Lusíada
Repositório das Universidades Lusíada

**Universidades Lusíada**

Teixeira, Ricardo Jorge Pinto, 1976-

# Inteligência artificial : fatalismo ou progresso na arquitetura

http://hdl.handle.net/11067/8421

## Metadados

**Data de Publicação** 2025

**Resumo** A Inteligência Artificial (IA) tem vindo a transformar progressivamente vários setores económicos, onde se inclui a arquitetura. Com o crescente desenvolvimento de ferramentas de automação, modelação paramétrica e análise preditiva, surgem novos desafios e oportunidades para os profissionais da área. Esta dissertação investiga as implicações da IA na sociedade e consequentemente no mercado de trabalho em geral e em particular nos arquitetos, explorando as mudanças nas metodologias tradicionais, ...

Artificial Intelligence (AI) has been progressively transforming various economic sectors, including architecture. With the growing development of automation tools, parametric modeling, and predictive analysis, new challenges and opportunities arise for professionals in the field. This dissertation investigates the implications of AI in society and, consequently, in the labor market in general, with a particular focus on architects, exploring changes in traditional methodologies, the impact on c...

**Palavras Chave** Arquitectura e tecnologia, Inteligência artificial, Cidades inteligentes

**Tipo** masterThesis

**Revisão de Pares** Não

**Coleções** [ULL-FAA] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-11-02T03:38:16Z com informação proveniente do Repositório

UNIVERSIDADE LUSÍADA

FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES

Mestrado Integrado em Arquitetura

# Inteligência artificial: fatalismo ou progresso na arquitetura

**Realizado por:**
Ricardo Jorge Pinto Teixeira

**Orientado por:**
Professor Doutor Arquiteto Mário João Alves Chaves

**Constituição do Júri:**

| | |
|---|---|
| Presidente: | Professora Doutora Arquiteta Helena Cristina Caeiro Botelho |
| Orientador: | Professor Doutor Arquiteto Mário João Alves Chaves |
| Arguente: | Professor Doutor Arquiteto Victor Manuel Canedo Neves |

Dissertação aprovada em: 15 de dezembro de 2025

Lisboa

2025

**UNIVERSIDADE LUSÍADA**

FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES

Mestrado Integrado em Arquitetura

# Inteligência artificial: fatalismo ou progresso na arquitetura

Ricardo Jorge Pinto Teixeira

Lisboa

Julho 2025

UNIVERSIDADE LUSÍADA

FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES

Mestrado Integrado em Arquitetura

# Inteligência artificial: fatalismo ou progresso na arquitetura

Ricardo Jorge Pinto Teixeira

Lisboa

Julho 2025

Ricardo Jorge Pinto Teixeira

# Inteligência artificial: fatalismo ou progresso na arquitetura

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Artes da Universidade Lusíada para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura.

Orientador: Professor Doutor Arqt. Mário João Alves Chaves

Lisboa

Julho 2025

## Ficha Técnica


**Autor** Ricardo Jorge Pinto Teixeira

**Orientador** Professor Doutor Arqt. Mário João Alves Chaves

**Título** Inteligência artificial: fatalismo ou progresso na arquitetura

**Local** Lisboa

**Ano** 2025

**Casa do Conhecimento da Universidade Lusíada - Catalogação na Publicação**

TEIXEIRA, Ricardo Jorge Pinto, 1976-

Inteligência artificial : fatalismo ou progresso na arquitetura / Ricardo Jorge Pinto Teixeira ; orientado por Mário João Alves Chaves. - Lisboa : [s.n.], 2025. - Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Artes da Universidade Lusíada.

I - CHAVES, Mário João Alves, 1965-

LCSH
1. Arquitetura e tecnologia
2. Inteligência artificial
3. Cidades inteligentes
4. Universidade Lusíada. Faculdade de Arquitetura e Artes - Teses
5. Teses - Portugal - Lisboa

1. Architecture and technology
2. Space (Architecture)
3. Smart cities
4. Universidade Lusíada. Faculdade de Arquitetura e Artes - Dissertations
5. Dissertations, academic - Portugal - Lisbon

LCC
1. NA2543.T43 T45 2025

# AVISO LEGAL

O conteúdo desta dissertação reflete as perspetivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta dissertação pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela. Ao entregar esta dissertação, o autor declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências. O autor declara, ainda, que não divulga na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

Para os meus dois amores, Beatriz e Rita

## AGRADECIMENTOS

Quando o homem primitivo descobriu o fogo, despoletou, sem plena compreensão, aquela que seria a faísca para o magnifico desenvolvimento da nossa espécie.

Séculos mais tarde, depois da criação da roda, e com a invenção da escrita, iniciou a possibilidade de registar e transmitir conhecimento através de gerações.

A nossa resiliência e necessidade de criar, inovar e desafiar dogmas, tem sido o motor que permite impulsionar o progresso ao longo dos séculos.

Este impulso tem-se manifestado de várias formas – seja através de uma postura filosófica, criativa ou crítica – exemplificado por diversas figuras históricas ao longo do tempo, como Galileu Galilei, que, ao desafiar a visão tradicional do sistema solar, foi condenado a prisão domiciliária pelo resto da sua vida, ou Charles Darwin, que, ao lançar a teoria da evolução das espécies, iniciou um profundo choque entre a ciência e a religião.

Os indivíduos, na sua diversidade de motivações e culturais – uns movidos pelos melhores interesses, outros nem tanto – têm sido os motores desta grandiosa evolução.

Não podia deixar os meus mais sinceros agradecimentos à minha família, que me transmitiu o meu conhecimento inicial, à minha filha Beatriz, pela sua bondade e exemplo de sobrevivência único, à minha eterna Ritinha, que tenho a sorte de ser muito paciente comigo, ao meu amigo Engenheiro Amaral do Vale, pela confiança que sempre depositou em mim, mas também a todos os meus bons amigos, conhecidos, colegas e professores.

Deixo um especial agradecimento ao meu orientador Prof. Doutor Arq. Mário Chaves, pela sua grandiosa paciência comigo, nas longas horas da sua vida que dedicou para me orientar neste trabalho, quer fosse na escola ou no seu local de trabalho, sempre que solicitado, até mesmo aos fins de semana. Este trabalho também lhe pertence.

Sem a evolução da espécie humana e sem todos aqueles que, ao longo dos tempos, fizeram parte desta jornada, não teria sido possível escrever estas palavras.

Valeu a pena a espera

“(…) a linguagem libertou o espírito do animal para a criatividade, e para conceber e imaginar outros mundos infinitos no tempo e no espaço. Fomos para isso capacitados, mas (…) conservámos as emoções dos nossos antigos antepassados primatas. Esta conjugação (…) é a razão pela qual somos altamente avançados e extremamente perigosos.” (Wilson 2018, p. 13)

# APRESENTAÇÃO

## Inteligência Artificial
## Fatalismo ou Progresso na Arquitetura

Ricardo Jorge Pinto Teixeira

A Inteligência Artificial (IA) tem vindo a transformar progressivamente vários setores económicos, onde se inclui a arquitetura. Com o crescente desenvolvimento de ferramentas de automação, modelação paramétrica e análise preditiva, surgem novos desafios e oportunidades para os profissionais da área. Esta dissertação investiga as implicações da IA na sociedade e consequentemente no mercado de trabalho em geral e em particular nos arquitetos, explorando as mudanças nas metodologias tradicionais, o impacto na criatividade e possíveis direções futuras da profissão.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial (IA), Mercado de trabalho, Transformação digital, Criatividade, Cidades Inteligentes, Cidades dos 15 minutos.

# PRESENTATION

## Artificial Intelligence
## Fatalism or Progress in Architecture

Ricardo Jorge Pinto Teixeira

Artificial Intelligence (AI) has been progressively transforming various economic sectors, including architecture. With the growing development of automation tools, parametric modeling, and predictive analysis, new challenges and opportunities arise for professionals in the field. This dissertation investigates the implications of AI in society and, consequently, in the labor market in general, with a particular focus on architects, exploring changes in traditional methodologies, the impact on creativity, and possible future directions for the profession.

**Keywords:** Artificial Intelligence (AI), Labor market, Digital transformation, Creativity, Smart Cities, 15 minutes cities.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Ilustração 1 –** A Evolução Humana, (Tuttle 2025)..... 23

**Ilustração 2 –** Perfil das respostas de condutividade da pele em indivíduos normais de controlo. (Damásio 2011, p. 273). ..... 27

**Ilustração 3 –** Bunker, Bruno Ehrs, 2017. (Ehrs, Timm 2017) ..... 33

**Ilustração 4 –** Bunker, Bruno Ehrs, 2017. (Ehrs, Timm 2017) ..... 33

**Ilustração 5 –** Exposição no MoMA "Architecture Without Architects", Bernard Rudofsky, 1964. ..... 34

**Ilustração 6 –** Cadernos de esquiços de Siza Vieira. (ilustração nossa, 2019). ..... 36

**Ilustração 7 –** Light to silence – silence to light.(Khan 1969, p. 51). ..... 38

**Ilustração 8 –** Centro cultural Heydar Aliyev. Ferid Xayrull, 2012. (Thames & Hudson, 2017). ..... 41

**Ilustração 9 –** Exterior da Casa Batló. (ilustração nossa, 2022) ..... 43

**Ilustração 10 –** Interior da Casa Batló. (ilustração nossa, 2022) ..... 43

**Ilustração 11 –** Shōji. (Ricardo Ventura, 2005). (Tanizaki 2008, p. 28). ..... 45

**Ilustração 12 –** Globalização Sustentável. (ilustração nossa, 2022). ..... 49

**Ilustração 13 –** Forças Motrizes da Globalização. (ilustração nossa, 2025). ..... 50

**Ilustração 14 –** Princípios Visuais da Sustentabilidade e Economia Circular. (ilustração nossa, 2025). ..... 54

**Ilustração 15 –** The High Line, Nova Iorque. (Alexandre Sarmento, 2021). ..... 56

**Ilustração 16 –** The High Line, Nova Iorque, Anita Ng, 2011.(*HIGHLINE* 2025)..... 56

**Ilustração 17 –** Reaproveitamento de um Bunker para habitação (Ehrs, Timm 2017). ..... 57

**Ilustração 18 –** Uncle Sam Wants You. (J. M. Flagg, 1917)..... 61

**Ilustração 19 –** Sociedade de Consumo, Nova Iorque, (Alexandre Sarmento, 2021). 61

**Ilustração 20 – Grande Irmão (**Big Brother). (ilustração nossa, 2022). ..... 63

**Ilustração 21 –** Desigualdade Crescente num Mundo Hiperautomatizado. (ilustração nossa, 2025). ..... 65

**Ilustração 22 –** Levantamento Digital: Protesto por Justiça Algorítmica. (ilustração nossa, 2025). ..... 67

**Ilustração 23 –** Neuroalgoritmo digital. (ilustração nossa, 2025). ..... 71

**Ilustração 24 –** O Muro do Futuro: Vigilância e Desigualdade. (ilustração nossa, 2025). ..... 72

**Ilustração 25 –** Arquitetura hostil, Adriano Miranda, 2017. (PÚBLICO 2025) ..... 74

**Ilustração 26 –** Submissão Algorítmica. (ilustração nossa, 2025). ..... 76

**Ilustração 27 –** Utopia Vigiada. (ilustração nossa, 2025). ..... 76

**Ilustração 28 –** Controlo Coronavírus. (Ben-Hassine, Dawson 2020) ..... 77

**Ilustração 29 –** Íris Digital. (ilustração nossa, 2025). ..... 85

**Ilustração 30 –** Filme Elysium, Neill Blomkamp, 2013. ..... 87

**Ilustração 31 –** Cartaz do Filme Metropolis. (Heinz Schulz-Neudamm, 1927). ..... 88

**Ilustração 32 –** Cena da Morte do Computador Hall no filme 2001: Odisseia no Espaço, Stanley Kubrick, 1968. ..... 89

**Ilustração 33 –** Robô da Boston Dynamics. (BostonDynamics 2025). ..... 91

**Ilustração 34 –** Cena do filme EX Machina. (2014). ..... 92

**Ilustração 35 –** Performance ao vivo de Kraftwerk. (Kraftwerk 2025). ..... 94

**Ilustração 36 –** Capa do álbum Artificial Intelligence de John Cale ..... 97

**Ilustração 37 –** Imagem 3d do grupo virtual MAVE. (MAVE 2024). ..... 99

**Ilustração 38 –** Trabalho em atelier década de 1940, Hedrich-Blessing, 1942. (Overstreet 2021). ..... 102

**Ilustração 39 –** Foster + Partners. (Young, Foster + Partners 2012). ..... 104

**Ilustração 40 –** Criatividade em Realidade Virtual. (ilustração nossa, 2025). ..... 107

**Ilustração 41** – Plantas da Villa Savoye, Le Corbusier, 1929 ..... 110

**Ilustração 42 –** Unité d'habitation Marselha. (ilustração nossa, 2007). ..... 111

**Ilustração 43 –** Chapelle Notre-Dame-du-Haut, Cemal Emden, (Emden 1950) ..... 113

**Ilustração 44 –** Simulação da Elysum City – Cidade Inteligente para Badajoz (tnews 2023). ..... 115

**Ilustração 45 –** Simulação de uma Smart City criada por IA. (ilustração nossa, 2025). ..... 118

**Ilustração 46 –** The 15-Minute City framework, Moreno, 2021. ..... 121

**Ilustração 47 –** Princípios de Bairro-Unidade, Clarence Perry, 1929. (Dahir 1947, p. 17) ..... 122

**Ilustração 48 –** Comparação entre uma Smart City e uma Cidade dos 15 minutos. (ilustração nossa, 2025). ..... 124

**Ilustração 49 –** Projeto de habitação incremental, Quinta Monroy, Chile, Tadeuz Jalocha (imagem esq.) e Cristóbal Palma (imagem dir.) (Kallehauge, Jørgensen 2018, p. 95) ..... 127

**Ilustração 50 –** SESC Pompeia, 2014.(Lepik, Bader 2014, p. 280). ..... 128

**Ilustração 51 –** SESC Pompeia, 2014. (Lepik, Bader 2014, p. 118). ..... 128

**Ilustração 52 –** Urbanismo Tecnocrático e Urbanismo Participativo. (ilustração nossa, 2025). ..... 129

**Ilustração 53 –** O Futuro do Design Colaborativo. (ilustração nossa, 2025). ..... 132

**Ilustração 54 –** Pavilhão Hy-Fi, The Living. (Holcim Foundation: Sustainable Construction 2014) ..... 133

**Ilustração 55 –** Modern-to-Baroque. (Chaillou 2019) ..... 135

**Ilustração 56 –** Imagem original produzida com Revit e Twinmotion. (ilustração nossa, 2025). ..... 135

**Ilustração 57 –** Imagem completada com recurso ao ChatGPT. (ilustração nossa, 2025). ..... 135

**Ilustração 58 –** Rede Viária Imaginária, Mário Chaves, 2025. ..... 137
**Ilustração 59 –** Edifício Virtual, Mário Chaves, 2025. ..... 137
**Ilustração 60 –** Casa 3D, Leslie Lok and Sasa Zivkovic (Dean, Chronicle 2022) ..... 140
**Ilustração 61 –** Construção 3D. (Kelling, Wilson 1982) ..... 140
**Ilustração 62 –** Casa Modular da AUAR. (AUAR 2025) ..... 142
**Ilustração 63 – Tríade Vitruviana**. (ilustração nossa, 2025). ..... 144
**Ilustração 64 –** Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety, Seymour Chwast. (Kelling, Wilson 1982)). ..... 145
**Ilustração 65 –** Planta gerada por IA, ChatGPT, 2025. ..... 168
**Ilustração 66 –** Planta 1 gerada por IA, Grok3, 2025. ..... 172
**Ilustração 67 –** Planta 2 gerada por IA, Grok3, 2025. ..... 172
**Ilustração 68** – Planta gerada por IA, Copilot (Microsoft), 2025. ..... 176
**Ilustração 69 –** Esquisso, Francisco Simões, 2025. ..... 181
**Ilustração 70 –** Esquisso, Rui Cabrita, 2025. ..... 190

## Lista de tabelas

**Tabela 1 –** Quadro comparativo de capacidade dos principais modelos multimodais de IA ..... 30

**Tabela 2 –** Riscos de Substituição: Trabalho Cognitivo, Kai-Fu Lee, 2019 ..... 80

**Tabela 3 –** Riscos de Substituição: Trabalho Físico, Kai-Fu Lee, 2019 ..... 82

**Tabela 4 –** Evolução da IA na Arquitetura. ..... 136

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

| | | |
|---|---|---|
| AIM | - | Artificial Intelligence Modelling |
| BCE | - | Banco Central Europeu |
| BIM | - | Building Information Modeling |
| CNPD | - | Comissão Nacional de Proteção de Dados |
| CONCERT | - | Collaborative Robot for Construction with modular Customization and Reconfigurable Tooling |
| FEM | - | Forum Economico Mundial |
| IA | - | Inteligência artificial |
| IBM | - | International Business Machines |
| OIT | - | Organização Internacional do Trabalho |
| ONU | - | Organização das Nações Unidas |
| QI | - | Quociente de Inteligência |
| 4RI | - | Quarta Revolução Industrial |
| RBI | - | Rendimento básico incondicional |
| RSC | - | Responsabilidade Social Corporativa |
| SAM | - | Semi-Automated Mason |
| UE | - | União Europeia |
| UNDESA | - | United Nations Division of Economic and Social Affairs |
| UNFCCC | - | United Nations Framework Convention on Climate Change |
| U-TT | - | Urban Think Tank |
| WEF | - | World Economic Forum |

