engenharia, tecnologia e sustentabilidade

O projeto e o racional da construção industrializada

/ INTRODUÇÃO

- Construção Modular – Origem
- Industrialização da Construção
- Componentes
- Tendências
- Desafios
- Industrialização da construção – A400
- Otimização do processo construtivo
- A Sustentabilidade na construção
- Prémio FEUP A400 – Sustentabilidade

Industrialização da Construção – De e para onde?

EUA

EUROPA

Corrida do Ouro



1849

1700

Casa Pré-fabricada
Primeiros colonos

1830



Casa Pré-fabricada
Manning (UK)

Em meados do século XIX, o pré-fabrico foi utilizado na habitação, com o famoso exemplo do “Palácio de Cristal” em Londres (1851) concebido por Joseph Paxton. Embora não fosse modular, mostrou o potencial de pré-fabricação utilizando ferro e vidro, inspirando futuras técnicas de construção.

1920



1940

Inovação e experimentação (anos 1960-1980)

Escolas e escritórios modulares Na Suécia, Alemanha e França, onde as técnicas modulares foram utilizadas para construir edifícios públicos funcionais e económicos.

Sistemas de construção industrializados (IBS): Na década de 1960, a Europa tinha começado a desenvolver Sistemas de Construção Industrializados.

Comunidades pré-fabricadas na Escandinávia: A Suécia e a Dinamarca foram pioneiras na utilização de módulos de madeira pré-fabricados na construção de habitações. A ênfase na qualidade, eficiência e eficiência energética nos países escandinavos estabeleceu um novo padrão para a construção modular.

1950

Casas móveis e fabricadas: Nos EUA, as casas móveis ganharam popularidade nos anos 50 como opções de habitação a preços acessíveis. Embora diferentes das casas modulares (uma vez que são frequentemente construídas sobre estruturas de aço com rodas), contribuíram para uma maior aceitação das casas construídas em fábrica.

1990

1990

1970s: Os avanços tecnológicos nos materiais de construção, transporte e fabrico tornaram a construção modular mais adaptável e personalizável. Nesta altura, os edifícios modulares começaram também a ser utilizados em aplicações não r1976 - Código HUD nos EUA: O dos EUA (HUD) introduziu normas nacionais para habitações manufacturadas, melhorando a segurança e a qualidade e encorajando a confiança do público nas casas construídas em fábrica.

Department of Housing and Urban Development

Integração do design: Arquitectos e engenheiros começaram a integrar a construção modular com a arquitetura tradicional para produzir edifícios únicos e funcionais, concentrando-se na flexibilidade e personalização do design.

Período entre guerras (década de 1920-1930):

Com a escassez de habitação após a Primeira Guerra Mundial, a Europa assistiu às primeiras experiências de habitação modular e pré-fabricada. Arquitectos influentes, como Le Corbusier

Segunda Guerra Mundial e Reconstrução (décadas de 1940-1950):

Após a Segunda Guerra Mundial, grande parte da Europa enfrentou uma crise de habitação devido à destruição generalizada.

Estudo de caso: Os pré-fabricados do pós-guerra no Reino Unido:

O governo do Reino Unido encomendou mais de **150.000** casas pré-fabricadas, conhecidas como “prefabs”.

Industrialização da Construção – De e para onde?

Mudança para soluções sustentáveis e de alta tecnologia: Atualmente, a construção modular adota materiais amigos do ambiente, designs energeticamente eficientes e tecnologias avançadas. Com o desenvolvimento do **BIM (Building Information Modeling)**, a construção modular tornou-se mais precisa e simplificada.

Projectos modulares de arranha-céus

A construção modular já não se limita a edifícios de um só piso ou de baixa altura. Na década de 2010, a técnica foi aplicada a edifícios altos, nomeadamente em projectos como o edifício de 32 andares “Citi Habitat” em Brooklyn, Nova Iorque (2016), e “The Collective” em Londres, e a cadeia de hotéis “CitizenM” de construção modular de 2019, ambos redefinindo o que é possível com técnicas modulares.