## SUMÁRIO


1. Introdução ..... 17
2. Enquadramento ..... 19
3. Conceitos Sobre Inteligência e Criatividade ..... 20
   3.1. O Que é a Inteligência? ..... 20
      3.1.1. A Evolução da Inteligência: Da Natureza à Máquina ..... 23
   3.2. Do Silêncio à Forma; Percursos da Criatividade Arquitetónica ..... 32
      3.2.1. Álvaro Siza Vieira: Imaginar a Evidência ..... 35
      3.2.2. Louis Kahn: Silêncio, Luz e Génese ..... 37
      3.2.3. Zaha Hadid: Fluidez e Provocação ..... 40
      3.2.4. Junichiro Tanizaki: A Sombra como Estética da Ausência ..... 44
4. Aspetos Políticos, Sociais e Económicos ..... 47
   4.1. Novos Paradigmas do séc. XXI ..... 47
      4.1.1. Globalização ..... 49
      4.1.2. Sustentabilidade e Economia Circular ..... 52
      4.1.3. Transição Digital e Automatização ..... 57
   4.2. Manipulação Social Através dos Media e do Consumo ..... 58
      4.2.1. Agitação Social ..... 64
      4.2.2. Condicionamento Algorítmico e Subjetividade Digital ..... 69
      4.2.3. A Arquitetura como Resposta e Instrumento de Controlo ..... 72
   4.3. Inteligência Artificial e Controlo Social ..... 75
      4.3.1. O Covid-19 Como Alavanca Para Restrições ..... 76
      4.3.2. Rendimento Básico Incondicional ..... 80
      4.3.3. Monitorização Digital ..... 83
5. As Cidades do Futuro e a Arquitetura Digital ..... 87
   5.1. Antevisões da IA no Campo das Artes ..... 87
      5.1.1. A IA no Cinema: De Metrópolis a The Circle ..... 87
      5.1.2. Música ..... 93
   5.2. A Evolução do Processo de Conceção em Arquitetura ..... 101
      5.2.1. Processo ..... 101
      5.2.2. A Era da Informação e a Crise do Pensamento ..... 105
   5.3. Contributos do Pensamento para a Arquitetura ..... 109
      5.3.1. Le Corbusier vs Martin Heidegger ..... 110
      5.3.2. Processo Criativo Humano vs IA ..... 114
   5.4. Cidades do Futuro ..... 115

5.4.1. As Smart Cities ..... 117
5.4.2. As Cidades dos 15 minutos ..... 121
5.4.3. A Democratização da Arquitetura ..... 125
5.5. Impacto da IA no Mercado do Trabalho ..... 130
5.5.1. A Relação da Arquitetura com a IA ..... 133
5.5.2. Substituição versus Complementaridade: Fatalismo ou Progresso? ..... 136
5.5.3. Da Escassez à Inovação: O Papel da Automação e IA na Construção Moderna ..... 139
6. Considerações Finais ..... 146
7. Bibliografia ..... 149
8. Referências ..... 153
Apêndices ..... 159
Apêndice A ..... 165
Apêndice B ..... 169
Apêndice C ..... 173
Apêndice D ..... 177
Apêndice E ..... 183
Apêndice F ..... 187

# 1. INTRODUÇÃO

Vivemos uma era de transformações profundas, aceleradas por avanços tecnológicos que desafiam os paradigmas estabelecidos da sociedade contemporânea. Entre estas transformações, destaca-se o impacto da Inteligência Artificial (IA), cujos efeitos ultrapassam as fronteiras da ciência e da tecnologia, influenciando de forma determinante a economia, o mercado de trabalho, a cultura, a política e, naturalmente, a própria forma como pensamos, habitamos e construímos o mundo. A arquitetura, enquanto disciplina formatada entre a beleza, a técnica e a função, não se encontra imune a estas mudanças – pelo contrário, encontra-se na linha da frente da sua aplicação prática e reflexiva, pela necessidade de ser uma disciplina disruptiva.

A inteligência, enquanto fenómeno evolutivo e multifacetado, foi sendo moldada pela biologia, pela cultura e pela necessidade de cooperação humana. Como demonstram autores como Darwin, Damásio, Edward O. Wilson e Edward T. Hall, a inteligência humana é indissociável das emoções, da cultura simbólica e da experiência espacial. A arquitetura, como prática que transforma o espaço em expressão habitada, é uma manifestação plena dessa inteligência criativa. Por isso, a ascensão da IA – que procura emular capacidades cognitivas humanas – obriga-nos a reequacionar o papel do arquiteto, não apenas como técnico ou artista, mas como mediador ético e cultural num mundo cada vez mais automatizado.

Este tema reveste-se de particular urgência para arquitetos e estudantes, uma vez que a IA não se limita a reconfigurar a metodologia e a atividade no mercado de trabalho: ela transforma diretamente as ferramentas que usamos, a forma como desenhamos, projetamos, calculamos e até como comunicamos com clientes, colegas e entidades públicas. Os softwares de projeto estão a ser revolucionados por algoritmos preditivos, motores de simulação ambiental, geração paramétrica e sistemas de otimização automática. Ao mesmo tempo, surgem novas plataformas colaborativas baseadas em IA, que alteram o papel tradicional do arquiteto dentro da equipa multidisciplinar.

Mais do que isso, os próprios regulamentos urbanísticos, territoriais e construtivos começam a incorporar sistemas de avaliação automatizada, validação digital de projetos e até decisões baseadas em dados e modelos previsionais. Os municípios pelas suas edilidades começam a adotar ferramentas inteligentes para a gestão territorial, o que exige do arquiteto uma literacia digital e tecnológica mais profunda, sob pena de ficar à

margem dos processos decisórios. Ignorar este fenómeno é, portanto, abdicar de participar na construção do futuro urbano.

Neste sentido, um arquiteto que desconheça o funcionamento e as implicações da IA arrisca-se a tornar-se dependente de sistemas que não compreende e a perder a sua autonomia criativa e crítica. Pelo contrário, apropriar-se deste conhecimento permite não só, aprender a utilizar melhor as ferramentas à disposição, mas também participar no debate público, contribuir para uma regulação mais justa e garantir que a ética, a sensibilidade e a inteligência humanas continuam no centro das decisões que moldam o território.

Esta dissertação propõe, por isso, uma análise profunda do impacto da IA no mercado de trabalho, com foco na arquitetura. Organiza-se em cinco capítulos, iniciando com os fundamentos da inteligência e da criatividade, passando pelas transformações laborais das últimas décadas, fazendo uma reflexão sobre a transição digital e a manipulação algorítmica, e culminando numa análise em torno do papel do arquiteto nas cidades do futuro. Ao longo do texto, cruzam-se contributos das ciências naturais e humanas, da filosofia, da neurociência, da política e da teoria da arquitetura – compondo um olhar crítico, informado e interdisciplinar sobre a era da IA.

No apêndice, incluem-se os questionários e os resultados de um pequeno exercício gráfico, com o objetivo de analisar o modo como três arquitetos de diferentes gerações, em contraste com três modelos de IA distintas, compreendem a profissão do arquiteto e a materializam. Esta abordagem visa fomentar uma reflexão crítica sobre as convergências e divergências entre a inteligência emocional humana e a IA no domínio da criação formal e espacial.

Mais do que prever o futuro, o objetivo é oferecer ao arquiteto as ferramentas para melhor compreender as causas e consequências desta nova revolução, encontrar estratégias de agir sobre elas e intervir, com responsabilidade e criatividade, nas novas paisagens que se começam a desenhar.

Porque há arquitetura em tudo o que é.

# 2. ENQUADRAMENTO

Vivemos hoje um período de transformações tecnológicas profundas, onde a IA, não apenas desafia os modelos tradicionais, mas também obriga à revisão critica das práticas profissionais na arquitetura. A IA, enquanto tecnologia disruptiva, está a transformar não só a forma como produzimos e comunicamos, mas também a maneira como pensamos, criamos e habitamos o mundo. No campo da arquitetura, estas mudanças colocam desafios e oportunidades sem precedentes, exigindo uma revisão analítica e crítica das práticas profissionais e dos fundamentos que sustentam a disciplina.

Esta dissertação parte da necessidade de compreender o impacto da IA numa perspetiva alargada, cruzando abordagens históricas, filosóficas, científicas, políticas e culturais. Mais do que analisar ferramentas tecnológicas, procura-se aqui situar a IA como fenómeno transversal, capaz de influenciar desde os processos criativos até às estruturas económicas e urbanas que moldam a sociedade contemporânea.

Nesse sentido, a investigação organiza-se em cinco grandes capítulos temáticos:

**Capítulo 3** – Conceitos sobre Inteligência e Criatividade: importante para desmistificar as origens e definições da inteligência humana e artificial, partindo da articulação dos contributos sociais, antropológicos e neurológicos de Charles Darwin, Edward O. Wilson, António Damásio e Edward T. Hall, e explorando os percursos da criatividade arquitetónica através de autores de referência como Siza Vieira, Louis Kahn, Zaha Hadid e Junichiro Tanizaki.

**Capítulo 4** – Aspetos Políticos, Sociais e Económicos: analisa as forças geopolíticas e culturais que influenciam o desenvolvimento tecnológico, incluindo os efeitos da globalização, da digitalização, das redes sociais e da manipulação mediática. Discute também os impactos sociais da IA, como a vigilância, o rendimento básico incondicional e as transformações pós-Covid.

**Capítulo 5** – As Cidades do Futuro e a Arquitetura Digital: explora os novos paradigmas urbanos associados às Smart Cities e às Cidades dos 15 minutos, bem como o papel da IA na prática arquitetónica. Apresenta uma reflexão crítica sobre o BIM, o pós-BIM e os limites entre criatividade humana e automação.

**Capítulo 6** – Considerações Finais: sintetiza os principais contributos da dissertação, avaliando de forma crítica o futuro da arquitetura numa era dominada por sistemas inteligentes.

**Apêndices**: incluem contributos complementares, nomeadamente entrevistas à IA e a humanos, que pretendem refletir, por comparação, sobre as capacidades e/ou autonomia humana e da IA na prática profissional.

Ao longo da dissertação, propõe-se um olhar interdependente entre o humano e o tecnológico, recusando tanto o determinismo **tecnofílico**[1] como o pessimismo fatalista. A arquitetura, enquanto campo de mediação entre cultura, técnica e sociedade, é aqui entendida como território privilegiado para pensar os desafios da contemporaneidade. O arquiteto, enquanto peça essencial na construção das sociedades, mais do que nunca, é chamado a compreender a lógica dos sistemas, sem perder o enraizamento na experiência humana. Este é, afinal, o verdadeiro horizonte da inteligência.

**Nota sobre o uso de Inteligência Artificial na elaboração desta dissertação:** No desenvolvimento desta dissertação, o autor recorreu ao modelo de linguagem ChatGPT (OpenAI, versão GPT-4, 2025) como ferramenta de apoio à investigação e organização de algum conteúdo. A IA foi utilizada de forma complementar, na formulação de algumas notas de rodapé e ilustrações. Todo o conteúdo gerado foi revisto criticamente, validado e adaptado pelo autor, respeitando os princípios de integridade académica.

# 3. CONCEITOS SOBRE INTELIGÊNCIA E CRIATIVIDADE

## 3.1. O QUE É A INTELIGÊNCIA?

Esta interrogação tem atravessado séculos de debate entre filósofos, cientistas, psicólogos e engenheiros - desde Aristóteles até aos pensadores dos dias de hoje, marcados pelo acelerado avanço da IA. A procura por uma definição da inteligência, tem sido abordada sob múltiplas perspetivas - biológica, filosófica, psicológica e cultural - refletindo dessas formas, a sua complexidade conceptual e operacional. Contudo, depois de analisadas as diversas perspetivas, as suas raízes aparentam estar

[1] O termo **tecnofílico** (ou tecnófilo) refere-se a um indivíduo com entusiasmo ou fascínio extremos pela tecnologia.

profundamente ancoradas na evolução da espécie humana. Serão exatamente esses diversos pontos de vista que iremos procurar analisar.

Começamos por **Charles Darw**in[2], que sugeriu que a inteligência não emergiu de forma repentina, mas que teria sido moldada pelo processo de seleção natural, devido sobretudo a características cognitivas, que colocavam os indivíduos em vantagem sobre outros animais, contribuindo para a sua sobrevivência e reprodução:

> *"Qualquer variação que se deva a esta luta pela sobrevivência por mais ligeira que seja e quaisquer que sejam as circunstâncias responsáveis pelo seu aparecimento se, de alguma forma, se revelar proveitosa para um individuo de uma determinada espécie, nas suas relações infinitamente complexas com outros seres orgânicos e com o exterior, irá promover a preservação desse individuo e será geralmente transmitida à sua descendência." (Darwin 2021, p. 64)*

Esta visão evolutiva foi posteriormente aprofundada por **Edward O. Wilson**[3], na sua obra *On Human Nature* (1978), onde introduz a **sociobiologia**[4] como quadro explicativo da *inteligência social*. Wilson defende que a capacidade cognitiva humana se desenvolveu como resposta à complexidade das interações sociais, sendo a cooperação e a construção de laços afetivos, fatores centrais para a emergência de formas superiores de inteligência (O. Wilson 1978, p. 20–37).

Complementando esta abordagem biológica e social, **António Damásio**[5] introduz uma perspetiva neurocientífica fundamental de articulação entre razão e emoção. Em *O Erro de Descartes*, originalmente publicado em 1994, o autor propõe que as emoções são inseparáveis da tomada de decisões racionais, contrariando a tradicional dicotomia cartesiana entre corpo e mente. Segundo Damásio, "a racionalidade depende, em grande medida, de um apoio adequado por parte das emoções" (Damásio, 2011, cap. 8). Esta perspetiva introduz um novo paradigma na compreensão da inteligência,

[2] **Charles Darwin** (1809–1882) foi um naturalista britânico cuja teoria da evolução por seleção natural revolucionou a biologia e a compreensão das espécies. A sua obra "A Origem das Espécies" (1859) teve impacto profundo nas ciências naturais e alterou radicalmente a nossa visão sobre a diversidade da vida na Terra.

[3] **Edward Osborne Wilson** (1929–2021) foi um biólogo norte-americano de destaque, conhecido por contribuições fundamentais à sociobiologia, ecologia, biodiversidade e evolução do comportamento social..

[4] A **sociobiologia** é o campo científico que estuda o comportamento social dos seres vivos (inclusive humanos) com base nos princípios da evolução biológica.

[5] **António Damásio** (n. 1944) é um neurologista e neurocientista português, reconhecido por seus estudos sobre o cérebro e as emoções humanas.

destacando o papel do corpo, da memória emocional e da consciência na ação inteligente.

Por sua vez, o antropólogo **Edward T. Hall**[6] oferece um contributo cultural e comunicacional relevante para a definição da inteligência. Através do conceito de **proxémica**[7], Hall demonstrou como os seres humanos constroem códigos espaciais inconscientes que regulam a comunicação não verbal, o comportamento social e a adaptação ao meio. A inteligência humana, nesta perspetiva, é inseparável da cultura, sendo modelada por sistemas simbólicos, normas sociais e padrões de interação.

Ainda no contexto contemporâneo, marcado pela emergência de sistemas de IA, são inevitáveis as reflexões de **Alan Turing**[8], com o seu "**teste de Turing**"[9]. Este teste, surgido num contexto de desenvolvimento tecnológico acelerado, urgiu questionar pela primeira vez, de forma sistemática, se uma máquina poderia pensar como um ser humano. (Turing 1950, p. 433)

Questionamos se será a inteligência humana apenas a capacidade de processar informação de forma eficiente. Ou existirá uma dimensão subjetiva, emocional e cultural - talvez unicamente humana - que nenhuma máquina poderá replicar?

O presente capítulo irá procurar abordar esta questão estruturante a partir da análise integrada do contributo dos quatro pensadores-chave referidos – Darwin, Wilson, Damásio e Hall - cujas obras, constituem pilares para uma definição alargada, multidisciplinar e crítica sobre a inteligência.

[6] **Edward T. Hall** (1914–2009) foi um antropólogo norte-americano fundador da "antropologia intercultural", conhecido pelos estudos sobre comunicação não verbal, perceção do espaço e cultura.

[7] **Proxémica** é um conceito desenvolvido por Edward T. Hall referente à forma como os indivíduos organizam o espaço ao seu redor em contextos sociais e culturais.

[8] **Alan Turing** (1912–1954) foi um matemático, lógico, criptoanalista e pioneiro da computação britânico, amplamente considerado um dos pais da computação moderna e da inteligência artificial.

[9] **Teste de Turing** *"jogo da imitação"* no qual um avaliador humano interage via texto com dois participantes ocultos — um humano e um computador — tentando discernir qual dos dois é a máquina.

### 3.1.1. A Evolução da Inteligência: Da Natureza à Máquina

**Da Nutrição à Cultura: O Desenvolvimento da Inteligência**

A inteligência humana, enquanto capacidade de adaptação complexa e simbólica, não é um atributo isolado ou surgido de forma súbita na nossa história evolutiva. Antes pelo contrário, constitui o resultado de um processo longo e cumulativo, moldado por pressões seletivas, transformações ambientais e práticas socioculturais emergentes. Compreender este percurso evolutivo é fundamental para situar a inteligência humana num contínuo natural e desconstruir conceções dualistas entre mente e corpo.

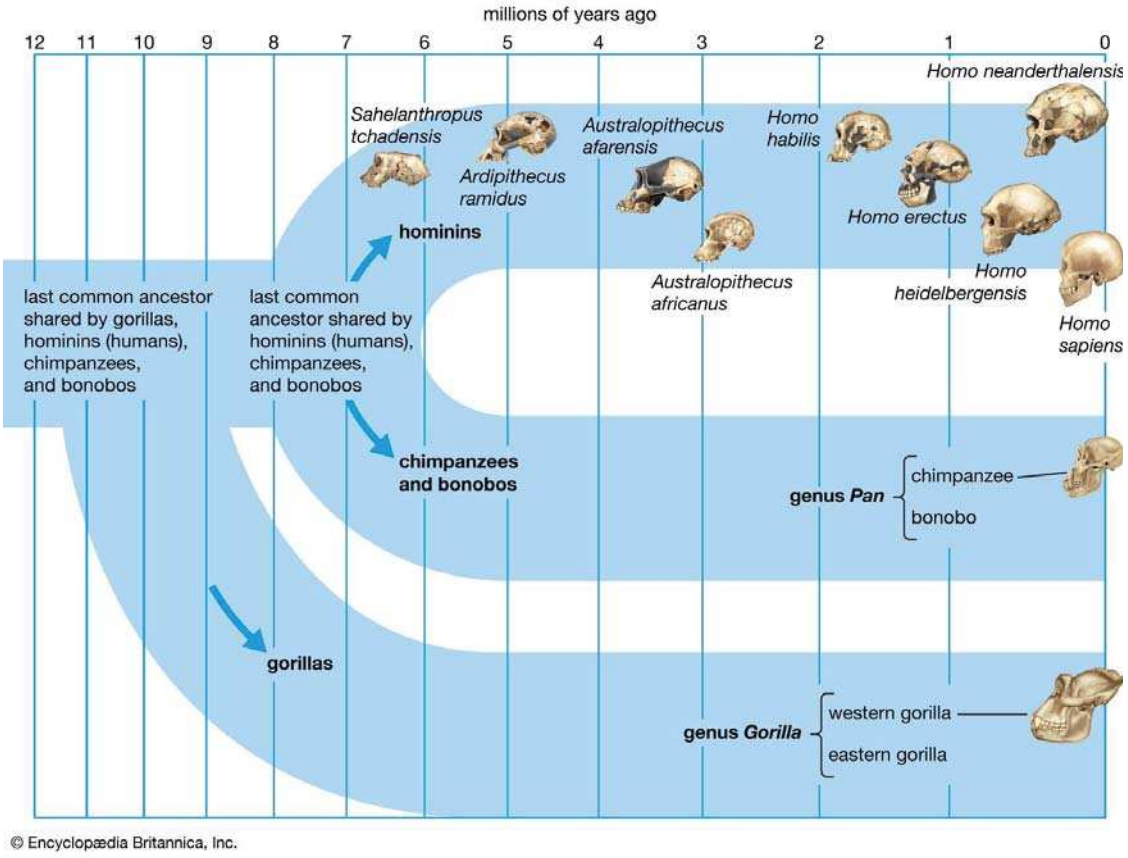



**Ilustração 1 –** A Evolução Humana, (Tuttle 2025)

O cérebro humano, responsável por essa capacidade cognitiva expandida, apresenta-se como um órgão de elevado custo metabólico. Embora represente apenas cerca de 2% da nossa massa corporal, consome aproximadamente 20% da energia total do organismo em repouso (J. Harris, Jolivet, Attwell 2012, p. 762). Esta desproporção implica necessariamente uma contrapartida adaptativa que justifique a sua manutenção ao longo do processo evolutivo.

Entre os fatores que possibilitaram esse crescimento cerebral, destaca-se a transição para uma dieta mais rica em proteínas e gorduras animais. A introdução sistemática de carne na alimentação dos primeiros hominídeos (Milton 2003), nomeadamente a partir do *Homo habilis*, proporcionou um aumento substancial na disponibilidade energética, essencial para sustentar um cérebro em expansão.

Esta hipótese é complementada pela proposta de **Wrangham**[10], que defende que o domínio do fogo e a prática de cozinhar alimentos representaram um ponto de viragem crucial na evolução da espécie humana. (Wrangham 2009, cap. 4)

Contudo, a dimensão biológica, não é suficiente para justificar a complexidade da cognição humana. A emergência da inteligência está intrinsecamente ligada a outros fatores, como a vida em sociedade e a necessidade de cooperação em comunidade.

Tal como argumenta Edward O. Wilson, a **sociabilidade**[11] constitui um dos principais motores da evolução cognitiva. A partilha de recursos, a caça em grupo, a construção de laços afetivos e a transmissão **intergeracional**[12] de conhecimento, implicaram a criação de estruturas comunicativas e culturais progressivamente exponencialmente mais complexas, estimulando, dessa forma, novas capacidades mentais.

Podemos afirmar deste modo, que a inteligência humana deve ser entendida como um produto da coevolução mútua entre biologia e cultura, enraizada num contexto ecológico específico e numa dinâmica social com regras estabelecidas. A compreensão deste percurso evolutivo fornece uma base sólida para a análise da inteligência enquanto fenómeno emergente, adaptativo e relacional.

### A Inteligência no Mundo Animal: Será um Fenómeno Único?

A inteligência humana é muitas vezes vista como única, mas o estudo de outras espécies revela que muitos animais também possuem formas impressionantes de inteligência. Uma experiência publicada em 2020 no *Proceedings of the Royal Society*

[10] **Richard Wrangham** é um primatólogo e antropólogo britânico, conhecido pelos estudos sobre a evolução do comportamento humano (a partir de primatas) e pelas teorias sobre o papel do fogo e do cozimento de alimentos na evolução humana.

[11] **Sociabilidade** é uma característica inata dos seres humanos (e de outros animais sociais), referindo-se à capacidade natural de interagir, formar vínculos e viver em sociedade.

[12] **Intergeracional** é referente ao que envolve diferentes gerações.

*B,* demonstrou que os corvos têm capacidade para aprender uma sequência de eventos (ver um aparelho; esperar 5 min; escolher uma ferramenta; esperar mais 10 min; usar a ferramenta), tendo escolhido, nos testes, a ferramenta correta para uma situação futura, ignorando distrações e objetos de recompensa imediata (Boeckle et al. 2020). Com o estudo de outra família de animais, sobre chimpanzés, **Jane Goodall**[13], demonstrou que estes primatas são capazes de resolver problemas, usar ferramentas e até manifestar emoções complexas. (Juniper 2019, p. 120–125)

Partindo destes exemplos, podemos questionar se será a inteligência um contínuo, ou uma característica exclusiva da nossa espécie. Se a inteligência não é uma característica apenas humana, o que nos distingue então dos outros animais?

Será a cultura e a transmissão de conhecimento de geração em geração a chave a peça chave que nos distingue dos outros animais?

**A Inteligência Coletiva e a Cultura**

A compreensão da inteligência humana não pode ser dissociada da forma como os indivíduos se relacionam entre si e com o espaço que habitam. Neste domínio, o contributo do antropólogo Edward T. Hall é particularmente relevante. Na sua obra *The Hidden Dimension* (1969), Hall introduz o conceito de *proxémica*, que estuda o uso inconsciente do espaço interpessoal e como este influencia a comunicação, os comportamentos sociais e a organização cultural. (Hall 1986, p. 11)

Para Hall, o modo como nos posicionamos em relação aos outros, as distâncias que naturalmente mantemos e os limites invisíveis que delineiam o conforto ou desconforto social, são formas simbólicas de comunicação que variam entre culturas e contextos. A proximidade física não é meramente um fenómeno biológico ou anatómico, mas um produto cultural incorporado que molda profundamente a forma como as sociedades constroem relações, distribuem poder e desenvolvem confiança.

> *"A territorialidade existe também entre os seres humanos, que inventaram numerosas maneiras de se defenderem aquilo a que chamam a sua terra, o seu solo ou o seu espaço. Retirar os marcos ou entrar na propriedade de outrem, são, no conjunto do mundo ocidental, atos punidos por lei." (Hall 1986, p. 22)*

[13] **Jane Goodall** (n. 1934) é uma primatóloga britânica célebre pelos estudos pioneiros com chimpanzés e pela contribuição para a compreensão do comportamento animal.

A partir da análise de centenas de entrevistas e observações em ambientes de trabalho, Hall identificou zonas espaciais inconscientes que regulam o comportamento no escritório, desde o espaço imediato da secretária até ao limite alcançado ao recostar-se na cadeira. Estas zonas definem, de forma não verbal, perceções de conforto, autoridade e liberdade de movimento. Hall descreve três zonas distintas: a área de trabalho imediata, a área de alcance do braço e a distância alcançada ao empurrar a cadeira para trás. Um espaço limitado à primeira zona é vivenciado como apertado; a presença da terceira zona é sentida como adequada ou mesmo ampla (Hall 1986, p. 67).

Esta leitura antropológica do espaço tem implicações diretas para a inteligência coletiva, enquanto capacidade partilhada de uma comunidade para agir, resolver problemas e cooperar. Ao estabelecer que o espaço influencia a qualidade das interações humanas, Hall evidencia que a cultura não se transmite apenas por palavras ou símbolos, mas também pelo corpo, pelo gesto, pela distância – por códigos espaciais aprendidos e repetidos. Assim, uma cultura que promove o respeito pela proximidade adequada, a liberdade de circulação e o equilíbrio entre contacto e privacidade, tende a potenciar relações mais eficazes e ambientes de maior coesão social. (Hall 1986, p. 153–154)

No plano da arquitetura e do urbanismo, estas ideias são profundamente relevantes. A organização dos espaços interiores (como cozinhas, escolas ou escritórios) ou públicos (praças, transportes, bairros) influencia diretamente a forma como as pessoas se relacionam. Hall dá o exemplo das cozinhas modernas mal desenhadas, onde a falta de espaço cinestésico leva à frustração e tensão, mesmo entre pessoas próximas. Numa das suas entrevistas, uma participante relatou:

> *"Horroriza-me que me toquem, ou que choquem comigo, ainda que se trate de gente cá de casa. É por isso que esta cozinha me põe doente quando tento ir fazendo o jantar e ando sempre a dar com alguém em cima de mim." (Hall 1986, p. 68).*

Este tipo de disfunção espacial revela como a inteligência emocional e social pode ser estimulada ou inibida pelo ambiente físico.

A cultura, neste contexto, é simultaneamente produto e produtora da inteligência coletiva: os espaços moldam comportamentos, e os comportamentos reconfiguram os espaços. A proximidade apropriada, a gestão do território corporal e o respeito pelos ritmos não verbais dos outros são competências que sustentam uma convivência harmónica e eficaz. E estas competências – baseadas em perceção espacial, adaptação

e empatia – fazem parte de uma definição mais ampla e evolutiva da inteligência humana. (Hall 1986, p. 182–185)

### A Inteligência como Algo Além da Lógica

António Damásio demonstrou que a inteligência não se resume ao cálculo ou à lógica fria. Através da sua "**hipótese dos marcadores somáticos**"[14], mostrou como as emoções são fundamentais para o raciocínio e tomada de decisões. (Damásio 2011, cap. 8)

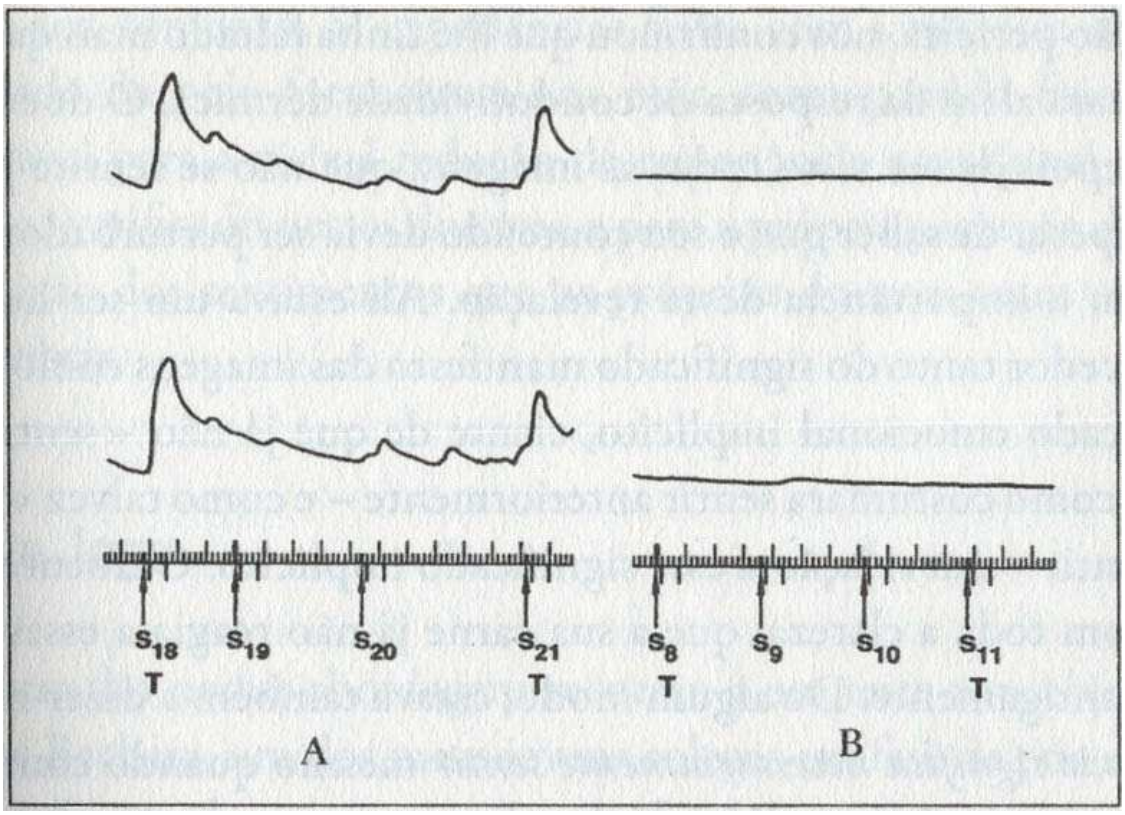



**Ilustração 2 –** Perfil das respostas de condutividade da pele em indivíduos normais de controlo.[15] (Damásio 2011, p. 273).

A separação entre razão e emoção foi, durante muito tempo, um erro comum na **filosofia e na ciência**[16]. No entanto, os estudos de Damásio sobre pacientes com lesões no córtex pré-frontal ventromedial, mostram uma perda na capacidade de os

[14] **Hipótese dos marcadores somáticos**, proposta por Damásio: as emoções servem de suporte ao processo decisório racional. Por exemplo, uma decisão passada que levou a perda e ansiedade pode gerar uma resposta física (um "frio no estômago") diante de situação similar futura – um marcador somático que alerta para o perigo.

[15] Legenda: Sem lesões cerebrais (A) e em doentes com lesões dos lobos frontais (B).

[16] Damásio critica a visão cartesiana "Cogito, ergo sum", ("Penso, logo existo").

indivíduos tomarem decisões eficazes, por não conseguirem associar opções a reações emocionais.

Um dos seus casos de estudo foi o de **Phineas Gage**[17], um operário que ficou com o lobo frontal gravemente danificado, após um acidente de trabalho. Apesar de manter as suas capacidades cognitivas intactas, sofreu uma perda completa da capacidade de tomar decisões adequadas, resultado do comprometimento da sua ligação entre razão e emoção (Damásio 2011, p. 64). Isto significa que a inteligência humana não se baseia apenas em calcular e processar dados, mas envolve também intuição, experiência e sentimentos.

Wilson e Damásio convergem na ideia de que a inteligência não é um fenómeno isolado, mas sim um processo emergente das interações entre o cérebro, o corpo e o ambiente que o rodeia. Esta visão contrasta com a abordagem tradicional da IA, que inicialmente procurava simular apenas a lógica humana, ignorando os fatores emocionais e biológicos.

Este aspeto levanta questões interessantes sobre a IA, quanto à possibilidade de um sistema poder ser realmente inteligente sem emoções.

Alan Turing, no seu artigo, *Computing Machinery and Intelligence* (Turing 1950), questionou se as máquinas seriam capazes de pensar. Neste, propôs o famoso *Teste de Turing*, que se tornou num marco da IA, por definir um critério prático, que permitia a sua avaliação. O teste consistia basicamente no seguinte:

> *"Nesse jogo, há dois jogadores. O primeiro é sempre humano, mas o segundo pode ser um humano ou um computador. A máquina vence o jogo se conseguir enganar o primeiro jogador levando-o a acreditar que é humano." (Lawrence 2025, p. 327)*

Contudo, o teste gerou críticas, pois apesar de avaliar a capacidade da máquina para imitar a comunicação humana, não tinha em consideração a sua compreensão real do mundo. Do mesmo modo, o filósofo John Searle, na sua experiência mental da *Sala Chinesa*, argumentou que, uma máquina poderia simular compreensão sem realmente entender. Esta experiência é particularmente relevante, para discutir a diferença entre inteligência sintética e consciência humana:

[17] **Phineas Gage** (1823-1860) foi um trabalhador ferroviário norte-americano que, após um acidente em 1848 que lesionou gravemente o seu lobo frontal, tornou-se um caso seminal na neurociência por evidenciar a relação entre estruturas cerebrais e funções cognitivas e emocionais.

*"Suppose that I'm locked in a room and given a large batch of Chinese writing. Suppose furthermore (as is indeed the case) that I know no Chinese, either written or spoken, and that I am not even confident that I could recognize Chinese writing as Chinese writing distinct from, say, Japanese writing or meaningless squiggles. To me, Chinese writing is just so many meaningless squiggles. Now suppose further that after this first batch of Chinese writing I am given a second batch of Chinese script together with a set of rules for correlating the second batch with the first batch. The rules are in English, and I understand these rules as well as any other native speaker of English. They enable me to correlate one set of formal symbols with another set of formal symbols, and all that "formal" means here is that I can identify the symbols entirely by their shapes. Now suppose also that I am given a third batch of Chinese symbols together with some instructions, again in English, that enable me to correlate elements of this third batch with the first two batches, and these rules instruct me how to give back certain Chinese symbols with certain sorts of shapes in response to certain sorts of shapes given me in the third batch. Unknown to me, the people who are giving me all of these symbols call the first batch "a script," they call the second batch a "story," and they call the third batch "questions." Furthermore, they call the symbols I give them back in response to the third batch "answers to the questions," and the set of rules in English that they gave me, they call "the program." Now just to complicate the story a little, imagine that these people also give me stories in English, which I understand, and they then ask me questions in English about these stories, and I give them back answers in English. Suppose also that after a while I get so good at following the instructions for manipulating the Chinese symbols and the programmers get so good at writing the programs that from the external point of view - that is, from the point of view of somebody outside the room in which I am locked - my answers to the questions are absolutely indistinguishable from those of native Chinese speakers. Nobody just looking at my answers can tell that I don't speak a word of Chinese. Let us also suppose that my answers to the English questions are, as they no doubt would be, indistinguishable from those of other native English speakers, for the simple reason that I am a native English speaker. From the external point of view - from the point of view of someone reading my "answers" - the answers to the Chinese questions and the English questions are equally good. But in the Chinese case, unlike the English case, I produce the answers by manipulating uninterpreted formal symbols. As far as the Chinese is concerned, I simply behave like a computer; I perform computational operations on formally specified elements. For the purposes of the Chinese, I am simply an instantiation of the computer program."*[18] *(Searle 1980, p. 417–418)*

[18] "Suponhamos que estou trancado numa sala e me é entregue um grande conjunto de escrita chinesa. Suponhamos ainda (como é realmente o caso) que não sei nada de chinês, nem escrito nem falado, e que nem sequer tenho confiança suficiente para reconhecer a escrita chinesa como sendo escrita chinesa, distinguindo-a, por exemplo, da escrita japonesa ou de rabiscos sem sentido. Para mim, a escrita chinesa é apenas um amontoado de rabiscos sem significado. Agora, suponhamos ainda que, depois deste primeiro conjunto de escrita chinesa, me é entregue um segundo conjunto de escrita chinesa, juntamente com um conjunto de regras para correlacionar o segundo conjunto com o primeiro. As regras estão em inglês, e eu entendo essas regras tão bem como qualquer outro falante nativo de inglês. Estas regras permitem-me correlacionar um conjunto de símbolos formais com outro conjunto de símbolos formais, sendo que "formal" aqui significa apenas que posso identificar os símbolos unicamente pelas suas formas. Suponhamos ainda que me é entregue um terceiro conjunto de símbolos chineses, juntamente com instruções — novamente em inglês — que me permitem correlacionar elementos desse terceiro conjunto com os dois primeiros, e essas regras instruem-me sobre como devolver certos símbolos chineses com determinadas formas, em resposta a certos tipos de formas que me foram dadas nesse terceiro conjunto. Sem que eu saiba, as pessoas que me estão a dar todos estes símbolos chamam ao primeiro conjunto um "texto", ao segundo chamam "história", e ao terceiro chamam "perguntas". Além disso, chamam aos símbolos que eu devolvo em resposta ao terceiro conjunto "respostas às perguntas", e ao conjunto de regras em inglês que me deram

A ideia da experiência era simples: imaginar uma pessoa que não entendesse chinês, trancada numa sala com um manual que lhe explicasse como responder a perguntas em chinês. Apesar da pessoa conseguir respostas perfeitas, percebeu-se que tal não significaria que compreendesse chinês. Partindo deste argumento, coloca-se a questão, se a inteligência é apenas o que parece ser, ou precisa de uma base real de compreensão?