2000



2000

2010

Avanços tecnológicos e construção ecológica (década de 2010)



Foco nas soluções de habitação urbana

Com o aumento das populações urbanas, a construção modular continuará a fornecer soluções de habitação escaláveis e eficientes, especialmente em cidades como Londres, Berlim e Estocolmo.

Sustentabilidade e economia circular

O compromisso da Europa com a sustentabilidade fez avançar ainda mais a construção modular como uma solução viável para a construção eficiente em termos energéticos e com poucos resíduos. Os Países Baixos, por exemplo, dão ênfase aos princípios da economia circular, onde os edifícios modulares são concebidos para serem desmontados e reutilizados. As indústrias de construção alemã e nórdica também estão a investir fortemente na construção modular sustentável.



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - EXEMPLOS



Edifício de contentores - Amesterdão



citizenM



Henning Larsen- Alemanha

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - EXEMPLOS



Mass Timber



LSF



Impressão 3D



Betão Armado-Módulos

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - EXEMPLOS



Híbrida-Madeira Betão



Betão Armado



Híbrida-Metal Betão



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO – COMPONENTES



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO – COMPONENTES – PORTUGAL



Fachadas



Módulos WC



Paredes Infraestruturadas



A impressora 3D industrial tem 12 toneladas e acredita-se ser a construção mais ambiciosa de uma casa, com uma área de quase 1.220 metros quadrados.



Natural Building Systems



A Panel System Designed by Nature



Smart Building Solutions for People and Planet

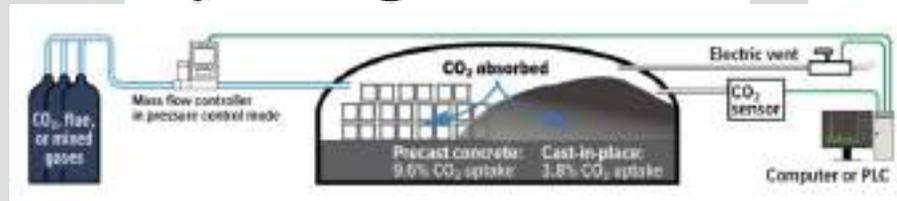
- REDUCE ENERGY COSTS
- OPTIMIZE OCCUPANCY
- IMPROVE EMPLOYEE WELLBEING

Acquire a 360° view of your building performance today.



Design and Construction of Taller Wood Buildings

Sequestering CO2 in concrete



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO – TENDÊNCIAS

5 Maiores Tendências:

1.Sustentabilidade e Construção Verde: O foco em edifícios verdes, certificações de sustentabilidade e eficiência energética continua a crescer, refletindo a urgência em combater as alterações climáticas e em construir de forma mais responsável.

2.Adaptação e Resiliência Climática: Projetar e reabilitar edifícios para serem mais resistentes a eventos climáticos extremos e adaptáveis às mudanças climáticas é uma tendência que está a ganhar ímpeto.

3.Foco no Bem-estar dos Ocupantes: A saúde e o bem-estar dos ocupantes tornaram-se prioritários, com mais projetos a incorporar espaços verdes, iluminação natural e sistemas avançados de qualidade do ar interior.

4.Urbanização e Reabilitação Urbana: A transformação de espaços urbanos para responder ao crescimento da população e à necessidade de habitação acessível está a impulsionar a reabilitação e a revitalização de edifícios e áreas urbanas existentes.

5.Economia Circular na Construção: A adoção de práticas que promovem a reutilização e a reciclagem de materiais, reduzindo o desperdício e fomentando a utilização eficiente dos recursos, está a tornar-se uma tendência dominante.



Executive summary

Circularity could abate 75% of embodied emissions from the built environment while creating significant economic value.