**Tabela 1 –** Quadro comparativo de capacidade dos principais modelos multimodais de IA[19]

| Recurso | ChatGPT | Gemini | Grok | Deepseek |
|---|---|---|---|---|
| Capacidade de raciocínio | Elevada em GPT-4 Turbo | Elevada com foco analítico | Média, com ênfase em humor e sarcasmo | Elevada, especialmente em programação |
| Multimodalidade | Texto, imagem, ficheiros | Texto, imagem, áudio, vídeo | Texto e integração com X (Twitter) | Texto, imagem, código (aberto) |
| Contexto máximo | Até 128k tokens | Até 1 milhão de tokens | Desconhecido | Varia (MoE otimiza uso) |
| Acesso a dados em tempo real | Sim (via Bing em GPT-4 Turbo) | Sim (motor de busca Google) | Sim (X/Twitter em tempo real) | Não nativo, mas integrável |
| Transparência do modelo | Parcial (GPT-2/3 open-source) | Proprietário | Proprietário | Open-source |
| Objetivo declarado | Assistência geral e criativa | Integração com serviços Google | Liberdade de expressão radical | Democratizar IA e apoiar developers |

chamam "o programa". Agora, para complicar um pouco mais a história, imaginemos que essas pessoas também me dão histórias em inglês, que eu compreendo, e depois fazem-me perguntas em inglês sobre essas histórias, às quais respondo também em inglês. Suponhamos ainda que, com o tempo, me torno tão bom a seguir as instruções para manipular os símbolos chineses e os programadores se tornam tão bons a escrever os programas, que — do ponto de vista externo, ou seja, do ponto de vista de alguém fora da sala onde estou trancado — as minhas respostas às perguntas são absolutamente indistinguíveis das respostas de falantes nativos de chinês. Ninguém, apenas olhando para as minhas respostas, consegue perceber que eu não falo uma única palavra de chinês. Suponhamos também que as minhas respostas às perguntas em inglês são, como seria de esperar, indistinguíveis das de outros falantes nativos de inglês, pelo simples facto de eu ser um falante nativo de inglês. Do ponto de vista externo — do ponto de vista de alguém a ler as minhas "respostas" — as respostas às perguntas em chinês e em inglês são igualmente boas. Mas no caso do chinês, ao contrário do inglês, eu produzo as respostas manipulando símbolos formais não interpretados. No que diz respeito ao chinês, comporto-me simplesmente como um computador; realizo operações computacionais sobre elementos formalmente especificados. Para os efeitos do chinês, sou simplesmente uma instância de um programa de computador." (tradução nossa)

[19] Tabela gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

Atualmente, os avanços na IA colocam desafios semelhantes. Sistemas como o **ChatGPT**[20], o **Gemini**[21], o **Grok**[22] e o **Deepseek**[23], entre muitos outros, podem escrever textos e responder a perguntas de forma bastante sofisticada, praticamente indetetável para humanos, mas será que compreendem de facto o que estão a "dizer"? Ou são apenas uma imitação programada do conhecimento humano, embora com vantagens significativas na capacidade de processamento, escala e velocidade com os quais é impossível o ser humano competir?

A IA atual desafia estas fronteiras, não sendo ainda claro se será possível desenvolver uma inteligência semelhante à humana ou se esta permanecerá apenas como uma imagem artificial das nossas capacidades.

## Conclusão

Como exemplificámos nos exemplos anteriores, deliberadamente através da articulação entre as diversas visões de especialistas de referência nas suas áreas especificas de investigação ao longo do tempo, podemos afirmar que a inteligência evoluiu como uma ferramenta de adaptação, moldada pela biologia, pela cultura e pela necessidade de cooperação entre o homem. Darwin ensinou-nos que tal é um produto da seleção natural. Wilson mostrou-nos que a socialização foi um dos seus motores. Hall revelou que a cultura e a comunicação moldam a nossa perceção do mundo. No nosso tempo, Damásio provou que a razão e a emoção estão profundamente ligadas.

Posto isto, estamos agora em condições de questionar se a inteligência humana poderá ser realmente replicada artificialmente, através do que entendemos como criatividade.

Para tentarmos responder a essa questão, analisaremos no próximo capítulo o que define a criatividade, a partir da forma como os arquitetos compreendem e concebem o espaço habitado. A ordem sequencial a apresentar, de arquitetos que enriqueceram a arquitetura mundial desde o modernismo até à atualidade, permitirá entender de que forma a criatividade se relaciona com o pensamento arquitetónico no último século. Por fim, para fechar o capítulo, aprofundaremos a análise, com a introdução de um ensaio

[20] O **ChatGPT** é um assistente virtual baseado em inteligência artificial, criado pela OpenAI.

[21] **Gemini** é a plataforma de IA desenvolvida pela Google DeepMind, lançada em dezembro de 2023.

[22] **Grok** é o chatbot de IA desenvolvido pela xAI, lançado em finais de 2023.

[23] **Deepseek** é uma plataforma de IA de origem chinesa, lançada em 2024.

filosófico, que explora a dualidade entre a perspetiva ocidental e oriental da estética, a partir da sombra e das suas imperfeições, e o modo como estas afetam a nossa vida.

## 3.2. DO SILÊNCIO À FORMA; PERCURSOS DA CRIATIVIDADE ARQUITETÓNICA

> *"Todos nós sonhamos. É a nossa imaginação a trabalhar. Imaginar quer simplesmente dizer criar uma imagem – um quadro – no nosso espírito. Nem são os seres humanos os únicos a terem imaginação. Até os animais sonham. (…) Mesmo acordados, os animais "vêm" coisas. (…) Mas é claro que há uma diferença profunda entre a imaginação humana e a animal. Só o homem é capaz de usar a imaginação para contar histórias ou pintar. A necessidade de fazer arte é exclusivamente humana. Nenhum outro animal jamais desenhou espontaneamente uma imagem reconhecível como tal. (…) Não restam dúvidas, por outro lado, de que o homem possui uma faculdade estética. Aos cinco anos, toda a criança normal desenhou já uma cara de lua-cheia. A capacidade de criar arte é um dos traços distintivos do homem, que o separa de todas as outras criaturas como um fosso intransponível. (…) Até mesmo a arte produzida por uma criança está sujeita ao gosto e aos conceitos da sociedade que lhe molda a personalidade. Na verdade, costumamos avaliar a arte infantil segundo os mesmos critérios que aplicamos à arte adulta, apenas em termos mais simples, o que está certo, pois se observarmos os vários estádios sucessivos veremos que o jovem artista tem de desenvolver todas as capacidades presentes na arte do adulto." (Janson 1992, p. 10)*

> *"Que significa criar? Se, com o intuito de simplificar o problema, nos concentramos nas artes visuais, podemos dizer que a obra de arte deve ser um objetivo tangível a que certas mãos humanas deram forma. Esta definição impede, pelo menos, que se considerem obras de arte as flores, as conchas, um pôr-de-sol, etc., mas é pouco satisfatória, pois a atividade criadora do homem não se limita às obras de arte." (Janson 1992, p. 11)*

A criatividade, compreendida como a capacidade humana de conceber soluções novas, significativas e sensíveis ao contexto, é uma característica essencial da condição existencial humana.

No domínio da arquitetura, o ato criativo não se limita à produção de formas ou estruturas visuais, sendo, acima de tudo, um processo de imaginação, que articula razão, emoção, memória e desejo. Criar, neste campo, é construir sentido no espaço, é habitar poeticamente o mundo.

> *"The dwelling ot the first humans must have been a bunker. Previous to that they slept under a bush and dreamt of something safe."*[24] *(Ehrs, Timm 2017)*

[24] "A habitação dos primeiros humanos deve ter sido um bunker. Antes disso, dormiam debaixo de um arbusto e sonhavam com algo seguro." (tradução nossa)

Para **Marc-Antoine Laugier**[25], no seu *Essai sur l'Architecture* (1753), a origem da arquitetura reside na experiência da "***cabana rústica***" - uma estrutura rudimentar, erguida pelo homem com os recursos naturais locais à sua disposição, guiado por uma lógica de necessidade e harmonia com o meio envolvente (Laugier 1753, p. 14).

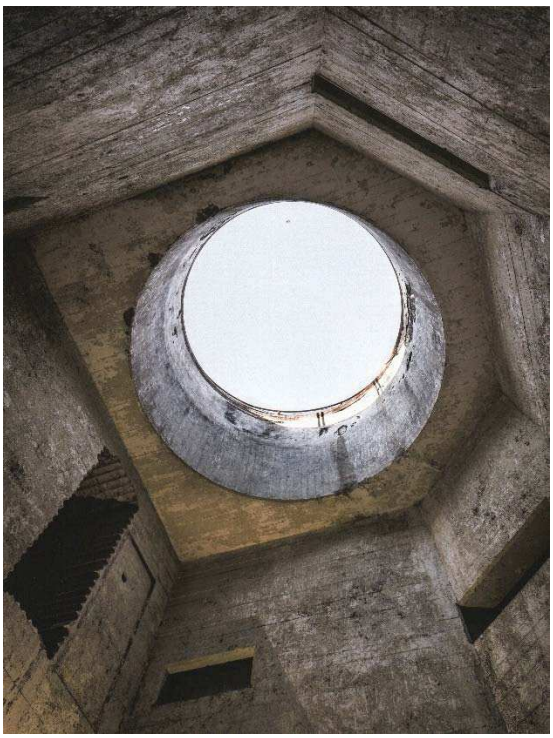


**Ilustração 3 –** Bunker, Bruno Ehrs, 2017. (Ehrs, Timm 2017)

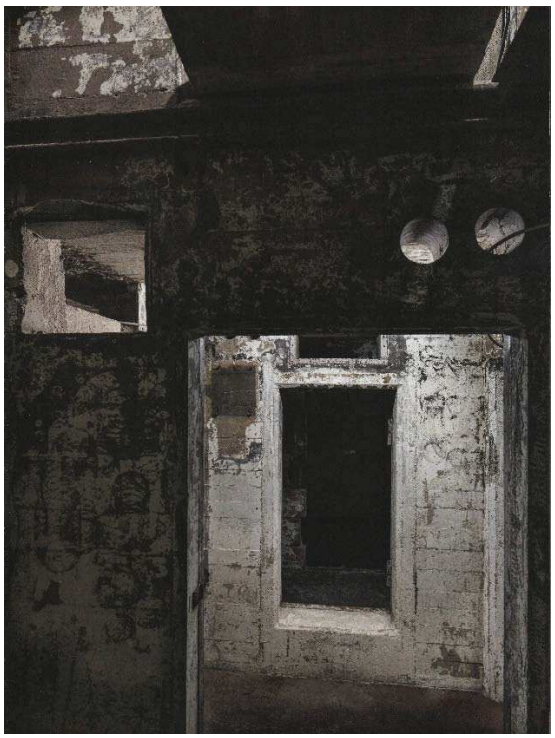


**Ilustração 4 –** Bunker, Bruno Ehrs, 2017. (Ehrs, Timm 2017)

A cabana, para Laugier, não é apenas um abrigo funcional, mas uma expressão direta do instinto de sobrevivência, da criatividade racional do ser humano. Nesta, a arquitetura surge como um gesto inaugural, simples e essencial, de certa maneira puro, ainda não corrompido pelos excessos do ornamento ou pela artificialidade dos estilos:

> *"Ne perdons point de vûe notre petite cabane rustique. Je n'y vois que des colonnes, un plancher ou entablement, un toit pointu dont les deux extrémités forment chacune ce que nous nommons un fronton. Jusqu'ici point de voûte, encore moins d'arcade, point de piédestaux, point d'attique, point de porte même, point de fenêtre. Je conclus donc & je dis: Dans tout ordre d'Architecture, in n'y a que la colonne, l'entablement & le fronton qui puissent entrer essentiellement dans la composition."* [26] *(Laugier 1753, p. 14)*

[25] **Marc-Antoine Laugier** (1713–1769) foi um arquiteto teórico francês e uma figura importante na história da teoria da arquitetura, por ter defendido uma abordagem racional e naturalista para a arquitetura.

[26] "Não percamos de vista a nossa pequena cabana rústica. Nela vejo apenas colunas, um entablamento ou pavimento, um telhado pontiagudo cujas extremidades formam o que chamamos frontões. Até agora, nada de abóbadas, muito menos arcadas, nem pedestais, nem áticos, nem mesmo portas ou janelas. Concluo, então e afirmo: numa ordem arquitetónica, apenas a coluna, o entablamento e o frontão podem entrar essencialmente na sua composição." (tradução nossa)

A esta visão racional e funcional da génese arquitetónica, importa juntar, de forma profundamente complementar, a abordagem fenomenológica de **Gaston Bachelard**[27]. Bachelard defende que o espaço habitado não se reduz à sua função utilitária, mas é, antes de tudo, um espaço vivido, carregado de afetos, memórias e projeções imaginativas.

> *"Porque a casa é o nosso canto do mundo. Ela é, como se diz amiúde, o nosso primeiro universo (…) se nos perguntassem qual o benefício mais precioso da casa, diríamos: a casa abriga o devaneio, a casa protege o sonhador, a casa permite sonhar em paz." (Bachelard 2003, p. 23–53)*

Se para Laugier, o homem primitivo é o primeiro arquiteto porque materializa as suas necessidades em forma, para Bachelard, o ato de habitar essa forma, confere-lhe significado pleno.

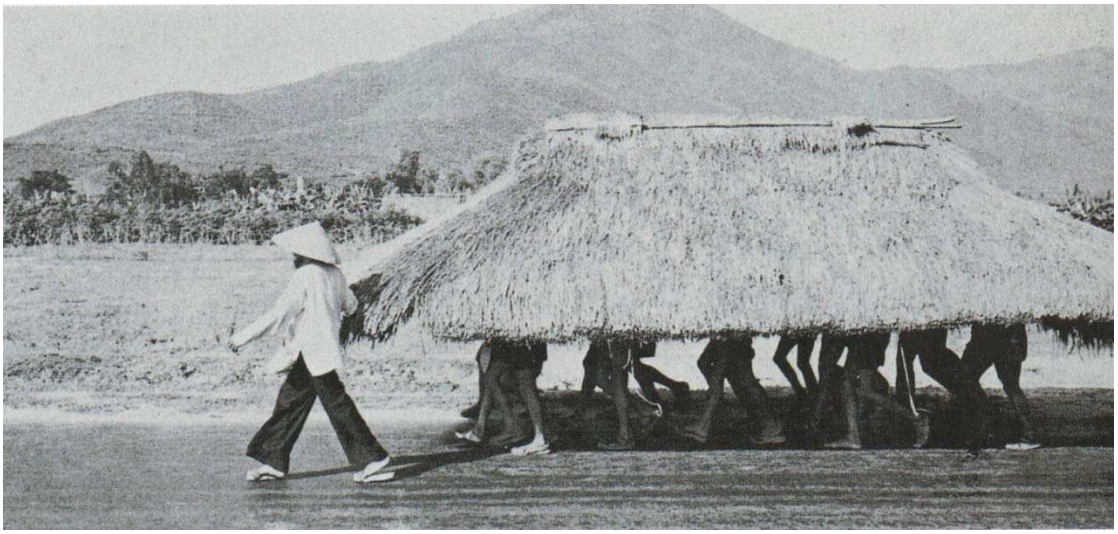


**Ilustração 5 –** Exposição no MoMA "Architecture Without Architects", Bernard Rudofsky, 1964.

A casa – e por extensão a arquitetura – não é apenas uma construção técnica, mas um espaço que acolhe a alma do individuo, um repositório de experiências íntimas, capaz de despertar a imaginação poética. A cabana, nesse sentido, pode ser reinterpretada como o *berço da interioridade*, o primeiro lugar onde o homem se vê como sujeito criador do seu mundo. Ambas as abordagens sublinham que a criatividade arquitetónica não

[27] **Gaston Bachelard** (1884–1962) foi um filósofo francês e uma das figuras mais influentes do pensamento do século XX, pelas suas contribuições para a teoria da arquitetura, através da sua abordagem filosófica à ciência, à psicanálise e à estética.

nasce apenas da competência técnica ou da estética formal, mas de um impulso originário que conjuga necessidade, intuição e imaginação.

**Peter Zumthor**[28] reforça esta ideia afirmando que:

> *"La arquitectura tiene su propio ámbito existencial. Dado que mantiene una relación especialmente corporal con la vida, en mi opinión, al principio no es ni mensaje ni signo, sino una cobertura y un trasfondo de la vida que junto a ella transcurre, un receptáculo sensible para el ritmo de los pasos en el suelo, para la concentración del trabajo, para el sosiego del sueño."*[29] *(Zumthor 2022, p. 12)*

Para Zumthor, a criatividade é entendida como a capacidade de "gravar" no espaço a sensibilidade da vivência humana – uma casa com cheiro, silêncio, textura e memória.

Neste cruzamento entre Laugier e Bachelard, entre a construção racional da forma, conforme as necessidades do individuo e a experiência sensorial do lugar, encontramos os fundamentos da criatividade arquitetónica. O arquiteto não é apenas um técnico, mas um criador de mundos habitáveis, um poeta criador de espaço. A sua tarefa não é meramente funcional, mas ontológica – dar corpo ao habitar humano.

Por esse motivo, a arquitetura continua a ser, desde a cabana rustica até às estruturas mais complexas do presente, uma prática que revela o modo como nos relacionamos com o tempo, com a matéria e com os outros. Criar espaço é também criar significado e memórias – e é nesse ato que a criatividade arquitetónica se cumpre no seu esplendor.

### 3.2.1. Álvaro Siza Vieira: Imaginar a Evidência

**Álvaro Siza Vieira**[30], contribui com uma reflexão profunda sobre o ato de projetar, destacando a importância da observação do local e da intuição no processo criativo.

> *"A relação entre a natureza e construção é decisiva na arquitetura." (Vieira 2019, p. 17)*

[28] **Peter Zumthor** (n. 1943) é um arquiteto suíço, reconhecido pela sua abordagem sensível, poética e profundamente ligada ao lugar, aos materiais e à experiência sensorial da arquitetura.

[29] "A arquitetura tem o seu próprio domínio existencial. Dado que mantém uma relação especialmente corporal com a vida, na minha opinião, inicialmente não é nem mensagem nem signo, mas sim uma cobertura e um pano de fundo da vida que com ela decorre, um recetáculo sensível para o ritmo dos passos no chão, para a concentração no trabalho, para a serenidade do sono." (tradução nossa)

[30] **Álvaro Siza Vieira** (n. 1933) é um dos arquitetos mais importantes na atualidade, que ao longo da sua carreira tem adotado diversos princípios modernistas, sobretudo no que se refere ao funcionalismo. Possui forte influência de Alvar Aalto, em particular na sua relação com a natureza.

Para Siza, o processo criativo não parte de uma ideia fechada, mas de uma relação empírica e sensível com o lugar, com as memórias que o habitam e com as pessoas que o moldam. Mais do que uma afirmação, considera que o desenho surge como instrumento de reflexão e de dúvida. É através da observação direta e transposição sucessiva para esboços, com correções e hesitações que o projeto emerge, não como produto da razão abstrata, mas como resposta progressiva a uma realidade complexa. A criatividade, neste contexto, é uma forma de *escuta* visual – o arquiteto age como intérprete de silêncios, de gestos e de permanências invisíveis.



**Ilustração 6 –** Cadernos de esquiços de Siza Vieira. (ilustração nossa, 2019).

Nas palavras de **Vittorio Gregotti**[31], a abordagem de Siza através do desenho, evidencia a ligação intrínseca entre o arquiteto e o contexto, onde a criatividade emerge da interação sensível com o ambiente e as suas nuances:

> *"(…) o desenho não é para ele uma linguagem autónoma; trata-se de tirar as medidas, de fixar as hierarquias internas do lugar que se observa, dos desejos que ele suscita, das tensões que induz; trata-se de aprender a ver interrogações, a torná-las transparentes e penetráveis." (Vieira 2019, p. 9)*

Siza manifesta preocupações face à rapidez do quotidiano, onde a pressão para encontrar soluções rápidas, compromete o amadurecimento das ideias. Esta urgência contemporânea reflete-se na dificuldade em aprofundar as diversas partes que compõem uma ideia, colocando em causa o processo natural de desenvolvimento de uma proposta para um lugar:

> *"Um aspeto que me impressiona muito na arquitetura e na cidade do nosso tempo, é a pressa em concluir tudo rapidamente. Esta tensão para uma solução definitiva impede a complementaridade entre as várias escalas, entre o tecido urbano e o monumento, entre o espaço aberto e a construção. Hoje qualquer intervenção, por mais pequena e fragmentada que seja, empenha-se imediato numa imagem final: assim se explica a dificuldade da interpenetração entre as várias partes da cidade." (Vieira 2019, p. 103)*

### 3.2.2. LOUIS KAHN[32]: SILÊNCIO, LUZ E GÉNESE

Na sua conferência **Silence and Light**[33], Louis Kahn propõe uma leitura quase metafísica do ato de projetar, concedendo à arquitetura uma dimensão de transcendência. Para o arquiteto, o processo criativo nasce da interação entre dois polos essenciais: o silêncio – entendido como o espaço sem forma, da ideia em estado latente – e a luz – o princípio revelador que transforma o invisível em presença construída. Kahn apresenta esta dualidade como uma transição do silêncio, que representa o potencial à espera de se manifestar, à luz, que confere visibilidade e existência à forma arquitetónica. Esta transição, segundo o próprio, está na base da materialização da

[31] **Vittorio Gregotti** (1927–2020) foi um arquiteto, urbanista e teórico italiano, figura importante no desenvolvimento da arquitetura moderna e na teoria do urbanismo, especialmente em Itália.

[32] **Louis Isadore Kahn** (1901–1974) foi um dos arquitetos mais influentes do século XX, conhecido pela sua arquitetura monumental, silenciosa e profundamente enraizada na ideia de permanência, espiritualidade e ordem.

[33] **Silence and Light** (silêncio e luz) foi uma conferência realizada pelo arquiteto Louis Khan na ETH (Escola Politécnica) de Zurique, em 1969, que abordava o processo criativo na arquitetura, a partir do significado entre o silêncio e a luz.

obra, sendo esse o ponto de encontro entre o desejo de criar e a concretização física desse impulso.

> *"Inspiration must already have something of the promise of being able to express that which is only a desire to express, because the evidence of the material making of light gives already a feeling of inspiration. - In this inspiration - beside inspiration, there is a place, the sanctuary of art."*[34] *(Khan 1969, p. 26)*

Kahn introduz ainda a ideia de que cada elemento arquitetónico possui uma essência intrínseca, um desejo de "ser". O arquiteto deve escutar e revelar essa essência, respeitando a natureza dos materiais e das formas.

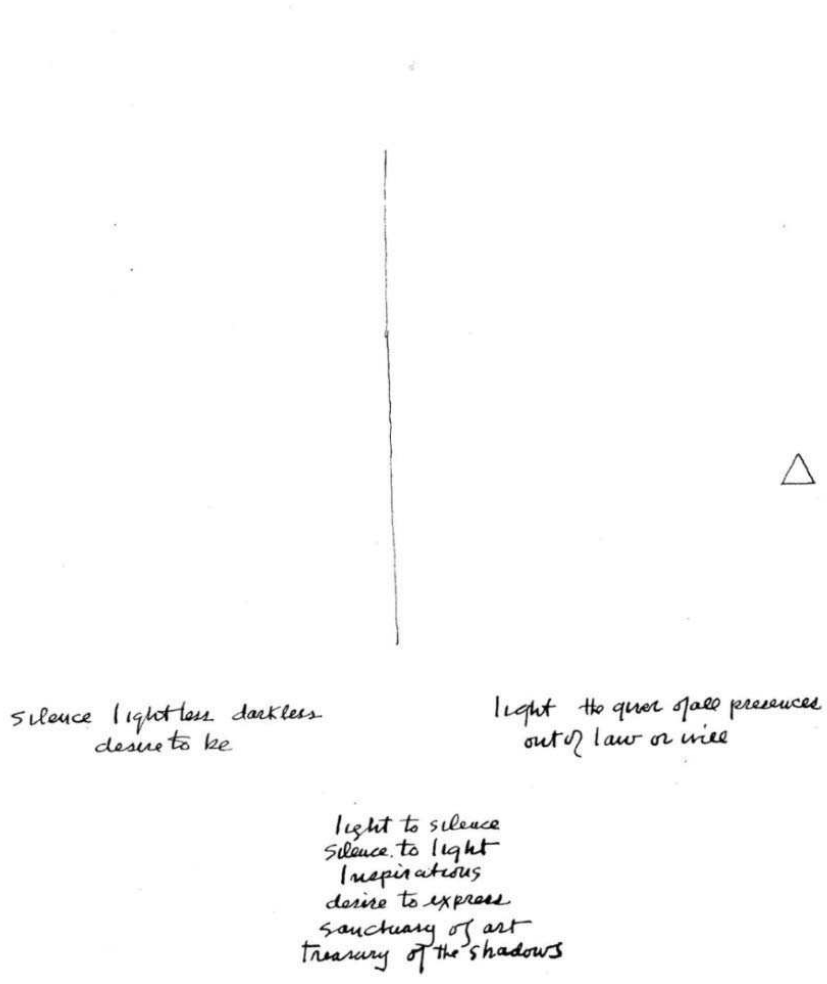



**Ilustração 7 –** Light to silence – silence to light.(Khan 1969, p. 51).

[34] "A inspiração deve já conter algo da promessa de conseguir exprimir aquilo que é apenas um desejo de exprimir, pois a evidência da materialização da luz já transmite uma sensação de inspiração. – Nessa inspiração – ao lado da inspiração, existe um lugar, o santuário da arte." (tradução nossa)

A sua perspetiva destaca a arquitetura como um diálogo entre o criador, a matéria e o espírito do lugar. A luz, para Kahn, não é apenas um elemento físico, mas um meio de revelar o carácter do espaço. Tal como em Tanizaki[35], considera que a forma como a luz penetra e molda o interior de um edifício pode evocar emoções e induzir uma experiência espiritual.

Esta preocupação demonstra que a arquitetura, na visão de Kahn, está ao serviço da experiência humana, transcendendo a mera funcionalidade.

> *"Silence to Light*
>
> *Light to Silence*
>
> *The Threshold of their crossing*
>
> *Is the Singularity*
>
> *Is inspiration*
>
> *(where the desire to express meets the possible)*
>
> *is the Sanctuary of Art*
>
> *is the Treasury of the Shadows*
>
> *(Material casts shadows belongs to light)."*[36] *(Designers & Books 2022)*

Esta abordagem contrasta com os processos criativos mediados por IA, que se baseiam na recombinação de dados e padrões existentes. Embora estas ferramentas possam gerar soluções formais eficazes, a dimensão ética, poética e existencial que Kahn atribui ao projeto arquitetónico diferencia-se da lógica algorítmica.

[35] Ver capítulo 3.2.2.

[36] Silêncio à Luz
Luz ao Silêncio
O limiar da sua travessia
É a Singularidade
É a inspiração
(onde o desejo de expressar encontra o possível)
é o Santuário da Arte
é o Tesouro das Sombras
(O que é material projeta sombras – pertence à luz). (tradução nossa)

A arquitetura, segundo Kahn, é um ato profundamente humano, orientado para o sentido, a memória e a dignificação da existência.

O processo criativo manifesta-se, assim, como um exercício de escuta interior, em que a forma emerge do respeito pela matéria e pelo que o espaço tem para oferecer. Em vez de impor uma ideia ao mundo, Kahn procura permitir que o edifício manifeste a sua necessidade intrínseca.

Tal como sucede em Siza, o ato de criar aproxima-se mais de uma descoberta do que de uma invenção – uma procura paciente do essencial que já reside no lugar, à espera de ser revelado pelo arquiteto.

### 3.2.3. ZAHA HADID[37]: FLUIDEZ E PROVOCAÇÃO

A obra arquitetónica desconstrutivista de Zaha Hadid constitui um notável exemplo da capacidade humana para imaginar, conceber e materializar formas que transcendem as regras espaciais e construtivas tradicionais.

Ao longo do seu trabalho, é evidente como o seu processo criativo se baseia numa exploração visual intensa, quase pictórica, onde o desenho desafia constantemente os limites da geometria e da gravidade.

Apesar de uma aparente dependência de tecnologias digitais avançadas, entre elas, a **modelação paramétrica**[38] e a utilização de ferramentas de **prototipagem**[39] computacional, o cerne do seu trabalho revela uma inteligência criativa profundamente humana, ancorada na intuição espacial, na sensibilidade artística e na ousadia conceptual.

[37] **Zaha Hadid** (1950 – 2016) é considerada por muitos, como a arquiteta das linhas “curvas”, devido às formas profundamente orgânicas dos seus projetos, geradas graças com o apoio de modelação paramétrica.

[38] A **modelação paramétrica** é um processo que facilita a criação e modificação de modelos arquitetónicos e objetos digitais mais complexos, através de parâmetros variáveis e regras matemáticas que automatizam o processo.

[39] **Prototipagem** é relativo à criação de uma representação a escala reduzida que simula o funcionamento de uma criação.

Esta reinvenção não foi apenas tecnológica, mas eminentemente humana - foi o produto de uma mente que ousou imaginar para além do possível, desafiando tanto os limites materiais como os cognitivos da arquitetura.

> *"Zaha Hadid não foi apenas uma arquiteta de formas fluídas e dramáticas; foi também uma visionária que repensou a linguagem da arquitetura a partir das suas fundações." (Jodidio 2023)*

Ao longo da fluidez patente na sua obra, é clara a ideia de que Hadid via a arquitetura como uma extensão do movimento, da paisagem e do corpo humano. As suas estruturas evocam dinâmicas que pertencem tanto ao mundo orgânico natural como ao universo emocional do seu criador.

O *Centro Cultural Heydar Aliyev*, no Azerbaijão (2012), é disso exemplo paradigmático: uma superfície contínua e branca que parece emergir do solo como uma pele orgânica, fluida, sem articulações visíveis, como se tivesse sido "esculpida naturalmente por vento e luz".



**Ilustração 8 –** Centro cultural Heydar Aliyev. Ferid Xayrull, 2012. (Thames & Hudson, 2017).

A compreensão destas obras não exige apenas literacia digital ou conhecimento técnico; requer, sobretudo, a capacidade de imaginar o espaço como fluxo e não como estática – uma qualidade que remete para o pensamento artístico, fenomenológico e até poético.

António Damásio recorda-nos que a criatividade é o resultado da integração entre a razão e a emoção, entre o corpo e o pensamento (Damásio 2011).

> *"Em conclusão, a emoção é a combinação de um processo avaliatório mental, simples ou complexo, com respostas disposicionais a esse processo, na sua maioria dirigidas ao corpo propriamente dito, resultando num estádio emocional do corpo, mas também dirigidas ao próprio cérebro (núcleos neurotransmissores no tronco cerebral), resultando em alterações mentais adicionais." (Damásio 2011, p. 189)*

E acrescenta:

> *"(…) todas as emoções originam sentimentos, se se estiver desperto e atento (…)" (Damásio 2011, p. 194)*

Ou seja, as emoções originam estados corporais que são traduzidos em sentir – e este circuito é o elo entre corpo (alterações físicas) e pensamento (experiência mental). Na prática, é aí que se abre espaço à criatividade: surgem ideias quando o corpo e a mente interagem.

Em Hadid, essa integração manifesta-se na forma como a geometria extrema das suas obras nunca perde o sentido de experiência sensível, de envolvimento com o observador. Embora os algoritmos e os softwares de modelação tridimensional tenham sido usados como instrumentos fundamentais no seu processo de trabalho, a origem do gesto criativo – o esboço à mão, a pintura abstrata, a visão utópica – permanece ancorada no espírito humano.

Hadid formou-se num tempo em que o desenho ainda era uma extensão direta da mão e da mente[40]. A sua admiração pelo movimento construtivista russo, nomeadamente por artistas como **El Lissitzky**[41] ou **Malevich**[42], mostra um enraizamento numa tradição que valoriza a experimentação visual como ato intelectual e existencial.

Tal como Louis I. Kahn reconhecia que "*a inspiração é o limiar onde o silêncio e a luz se encontram*" (Khan 1969), também Zaha Hadid operava nesse limiar entre o pensamento abstrato e a realidade tangível. As ferramentas digitais, longe de substituírem a inteligência humana, funcionavam como extensões do seu pensamento, multiplicando as possibilidades formais daquilo que ela já intuíra no campo do invisível.

[40] Ver conclusão no Apêndice.

[41] **El Lissitzky** (1890–1941) foi um arquiteto russo, considerado uma das figuras mais inovadoras e influentes da vanguarda artística do início do século XX, com um impacto profundo no Construtivismo russo.

[42] **Kazimir Malevich** (1879–1935) considerado um dos mais importantes precursores da arte abstrata do século XX, foi criador do movimento Suprematista, que revolucionou a pintura ao reduzir a arte às formas geométricas puras, libertando-a da representação do mundo exterior.

A arquitetura de Zaha Hadid, portanto, não deve ser vista como um triunfo da máquina sobre o humano, mas como a prova de que o engenho humano, ao integrar a tecnologia, a transcende em direção ao poético, ao simbólico, ao profundamente cultural.

Tal como Álvaro Siza defende que "a arquitetura nasce da experiência, da memória e da dúvida":

> *"O arquiteto trabalha manipulando a memória, disso não há dúvida, consciente mas a maioria das vezes subconsciente. O conhecimento, a informação, o estudo dos arquitetos e da história da arquitetura, tendem ou devem tender a ser assimilados, até se perderem no inconsciente ou no subconsciente de cada um." (Vieira 2019, p. 37),*

também Hadid, à semelhança de **Antoni Gaudí**[43], recorre à curva como expressão de liberdade, de fluidez e de ligação com o mundo natural.