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Principais Vantagens das Estruturas Pré-Fabricadas:

- Maior rapidez de execução;
- Redução da mão-de-obra ;
- Redução de cofragens e escoramentos em obra;
- Moldes reutilizáveis;
- Maior independência das condições atmosféricas;
- Melhor controlo de qualidade;
- Redução de desperdícios de materiais e recursos;
- Redução de custos de estaleiro;
- Menor impacto ambiental;



INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO



OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO CONSTRUTIVO - ENGENHARIA

OPTIMIZAÇÃO DE
PROJETOS DE ESTRUTURAS



Hotel The Oitavos, Cascais – **SAVE** 1,4M€
(2600 ton. CO2 - 700 ton. CO2 de estrutura metálica)



NOVA BUSINESS SCHOOL CARCAVELOS –
SAVE 2M€ (3700 ton. CO2)



Residential and Office Tower Oceano,
Luanda – **SAVE** 4M€ (7400 ton. CO2)



Hotel Intercontinental Cascais/Estoril –
SAVE 700m€ (1300 ton. CO2)



EXEO LUMINA, Lisboa -
2M€ (3700 ton. CO2)



Residential and Office Tower, IMOB
Luanda – **SAVE** 4M€ (7400 ton. CO2)

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - DESAFIOS

SUSTENTABILIDADE

CULTURA

INDUSTRIALIZAÇÃO

RECURSOS HUMANOS

ENGENHARIA

TAILOR-MADE

PLANEAMENTO

CIRCULARIDADE

ARQUITETURA

ESCALA DO MERCADO

PRAZO

STANDARDIZAÇÃO

CUSTO ?

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - DESAFIOS

CUSTO ?

CUSTO DE CONSTRUÇÃO

CUSTO DE MANUTENÇÃO

CUSTO DE EXPLORAÇÃO

ESTALEIRO

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DOS IMÓVEIS - LCC

LEGISLAÇÃO

ADENE

IMPOSTOS

TERRENOS DISPONÍVEIS

E-REDES

ESTILO DE VIDA

POBREZA ENERGÉTICA

RENDIMENTO ?

ARRENDAMENTÁRIO

PROPRIETÁRIO

PROMOTOR

ESTADO



PRÉMIOS EMPRESA FEUP-A400



Prémio A400 Sustentabilidade

Critérios de atribuição:

O prémio é atribuído anualmente diplomado do Mestrado em Engenharia Civil, com média superior a quinze valores, que se apresente a concurso com a melhor Dissertação em ambiente empresarial em temáticas relacionadas com a sustentabilidade nas infraestruturas e dos edifícios



Most A400 projects aiming for LEED certification predominantly target LEED GOLD.

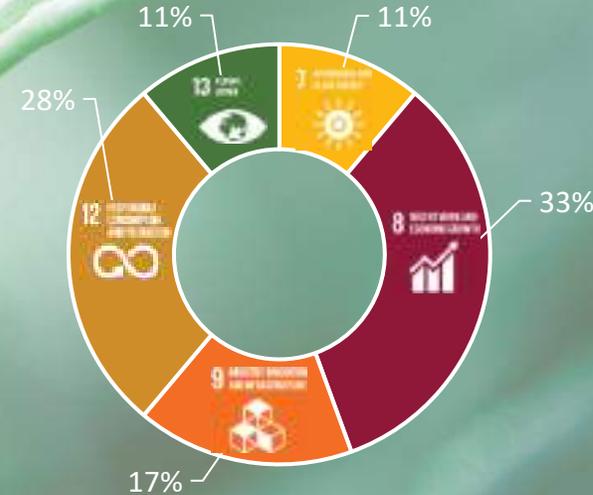
20%
Energy Reduction of 15% of 2022 projects

November sustainable month – A400 Academy GREEN

90% of workers believe that their work environment offers them the space to express their personality

95%

of workers feel open and comfortable to expose their identity, identity, ethnicity, sexual orientation/identification and religion



Impactful Sustainability:

ESG

Improving **100%** responsible green products purchasing by 2025

Downscale **30%** of carbon emission from company fleet by 2025

Increase **Sense of Community** inside and outside A400

Promote **Wellness and Environmental Awareness**

Implementing **Continuous Improvement Framework** with Kaizen Principles

Enhancing **Governance** through Robust Project Management Practices

OUR COMMITMENT TO GLOBAL SUSTAINABILITY

A400

Transformar o futuro com engenharia, tecnologia e sustentabilidade

GREEN BY DEFAULT