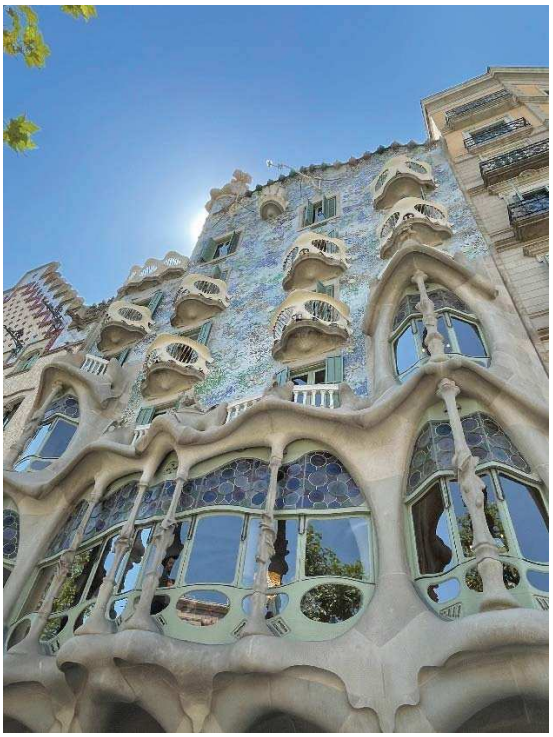


**Ilustração 9 –** Exterior da Casa Batló. (ilustração nossa, 2022)

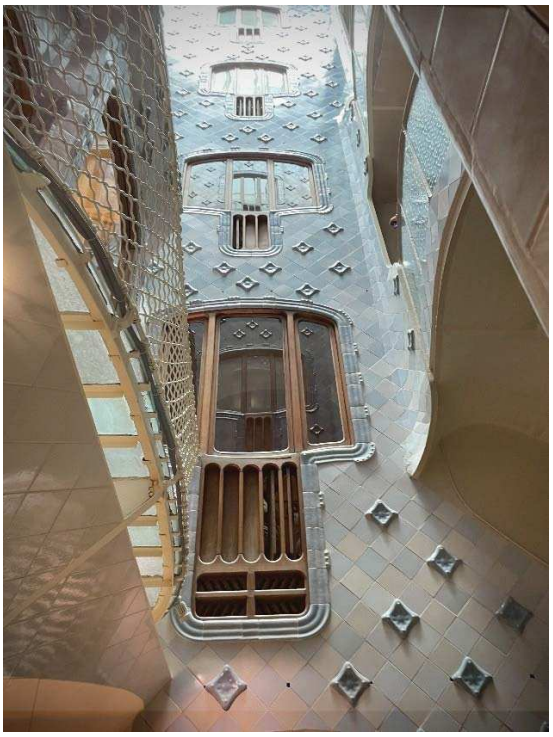


**Ilustração 10 –** Interior da Casa Batló. (ilustração nossa, 2022)

Se em Gaudí as formas sinuosas evocam montanhas, troncos, ondas ou ossos – integrando a arquitetura na lógica orgânica do universo – em Hadid essa organicidade é reinventada através das ferramentas digitais, permitindo à curva assumir um papel

[43] **Antoni Gaudí** (1852–1926) foi um arquiteto reconhecido como o expoente do modernismo catalão. Fundiu arte, natureza, espiritualidade e inovação estrutural de forma única.

dinâmico, quase líquido, como se o espaço fosse moldado por forças invisíveis, da mesma forma como ocorre na natureza.

A criatividade, na sua obra, é sinónimo de rutura e fluidez – um desejo de transformar o espaço em movimento, rompendo com o pensamento linear, libertando-o das regras da tradição. Mas, apesar da sofisticação tecnológica, o gesto criativo continua a nascer da relação íntima com o corpo, o olhar e a emoção. Tal como Siza e Kahn, Hadid partilha a convicção de que a arquitetura é um ato profundamente humano, que envolve o risco, a dúvida e a intuição.

### 3.2.4. JUNICHIRO TANIZAKI[44]: A SOMBRA COMO ESTÉTICA DA AUSÊNCIA

No sentido de aprofundarmos esta relação da criatividade arquitetónica com o lugar e com a natureza, importa abordarmos o trabalho, o *Elogio da Sombra* de 1933, de Junichiro Tanizaki. Neste ensaio, Tanizaki oferece uma perspetiva singular sobre a relação entre luz, sombra e estética no ambiente construído. Este ensaio reforça as reflexões do autor, sobre as diferenças fundamentais entre a tradição estética japonesa e os valores modernos ocidentais, ou seja, os contrastes subtis da penumbra japonesa com a obsessão ocidental pela claridade e o brilho.

> *"Ora é precisamente nessa luz indireta e difusa que se encontra o fator essencial da beleza das nossas residências." (Tanizaki 2008, p. 44)*

Na tradição japonesa, a sombra é mais do que ausência de luz: é presença sensível, matéria poética. A sombra modela o espaço, cria profundidade e convida à contemplação. Os beirais longos, **shōji**[45] translúcidos, interiores em semiobscuridade, articulam-se, criando uma atmosfera dramática, onde a beleza reside no que se insinua, não no que se expõe.

> *"De facto, a beleza de uma divisão japonesa, produzida unicamente por um jogo sobre o grau de opacidade da sombra, dispensa quaisquer acessórios." (Tanizaki 2008, p. 43)*

Este culto da sombra no Oriente, aproxima-se da fenomenologia proposta por Gaston Bachelard em *A Poética do Espaço*. Para Bachelard, o espaço habitado não é um mero

[44] **Junichiro Tanizaki** (1886–1965) foi um dos mais importantes escritores japoneses do século XX. Importante por explorar os contrastes entre a tradição japonesa e a modernização ocidental.

[45] **Shōji** - Tabique móvel japonês, constituído por uma armação de ripas e quadrados pequenos de papel branco espesso translucido. (Tanizaki 2008, p. 16)

invólucro funcional, mas um espaço onírico, afetivo, habitado também pela memória e pela imaginação. É na penumbra, na intimidade dos cantos, que se constroem as imagens da alma. Para Bachelard, "o que é íntimo, quando ampliado, abriga o universo inteiro." (Bachelard 2003, p. 189–233)

Assim, a sombra é uma das condições fundamentais do "espaço da casa sonhada", pois oferece abrigo à memória sensível, acolhe os gestos lentos da existência e sustém o tecido invisível dos afetos. Estas duas visões do espaço complementam-se, enquanto que Tanizaki associa a sombra à estética, Bachelard vai mais além, considerando-a como o filtro da nossa experiência emocional do espaço.

Para Bachelard, cada recanto, cada mansarda, cada vestígio de luz filtrada, participa da construção de um "**topos da intimidade**"[46]. A casa torna-se um corpo sensível, uma concha da interioridade onde os detalhes mais pequenos – uma penumbra, um feixe de luz, o silêncio espesso de uma tarde – provocam ressonâncias poéticas e duradouras no sujeito.

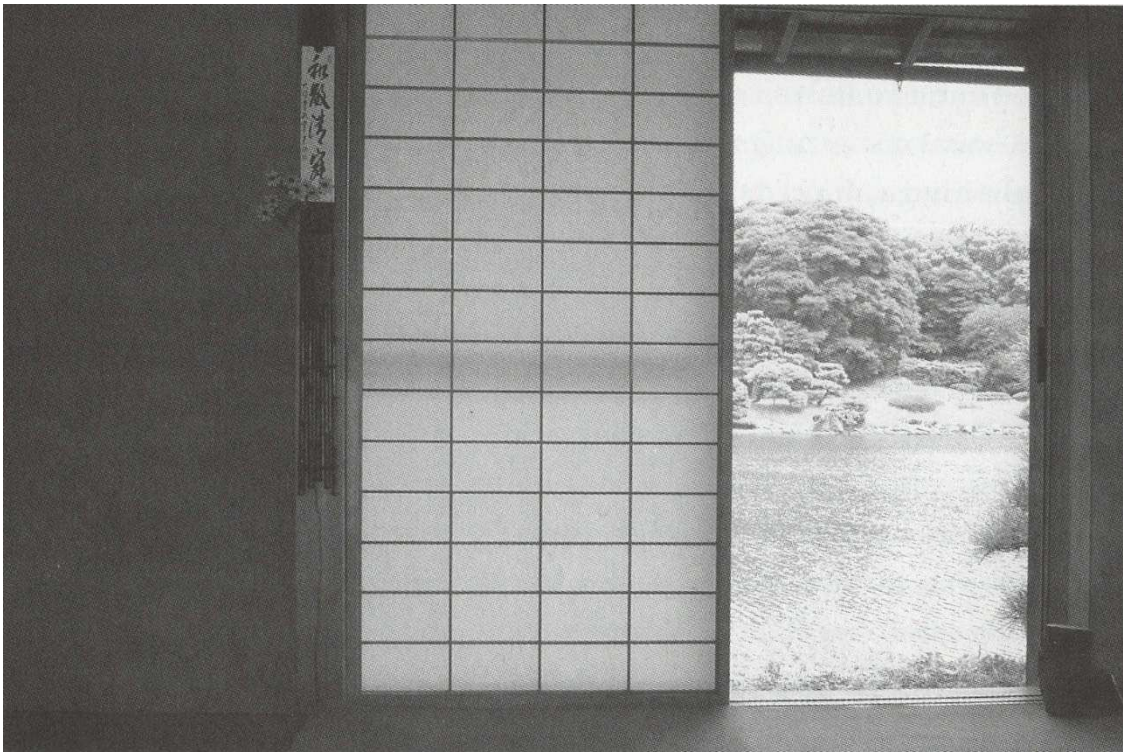


**Ilustração 11 –** Shōji. (Ricardo Ventura, 2005). (Tanizaki 2008, p. 28).

[46] O espaço adquire outra qualidade, elevando-se a algo superior, um lugar de identidade, de memória única individual.

Neste cruzamento entre a estética japonesa da sombra e a fenomenologia do espaço de Bachelard, a arquitetura é pensada como um lugar da alma que retém afetos e memórias. O espaço arquitetónico, longe de ser neutro, torna-se espelho da subjetividade, da sensibilidade e do lugar onde se criam histórias com o habitar.

A abordagem de Tanizaki destaca a importância da sombra na perceção do espaço, sugerindo que a ausência de luz total permite uma apreciação mais profunda das texturas, formas e atmosferas. Esta perspetiva desafia a tendência moderna de eliminar sombras através de iluminação intensa, propondo que a penumbra enriquece a experiência estética e emocional dos espaços. Além disso, Tanizaki explora como a sombra influencia a perceção de objetos e materiais, preferindo superfícies que envelhecem e adquirem patina ao longo do tempo, em oposição ao brilho pleno valorizado no Ocidente. Tanizaki observa que "esse brilho é adquirido através da manipulação desses objetos que ao serem tocados constantemente absorvem a gordura das mãos" (Tanizaki 2008, p. 26), sugerindo uma estética que valoriza a passar do tempo e o uso humano como elementos que enriquecem a beleza dos objetos.

A reflexão de Tanizaki sobre a sombra e a luz oferece perceções valiosas para a compreensão da perceção humana do espaço, especialmente no contexto da arquitetura e do design. Ao valorizar a penumbra e a subtileza, ele propõe uma abordagem sensorial e emocional à criação de ambientes, que contrasta com a ênfase moderna na funcionalidade e na iluminação intensa. Esta perspetiva pode sugerir práticas arquitetónicas que buscam criar espaços mais contemplativos e sensíveis às nuances da luz e da sombra.

Para acentuar ainda mais estas perspetivas, Tanizaki, oferece uma reflexão essencial sobre o valor do invisível, do velado e do imperfeito no processo criativo. Tanizaki celebra uma estética em que a sombra não é ausência de luz, mas presença de profundidade – um meio para revelar texturas, silêncios e significados subtis.

> *"Mas aquilo a que chamamos o belo não é normalmente mais que uma sublimação das realidades da vida, e foi assim que os nossos antepassados, obrigados a viver quer que quisessem quer não em divisões escuras descobriram um dia o belo no meio da sombra, e depressa utilizaram a sombra para obter efeitos estéticos." (Tanizaki 2008, p. 43)*

Esta visão posiciona-se com a arquitetura de Siza, com a reverência ao silêncio em Kahn e até com o mistério dinâmico das formas de Hadid. O processo criativo, à luz

desta estética, não é um gesto de imposição, mas uma atitude de negociação entre o visível e o invisível, entre o claro e o opaco, entre o dizer e o sugerir.

**Conclusão**

O processo criativo, especialmente no campo da arquitetura, revela-se como um fenómeno sensível, relacional, cultural e simbólico, profundamente ligado à perceção humana. Mais do que um momento de génio solitário, a criação é um processo lento de escuta, observação, experimentação, afeto e de construção de memórias.

Através das vozes de Siza, Kahn, Hadid e Tanizaki, compreendemos que a criatividade não nasce apenas da razão, mas de uma relação profunda com o espaço, o tempo, a luz, a matéria e consigo mesmo.

Ao integrar tradição e inovação, silêncio e provocação, sombra e forma, o arquiteto transforma o invisível em realidade habitável.

# 4. ASPETOS POLÍTICOS, SOCIAIS E ECONÓMICOS

## 4.1. NOVOS PARADIGMAS DO SÉC. XXI

A viragem para o século XXI trouxe consigo uma intensificação sem precedentes dos fenómenos de **globalização**[47] e uma crescente consciência da necessidade de aplicação de práticas sustentáveis a nível mundial. Estas duas forças, muitas vezes consideradas em tensão ao longo do tempo, encontram-se hoje profundamente interligadas, moldando os principais desafios sociais, económicos e laborais da atualidade.

A Globalização, ao facilitar a circulação de capitais, bens, pessoas e informação à escala mundial, tem proporcionado oportunidades sem precedentes de crescimento económico e inovação tecnológica. Por outro lado, também gera desigualdades e tensões sociais e regionais, fragilizando o emprego tradicional, aumentando a volatilidade económica e intensificando, sobretudo, as migrações globais. A integração acelerada de mercados e culturas, embora promotora de diversidade e partilha, tem

[47] A **globalização** refere-se à crescente harmonização ideológica e regulatória entre governos, instituições e sistemas políticos de diferentes países, que permitem uma maior cooperação económica, além de uma certa liberdade na mobilidade dos seus cidadãos.

gerado novas dependências e vulnerabilidades, sobretudo em regiões periféricas ou menos preparadas para a nova realidade de competição global.

Paralelamente, a **sustentabilidade**[48] emergiu como uma exigência civilizacional incontestável. A crise climática, acompanhada do aumento crescente de população e do consumo, diretamente ligado à crescente escassez de recursos naturais, com impacto no colapso de ecossistemas, tornaram evidente que os modelos económicos tradicionais – baseados no crescimento ilimitado e na exploração intensiva – são incompatíveis com a continuidade do tipo de vida tal como a conhecemos. Esta consciência levou à urgência da reformulação de estratégias económicas, sociais e urbanas, onde conceitos como **Economia Circular**[49], **Cidades Sustentáveis**[50] e **Responsabilidade Social Corporativa**[51] passaram a ocupar lugares de destaque.

A articulação entre globalização e sustentabilidade é, assim, um dos grandes dilemas contemporâneos, que passa por perceber, como conciliar o dinamismo económico global com a preservação ambiental e a justiça social.

Como garantir que os avanços tecnológicos beneficiem toda a humanidade, sem comprometer os direitos e a qualidade de vida das gerações futuras? Onde se poderá encaixar aqui a arquitetura? Estes desafios tornam-se ainda mais complexos quando analisados à luz da transformação digital e da IA, que começam a reconfigurar as tradicionais noções de trabalho, produtividade, controlo e liberdade.

É neste contexto que se torna essencial repensar os paradigmas do século XXI, à luz de novas éticas, novas formas de organização social e de um compromisso efetivo com a equidade e a sustentabilidade. Os capítulos seguintes analisam, em detalhe, como

[48] A **sustentabilidade** consiste em atender às necessidades das gerações atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras, garantindo ao mesmo tempo um equilíbrio entre o crescimento econômico, o respeito pelo meio ambiente e o bem-estar social. (Santander Universidades 2023)

[49] **Economia Circular** é um modelo económico alternativo ao modelo linear tradicional (extrair → produzir → descartar), que visa reduzir o desperdício, através da reutilização de recursos e regenerar ecossistemas naturais.

[50] **Cidades Sustentáveis** são centros urbanos planeados e geridos para garantir a qualidade de vida das populações presentes e futuras, promovendo a justiça social, a eficiência económica e a preservação ambiental, respeitando os limites ecológicos do planeta.

[51] **Responsabilidade Social Corporativa** (RSC) refere-se à prática das empresas em adotar ações que contribuem positivamente para o bem-estar social, ambiental e econômico da comunidade e meio ambiente.

estes grandes vetores transformam o quotidiano das populações e começam a reconfigurar os fundamentos das sociedades contemporâneas.



**Ilustração 12 –** Globalização Sustentável. (ilustração nossa, 2022). [52]

### 4.1.1. GLOBALIZAÇÃO

Nas últimas décadas, a globalização impôs-se como um dos fenómenos mais determinantes do século XXI, transformando radicalmente as formas como o Ser Humano vive, interage e produz. Através da interligação acelerada entre nações, culturas e mercados, este processo tem promovido, por um lado, o cosmopolitismo, a inovação e o acesso facilitado ao conhecimento; por outro, agrava desigualdades, intensifica a precarização laboral e fragiliza a soberania cultural e identitária das sociedades locais. (Shenker 2020)

Ao nível cultural, a globalização deu lugar a um mundo onde as fronteiras simbólicas parecem diluir-se. O contacto intercultural com diferentes modos de vida, alimentado

[52] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

por viagens mais acessíveis, redes sociais e consumo globalizado, promove a tolerância e o intercâmbio criativo.




**Ilustração 13 –** Forças Motrizes da Globalização. (ilustração nossa, 2025). [53]

No entanto, como observa Alain de Botton, num cenário como o de um aeroporto internacional – ícone da modernidade global – o indivíduo sente-se muitas vezes reduzido a uma engrenagem anónima de um sistema maior, onde "o íntimo e o efémero são atropelados pela eficiência dos fluxos" (Botton 2011). A diversidade é celebrada superficialmente, e raramente aprofundada, correndo-se o risco de um esvaziamento cultural e da homogeneização estética. Socialmente, as promessas de inclusão e mobilidade nem sempre se concretizam. **Jack Shenker**[54] observa que, nas margens da sociedade britânica, muitos cidadãos passaram de agentes ativos da democracia a

[53] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

[54] **Jack Shenker** é um premiado jornalista e autor sediado entre Londres e Cairo. Foi correspondente no Egito para o The Guardian.

espectadores desencantados, devido ao impacto combinado da deslocalização económica e da erosão dos direitos sociais.

> *"Com a erosão da habitação segura e o desaparecimento da fonte de empregos mais fiável da cidade, a instabilidade tornou-se a regra." (Shenker 2020, p. 60)*

Neste segmento, Shenker descreve como "a erosão da habitação social e o desaparecimento das fontes de emprego mais estáveis" alteraram profundamente a pequena comunidade costeira de Tilbury em Inglaterra, uma comunidade vibrante até meados da década de 90, que transformou os seus cidadãos anteriormente ativos, em espectadores passivos e desencantados com o sistema político. A globalização, em vez de nivelar oportunidades, tende a reforçar estruturas de exclusão, favorecendo as elites que dominam os fluxos de capital, dados e decisão.

No mercado global, a eficiência tornou-se uma obsessão. Produz-se onde é mais barato, consome-se onde há mais lucro. Esta lógica – eminentemente neoliberal – se por ul lado aumentou a competitividade e acelerou a inovação tecnológica, por outro, esvaziou comunidades locais, encerrou fábricas, substituindo postos de trabalho humanos por sistemas automatizados. Para **Theodore Kaczynski**[55], no seu controverso *Manifesto do Unabomber: O Futuro da Sociedade Industrial* (1997), este processo conduz inevitavelmente à alienação do ser humano:

> *"O Sistema não existe nem pode existir para satisfazer as necessidades humanas. É mais propriamente o comportamento humano que tem de ser modificado, para corresponder às necessidades do sistema (…) Uma outra razão pela qual a sociedade industrial não pode ser reformada com vista à liberdade das pessoas reside no facto da tecnologia moderna ser um sistema unificado, no qual todas as peças são dependentes umas das outras. Não podemos atirar «fora» os lados maus da tecnologia e guardar apenas os «bons»." (Kaczynski 1997, p. 119–120 e 123)*

Embora radical, esta crítica sublinha um ponto essencial de que, o ser humano vê-se frequentemente forçado a adaptar-se à máquina e não o contrário. Com esta pressão global constante, emergem também novas formas de insegurança: laboral (pela volatilidade dos contratos), existencial (pela perda de sentido nas funções desempenhadas), e territorial (pela migração forçada de populações devido a choques económicos ou climáticos).

[55] **Theododе Kaczynski** (1942–2023) mais conhecido como *Unabomber*, foi um matemático e professor universitário norte-americano, famoso por uma série de atentados à bomba contra cientistas, empresários e universidades nos EUA entre 1978 e 1995, argumentando que queria travar o avanço da tecnologia que levaria à destruição da liberdade humana.

As cidades, neste cenário, tornam-se o palco onde estas tensões se manifestam de forma mais visível. Enquanto espaços de condensação de fluxos humanos, económicos e informacionais, terão de repensar o seu papel e funcionamento.

A pressão da globalização exige-lhes resiliência**,** versatilidade e inclusividade. Terão de acolher populações migrantes, garantir acesso equitativo à habitação, e responder a exigências ecológicas crescentes.

> *"Em 2008, nossa civilização global atingiu três patamares históricos. O primeiro patamar ocorreu em fevereiro, quando os demógrafos das Nações Unidas previram que, dentro do ano, o projeto de desenvolvimento para o planeta chegaria à sua fase final. "A população humana atingirá um marco histórico em 2008",[56] declararam. "Pela primeira vez na história, a população urbana será igual à população rural do mundo". As populações abandonariam as zonas rurais, as suas quintas e plantações, e tornar-se-iam principalmente espécies urbanas." (Fernandes 2017, p. 20)*

Surgem, assim, novos modelos urbanos como as **Smart Cities**[57] e as **Cidades dos 15 minutos**[58], espaços multifuncionais, arquitetura modular, e maior aposta na reconversão do edificado existente. A arquitetura deverá, mais do que nunca, ser um instrumento de justiça espacial, promovendo um urbanismo que valorize a identidade local sem recusar a inovação global, embora enfrentando um duplo desafio: resistir à banalização imposta pelos modelos estandardizados e, simultaneamente, absorver as exigências globais de eficiência e sustentabilidade. Parafraseando Shenker, "a batalha por um futuro mais justo será também disputada nas formas como desenhamos os nossos espaços de vida - não se trata apenas de políticas, mas das histórias que contamos, dos edifícios que erguemos e da maneira como escolhemos viver juntos" (Shenker 2020).

### 4.1.2. SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR

O modelo económico global baseado na extração ilimitada de recursos, produção em massa e descarte acelerado, iniciado com a Revolução Industrial, há relativamente

[56] World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, New York: United Nations, UNDESA, Population Division, fevereiro 2008

[57] **Smart City** (Cidade inteligente) – São cidades planeadas, otimizadas com recurso a tecnologia de vanguarda. São cidades mais eficientes, que utilizam sistemas digitais na gestão dos seus recursos e serviços de forma inteligente, reduzindo o desperdício, potenciando o conforto e segurança. Ver Capítulo 5.4.1.

[58] Ver Capítulo 5.4.2.

pouco tempo, em meados do século XVIII, revela incontestavelmente hoje os seus limites ecológicos.

O aumento exponencial do consumo, impulsionado pela globalização, levou a um uso insustentável dos recursos naturais, à intensificação das emissões de carbono e à acumulação de resíduos que os ecossistemas já não conseguem absorver. Perante esta realidade, a sustentabilidade e a economia circular impõem-se como imperativos fundamentais do século XXI, exigindo uma transformação profunda na forma como as cidades são concebidas, construídas e habitadas. (Brundtland 1987)

Segundo o Relatório das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, mais de 55% da população mundial vive atualmente em áreas urbanas, um número que deverá ultrapassar os 70% até 2050. As cidades consomem mais de 75% da energia global e são responsáveis por cerca de 70% das emissões de gases com efeito de estufa (United Nations 2019).

Neste contexto, não é possível pensar em sustentabilidade global sem reformular a lógica urbana.

A economia circular, ao contrário do modelo linear tradicional (extrair – produzir – descartar), propõe um sistema regenerativo baseado na reutilização, reciclagem, reparação e partilha. Para as cidades, isso significa transformar os edifícios numa espécie de “bancos de materiais”, reduzir o desperdício energético e promover cadeias de abastecimento locais. Como observa **Deyan Sudjic**[59], “as cidades inteligentes do futuro serão aquelas capazes de operar em ciclos fechados, onde os resíduos de uns se tornam os recursos de outros”. (Sudjic 2019).

A ligação entre globalização e sustentabilidade é paradoxal. Se por um lado, a circulação global de conhecimento e tecnologia pode acelerar soluções sustentáveis, por outro, a pressão económica imposta pela competitividade global corre o risco de perpetuar práticas extractivistas e urbanismos insustentáveis.

Jack Shenker alerta que as cidades se tornam palco de uma “economia de exaustão”, onde as decisões políticas são moldadas pela lógica da rentabilidade imediata,

[59] **Deyan Sydjic** (1952-) É um crítico, curador e ensaísta britânico nas áreas da arquitetura, design e do urbanismo.

ignorando os efeitos a longo prazo sobre o ambiente e as comunidades locais (Shenker 2020).




**Ilustração 14 –** Princípios Visuais da Sustentabilidade e Economia Circular. (ilustração nossa, 2025). [60]

Na prática, a adaptação urbana à sustentabilidade exige repensar infraestruturas, hábitos individuais, sociais e o modo de habitar em si, através da arquitetura. A lógica da proximidade – evidente no conceito de "Cidade dos 15 minutos" – minimiza deslocações, reduz emissões e reforça o sentido de pertença comunitária. Esta abordagem não apenas favorece práticas sustentáveis, como também contribui para a coesão social. A arquitetura desempenha aqui um papel essencial, não só pela sua materialidade, mas pela capacidade de criar ambientes resilientes, flexíveis e integradores.

Como observa Alain de Botton, o espaço que nos rodeia molda o nosso comportamento, mesmo de forma subtil:

[60] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

> *"O sítio (…) relevou-se ideal para trabalhar (…) os chamados bons locais de trabalho poucas vezes o são; as salas perfeitas, silenciosas e bem equipadas têm por hábito fazer com que o receio de falhar se torne esmagador." (Botton 2011, p. 54)*

A arquitetura sustentável não é apenas técnica mas é igualmente simbólica, cultural e sobretudo política, já que é esta que tem o poder de decisão.

O **Acordo de Paris**[61] e os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** das Nações Unidas, apelam à criação de cidades "inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis" (United Nations 2015). A sustentabilidade não pode ser imposta de cima para baixo – tem de ser criada em conjunto com os cidadãos.

Um exemplo paradigmático da aplicação dos princípios da sustentabilidade e da economia circular é o projeto da **High Line**[62] em Nova Iorque. Desenvolvida sobre uma antiga linha ferroviária elevada desativada, construída na década de 30 do século XX, a High Line foi transformada num parque linear público que percorre vários bairros de Manhattan. Esta intervenção mostrou como é possível a redução de custos com o seu desmantelamento, através da reutilização de uma estrutura, dando-lhe uma nova vida, reintegrando-a no tecido urbano.

> *"The High Line is now one, continuous, 1.45-mile-long greenway featuring 500+ species of plants and trees. The park is maintained, operated, and programmed by Friends of the High Line in partnership with the NYC Department of Parks & Recreation. On top of public space and gardens, the High Line is home to a diverse suite of public programs, community and teen engagement, and world-class artwork and performances, free and open to all."*[63](HIGHLINE 2025)

No plano da **Sustentabilidade**, o projeto teve impactos significativos, com o seu reaproveitamento e "reciclagem", promovendo a mobilidade pedonal, o lazer comunitário e gratuito, e dinamizando a economia local, através da valorização dos bairros adjacentes, da criação de emprego e do incentivo ao comércio.

---

[61] O **Acordo de Paris** é um tratado internacional sobre o clima, adotado em 12 de dezembro de 2015 na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21), realizada em Paris.

[62] A **High Line** é um parque linear urbano construído sobre uma antiga linha ferroviária elevada em Nova Iorque, que depois de diversos anos desativada, foi transformada num espaço público.

[63] "A **High Line** é atualmente um corredor verde contínuo com 1,45 milhas de extensão (cerca de 2,3 km), com mais de 500 espécies de plantas e árvores. O parque é mantido, operado e programado pelos **Friends of the High Line**, em parceria com o Departamento de Parques e Recreação da Cidade de Nova Iorque. Para além dos espaços públicos e jardins, a High Line acolhe uma variedade diversa de programas públicos, iniciativas de envolvimento comunitário e juvenil, bem como obras de arte e performances de nível mundial – tudo gratuito e acessível a todos." (tradução nossa)

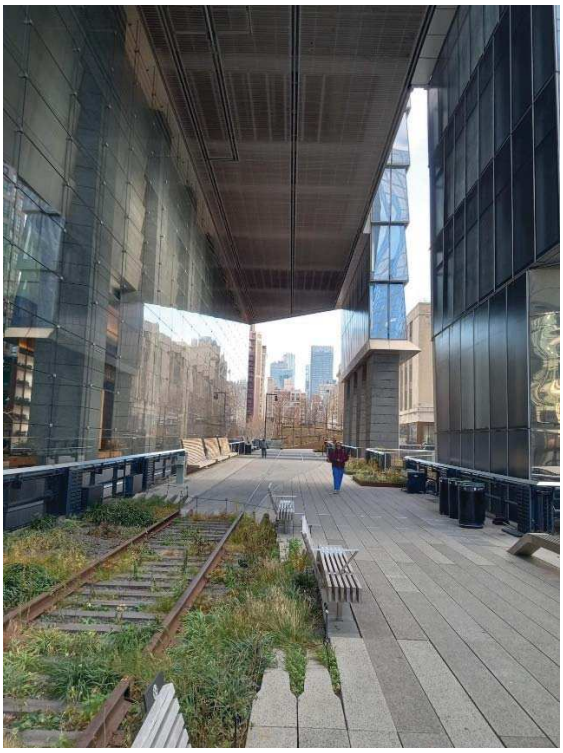


**Ilustração 15 –** The High Line, Nova Iorque. (Alexandre Sarmento, 2021).



**Ilustração 16 –** The High Line, Nova Iorque, Anita Ng, 2011.(*HIGHLINE* 2025)

A High Line tornou-se um símbolo de requalificação urbana sustentável, articulando as dimensões ecológica, económica e social, e servindo como referência para outras intervenções semelhantes em todo o mundo. (Plunz 2017, p. 2)

Outro exemplo desde tipo de reaproveitamento, é o **Bunker Ett Noll Fyra**[64], no Norte de Gotlândia, na Suécia. Esta instalação militar abandonada desde a década de 1960 e entregue aos avanços da natureza, ganhou uma nova vida, ao ser reconvertida numa habitação, com características muito peculiares.

Em síntese, a articulação entre **globalização, sustentabilidade** e **economia circular** coloca as cidades num ponto de decisão: ou persistem nos modelos predatórios do século passado, ou tornam-se laboratórios vivos de regeneração ecológica e social. A arquitetura, enquanto linguagem do espaço e da civilização, será inevitavelmente uma das principais protagonistas dessa escolha.

[64] **Bunker Ett Noll Fyra** (que significa "Bunker Um Zero Quatro", ou Bunker 104) refere-se a um antigo complexo militar localizado na península de Bungenäs, no norte de Gotlândia, na Suécia, que ganhou uma nova vida, ao ser transformado numa habitação.



**Ilustração 17 –** Reaproveitamento de um Bunker para habitação (Ehrs, Timm 2017).

### 4.1.3. TRANSIÇÃO DIGITAL E AUTOMATIZAÇÃO

No panorama contemporâneo, a **globalização**, a **sustentabilidade** e a **economia circular** adquirem uma nova dimensão com o surgimento da transição digital em curso e a crescente automatização do trabalho e das cidades. Impulsionadas por tecnologias como IA e robótica, estas tendências encontram-se a reconfigurar os padrões de produção, consumo, governação e espaço urbano.

No plano económico e laboral, a automatização aumenta a eficiência, embora se constitua igualmente como uma ameaça a empregos, sobretudo em sectores repetitivos. No seu relatório Work for a Brighter Future, a OIT alerta para a necessidade urgente de políticas de requalificação, defendendo que “a tecnologia deve servir ao trabalho digno e não ser utilizada para o substituir indiscriminadamente”. (ILO 2019)

No contexto urbano, surge o conceito de Smart Cities, cidades interligadas e reativas que utilizam sensores altamente sofisticados e dados em tempo real para otimizar a mobilidade, energia, segurança e participação cívica. A criação de meios urbanos mais tecnológicos, pode conduzir ao risco das mesmas serem criadas sem alma, se a cidade for pensada apenas em termos tecnológicos.

Para a arquitetura, o desafio consiste em integrar tecnologia sem perder a dimensão humana dos espaços, tal como observa Alain de Botton, num cenário de aeroporto em que, "num mundo de velocidade, continuamos a desejar lugares onde a alma possa repousar" (Botton 2011).

A arquitetura do futuro deverá ser simultaneamente eficiente, simbólica, emocional e tecnológica, humanista.

Os espaços urbanos são também transformados digitalmente: os sistemas de geolocalização alteram a forma como nos orientamos, as entregas por drones redefinem a logística, e a **realidade aumentada**[65] introduz novas formas de visualização espacial, criando uma maior interatividade entre o real e o digital. Deyan Sudjic salienta que "as cidades modernas terão de unir infraestrutura física, inteligência digital e uma nova ética urbana"(Sudjic 2019).

A transição digital redefine ainda a cidadania: a governança eletrónica apresenta oportunidades de participação direta, mas pode conduzir à vigilância e controlo. A ONU, no seu relatório *Including Digital Connection in the United Nations Sustainable Development Goals* (Clark et al. 2022), destaca que "as tecnologias digitais têm o potencial de acelerar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, mas há um risco de gerar um fosso digital ainda maior".

Em última análise, a transição digital, embora inevitável, requer decisões éticas e políticas. A forma como será orientada determinará se este processo será opressivo ou libertador, desumanizador ou humanizante. Nesta equação, a arquitetura – enquanto ponte entre técnica, cultura e simbolismo – terá o papel decisivo no equilíbrio entre tecnologia e humanidade.

## 4.2. MANIPULAÇÃO SOCIAL ATRAVÉS DOS MEDIA E DO CONSUMO

> *"Considerando o papel que a mídia ocupa na política contemporânea, somos obrigados a perguntar: em que tipo de mundo e de sociedade queremos viver e, sobretudo, em que espécie de democracia estamos pensando quando desejamos que essa sociedade seja democrática?" (Chomsky 2020a, p. 9)*

[65] **Realidade aumentada**, traduzido do inglês, *Augmented reality*, é uma tecnologia que permite a sobreposição de realidades virtuais sobre ambientes reais.

A modelação do comportamento humano por via dos media e do consumo revela-se, na contemporaneidade, como um dos mecanismos mais eficazes de condicionamento das escolhas individuais e coletivas. A construção da realidade social passou, ao longo do século XX e sobretudo nas últimas décadas, a ser progressivamente mediada por dispositivos comunicacionais que não apenas informam, mas moldam perceções, desejos e padrões de vida. A emergência da IA, neste contexto, funciona como um catalisador de dinâmicas já em curso, aprofundando a sofisticação com que o comportamento humano pode ser observado, previsto e influenciado.

Com a proliferação de plataformas digitais – redes sociais, motores de busca, serviços de streaming e marketplaces –, as preferências e rotinas dos indivíduos são constantemente analisadas por algoritmos e processadas, personalizando conteúdos, propostas de consumo e propondo interações sociais, nomeadamente para o mercado do trabalho, em plataformas como o Linkedin. Esta personalização, que surge como facilitadora da experiência do utilizador, encerra uma lógica de *retroalimentação* que tende a confirmar e reforçar os enviesamentos pré-existentes, estreitando o campo de visão crítica e dificultando o acesso a perspetivas divergentes.

Paralelamente, o consumo transformou-se numa das principais vias de expressão de identidade e pertença. Os bens que se adquirem, os estilos de vida e as marcas que se exibem, compõem uma narrativa simbólica que frequentemente se sobrepõe a outros valores identitários, como a cultura, a classe ou a ideologia. Os media de massas e os influenciadores digitais desempenham, neste quadro da atualidade, um papel fundamental na legitimação de padrões aspiracionais, enquanto a IA reforça e acelera a difusão desses mesmos padrões através de estratégias de marketing comportamental.

No entanto, para além da sua função simbólica, os media e o consumo configuram hoje ferramentas subtis de controlo social. Face à crescente escassez de postos de trabalho, impulsionada pelos avanços da IA e pela automação, antecipa-se um cenário de agitação social e tensões agravadas entre classes e grupos culturais. Nesta conjuntura, a massificação do entretenimento e a saturação informativa funcionam como mecanismos de amortecimento da contestação e da crítica. **Mario Vargas Llosa**[66], denuncia precisamente este fenómeno: “a transformação da cultura em mero

[66] **Mario Vargas Llosa** (1936–2025) foi um escritor e político peruano, vencedor do Prémio Nobel da Literatura em 2010, com uma escrita que abordava, sobretudo, temas políticos, sociais e históricos.

espetáculo, desprovido de profundidade e de sentido crítico, ao serviço de uma sociedade que prefere a leveza da distração à densidade do pensamento." (Vargas Llosa 2012; 2022)

Esta lógica de adormecimento coletivo é, em grande medida, sustentada por uma indústria mediática analisada por **Noam Chomsky**[67]. Segundo o autor, os meios de comunicação de massas funcionam como instrumentos de propaganda ao serviço das elites económicas e políticas, moldando o discurso público, selecionando os temas debatidos e promovendo consensos fabricados. Neste quadro, a informação deixa de ser um instrumento de emancipação para se tornar um mecanismo de controlo, onde a aparência de liberdade de expressão mascara a homogeneização ideológica.(Chomsky 2020a)

**Jean Baudrillard**[68], por seu lado, ao longo de *A Sociedade de Consumo*, explora a forma como o ato de consumir se tornou o eixo central da vida social moderna. Os indivíduos não consomem apenas produtos, mas sim *signos*[69], símbolos e pertença. O consumo transforma-se, assim, numa linguagem através da qual se expressa a identidade, e simultaneamente, se reproduz o sistema que a condiciona.

A alienação não reside apenas na relação com o trabalho, mas na própria maneira como os desejos são produzidos, manipulados e satisfeitos de forma ilusória.

No seio deste sistema, a questão migratória adquire um papel particularmente delicado. Jack Shenker, evidencia como os movimentos migratórios, acelerados por crises económicas, políticas e climáticas, estão a modificar profundamente o tecido social das nações. "Esta transformação, ao ser percecionada como uma ameaça à identidade cultural por parte de muitos cidadãos, é instrumentalizada pelos media para fomentar divisões, alimentar o medo e justificar medidas securitárias. A migração deixa de ser entendida como fenómeno complexo e multifatorial, para se tornar num catalisador de

[67] **Noam Chomsky** (n. 1929) é linguista, filósofo e ativista político. Nasceu nos Estados Unidos. É professor de linguística no Massachusetts Institute of Technology (MIT). Escreveu diversos artigos e mais de 30 livros, entre os quais, *Sobre natureza e linguagem.* (Chomsky 2020a)

[68] **Jean Baudrillard** (1929–2007) foi uma das figuras centrais do pós-modernismo. Sociólogo, filósofo e crítico cultural francês, conhecido pelas suas análises provocadoras sobre a sociedade contemporânea, a cultura de massas, os meios de comunicação e a hiper-realidade.

[69] Para Baudrillard, "signos" não são apenas representações ou símbolos com um significado estável – são os elementos centrais da realidade simulada que caracteriza a sociedade contemporânea.

discursos polarizadores que beneficiam estruturas de poder ansiosas por legitimar formas acrescidas de vigilância e controlo.” (Shenker 2020)




**Ilustração 18 –** Uncle Sam Wants You. (J. M. Flagg, 1917)




**Ilustração 19 –** Sociedade de Consumo, Nova Iorque, (Alexandre Sarmento, 2021).

Neste contexto, a sociedade aproxima-se perigosamente de um modelo de governabilidade assente na manipulação de perceções, na gestão emocional das massas e na antecipação comportamental dos indivíduos. O cidadão-consumidor, rodeado de estímulos e opções aparentemente ilimitadas, vê a sua liberdade esvaziada de substância à medida que as suas escolhas são pré-programadas por algoritmos e os seus receios politicamente instrumentalizados. A IA, longe de ser apenas um agente de eficiência construtiva, emerge como peça central de um sistema de controlo simbólico que, em nome do conforto e da segurança, reduz a autonomia, a diversidade, a consciência e consequentemente capacidade crítica.

Articulando estas ideias com os autores anteriormente referidos, é possível compreender como a IA, ao serviço de forças de poder, pode amplificar a tendência para a “domesticação” social das massas. A “**cidadania pontuada**”[70] espelha o simulacro de participação que Baudrillard denuncia, onde o símbolo substitui a

[70] A expressão “**cidadania pontuada**” (ou citoyenneté pointillée, no original francês) surge no pensamento de Jean Baudrillard para descrever uma forma de cidadania fragmentada, descontínua, simbólica e passiva, típica das sociedades pós-modernas e hipermediatizadas.

substância e onde a conformidade social é mascarada de virtude digital. (Baudrillard 2020)

Chomsky apontaria para a opacidade dos algoritmos que decidem, em nome de uma suposta neutralidade técnica, quais os comportamentos aceitáveis e quais devem ser excluídos. Vargas Llosa reconheceria neste cenário a consagração da frivolidade política e do desinteresse cívico, promovidos por uma cultura que valoriza a aparência e a eficácia acima da reflexão crítica. Shenker, por sua vez, recorda-nos que estas estruturas de vigilância não surgem apenas da tecnologia, mas da forma como esta é instrumentalizada por sistemas políticos que pretendem neutralizar o dissenso.

As tendências atuais evocam inevitavelmente o imaginário distópico de *1984*, de **George Orwell**[71], onde a vigilância total, a manipulação da linguagem e a repressão do pensamento divergente constituem os pilares de um regime autoritário sustentado por uma tecnologia omnipresente. A figura do "Grande Irmão" pode ser reinterpretada à luz dos sistemas contemporâneos de vigilância algorítmica, como o *crédito social*, que assume a forma de uma presença invisível, mas constante, capaz de monitorizar, quantificar e sancionar comportamentos em tempo real.

Tal como em *1984*, onde a **novilíngua**[72] eliminava os termos da rebelião e a história era reescrita de forma a perpetuar o poder, hoje os algoritmos de recomendação e os filtros de conteúdo digital têm o potencial de moldar a realidade percecionada, esvaziando o debate público e dificultando a construção de discursos alternativos. (Orwell 2015)

A manipulação da informação, o silenciamento de vozes dissidentes e a vigilância permanente que Orwell antecipou, encontram hoje formas mais subtis, porém igualmente eficazes, potenciadas pela IA e pela ubiquidade dos dispositivos conectados.

Neste panorama, a liberdade torna-se cada vez mais dependente da capacidade crítica do indivíduo em reconhecer e resistir às formas de condicionamento simbólico e comportamental promovidas pelos sistemas que mediam a sua relação com o mundo.

[71] **George Orwell**, cujo verdadeiro nome era Eric Arthur Blair, foi um escritor, ensaísta e político inglês.

[72] **Novilíngua** é o idioma ficcionado no romance 1984, criado por George Orwell em 1949, que procurava simplificar a gramática, através da eliminação de palavras e conceitos que fossem prejudiciais ao regime. Dessa forma, promovia a destruição do pensamento critico e divergente.

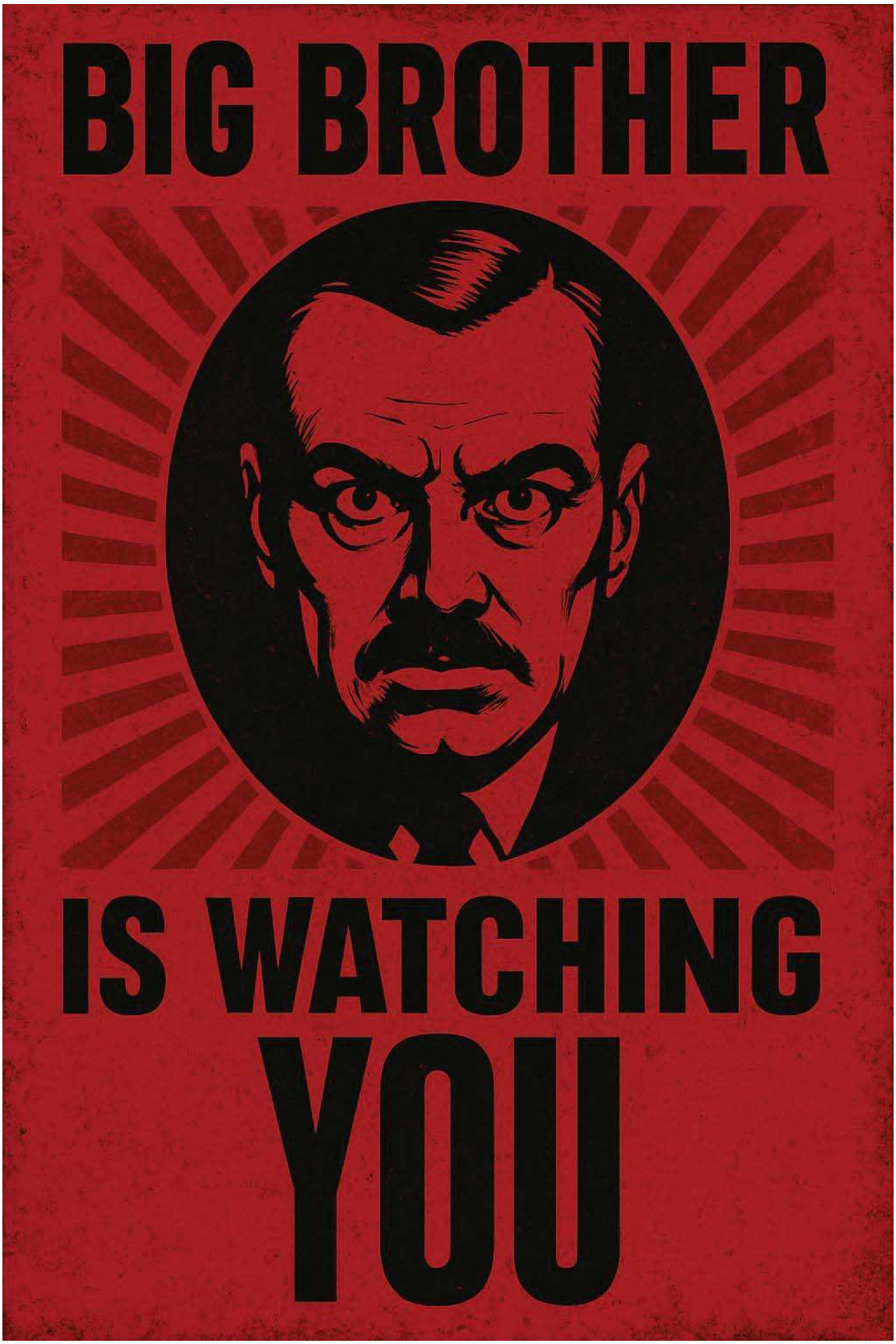



**Ilustração 20 – Grande Irmão (**Big Brother). (ilustração nossa, 2022). [73]

Em última análise, **Kai-Fu Lee**[74] reconhece que o futuro da IA depende das escolhas éticas e políticas que as sociedades fizerem hoje.

> *"O nosso futuro na área de IA será criado por nós e irá refletir as escolhas que fazemos e as ações que desenvolvermos." (Fu Lee 2019, p. 13)*

Apesar dos perigos evidentes, a tecnologia também pode ser usada para fins emancipatórios, desde que regulada de forma democrática e orientada por valores humanistas. A sua visão aponta para a necessidade de uma responsabilização coletiva na construção dos sistemas que nos irão governar. Esta responsabilidade passa por garantir a transparência dos algoritmos, a proteção dos dados pessoais e a preservação dos direitos fundamentais humanos em qualquer arquitetura tecnológica. Só assim se poderá evitar que o admirável mundo novo da IA se transforme numa distopia de vigilância e desemprego, mantida pela manipulação mediática e pela sedução do consumo automatizado.

### 4.2.1. AGITAÇÃO SOCIAL

> *"A ordem mundial da IA combinará uma economia de tudo ou nada com uma concentração sem precedentes da riqueza nas mãos de umas poucas empresas na China e nos Estados Unidos. Esta, creio eu, é a verdadeira ameaça subjacente que a inteligência artificial coloca: uma tremenda desordem social e um colapso político decorrentes do desemprego generalizado e da desigualdade crescente." (Fu Lee 2019, p. 38)*

A Europa do século XXI vive um momento de transição civilizacional, marcado por alterações profundas nas suas dinâmicas económicas, sociais e políticas. A combinação entre imigração massiva, exclusão laboral motivada pela IA e a intensificação do controlo digital, através do surgimento de cidades inteligentes e vigilância algorítmica, configura uma realidade que não é apenas tecnológica, mas profundamente política e ideológica.

Neste contexto, a contestação social adquire novas formas, novos rostos e novos canais, surgindo como motivo de preocupação.

[73] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

[74] **Kai-Fu Lee** é um empresário, cientista da computação e autor sino-americano, reconhecido como uma das figuras mais influentes no desenvolvimento da inteligência artificial (IA) a nível global.

Os protestos espontâneos, a radicalização das margens e a emergência de discursos populistas são sintomas de um mal-estar cada vez mais visível nas democracias europeias.

Ao lado de pensadores como Noam Chomsky, Slavoj Žižek e Jack Shenker, que têm alertado para os riscos da concentração de poder e da vigilância sistémica, ganha relevância a análise de Kai-Fu Lee, ex-presidente da Google China e um dos mais reconhecidos especialistas em IA a nível global. Nos seus livros *As Superpotências da Inteligência Artificial* e *Inteligência Artificial 2041*, Lee fornece uma perspetiva tecnocientífica que, embora otimista em relação às possibilidades da IA, não ignora os riscos sociais, económicos e políticos na eventualidade da sua aplicação desregulada.




**Ilustração 21 –** Desigualdade Crescente num Mundo Hiperautomatizado. (ilustração nossa, 2025). [75]

Em 2018, Kai-Fu Lee afirmara que a IA iria transformar praticamente todas as áreas da economia, com impacto direto em mais de 40% dos empregos nos EUA, nos 15 anos seguintes (Fu Lee 2019, p. 36). Embora reconheça os potenciais benefícios desta revolução – como o aumento da produtividade e a automatização de tarefas perigosas ou repetitivas – alerta também para os seus efeitos disruptivos no tecido social. A exclusão de trabalhadores menos qualificados, a concentração de poder nas mãos de

[75] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

grandes plataformas digitais e a estagnação dos salários criam um cenário de fragilidade estrutural nas democracias liberais.

Esta visão é partilhada por Jack Shenker, que ao analisar os movimentos sociais emergentes na Europa e sobretudo em Inglaterra, identifica uma "tensão crescente entre as promessas do progresso tecnológico e a realidade da precarização e da despossessão social" (Shenker 2020, cap. 7). A IA, em vez de libertar o ser humano do trabalho penoso, pode estar a aprofundar uma nova era de dependência económica e subordinação algorítmica. Tal torna-se particularmente preocupante quando esta transformação tecnológica ocorre num cenário crescente de crise migratória e perda de confiança nas instituições.

Kai-Fu Lee reforça essa preocupação ao explorar, em *Inteligência Artificial 2041*, a forma como os sistemas algorítmicos podem moldar decisões humanas, prever comportamentos e estruturar relações sociais, tudo com base em perfis de dados recolhidos em tempo real (Fu Lee, Qiufan 2023, p. 112–120). A promessa de personalização e eficiência esconde, segundo o autor, uma arquitetura de controlo invisível, capaz de condicionar o livre-arbítrio e perpetuar preconceitos históricos através de modelos de dados eventualmente tendenciosos.

No contexto europeu, as chamadas *Smart Cities* estão-se a tornar símbolos do avanço tecnológico e da urbanização sustentável. Mas, como argumentam Kai-Fu Lee e Shenker, estas cidades também representam uma nova forma de **governamentalidade**[76] algorítmica. Sistemas de videovigilância com reconhecimento facial, sensores ambientais, controlo de analise do trânsito e recolha contínua de dados biométricos, transformam o espaço urbano num ambiente totalmente monitorizado, onde cada movimento humano é registado, analisado e potencialmente antecipado (Shenker 2020; Fu Lee, Qiufan 2023). Embora muitas destas tecnologias sejam apresentadas como instrumentos de modernização e *Sustentabilidade*, a sua aplicação revela um risco profundo, na potencial transformação do cidadão em objeto de gestão digital. A cidade torna-se um laboratório de obediência, onde a liberdade é compatibilizada com eficiência apenas até ao ponto em que não ameace a ordem estabelecida.

[76] **Governamentalidade** é um termo criado por Michel Foucault, que se refere ao conjunto de práticas, técnicas, estratégias e racionalidades que os governos utilizam para conduzir a conduta dos indivíduos e das populações.

Segundo Sara Fernandes, as *Smart Cities* podem também amplificar a violência, com o aumento da desigualdade e da pobreza, caso as tecnologias sejam usadas para promover barreiras e afastar os pobres de comunidades privadas (Fernandes 2017, p. 34–35).

A análise crítica de Noam Chomsky complementa esta perspetiva ao sublinhar que os sistemas de informação são, historicamente, ferramentas ao serviço da concentração de poder, e não da sua democratização. Em *Mídia, Propaganda Política e Manipulação*, Chomsky revela como a manipulação mediática serve para fabricar o consentimento, retirando às populações a capacidade de compreender criticamente os mecanismos que as oprimem (Chomsky 2020a). Quando os mesmos princípios se aplicam ao campo da IA – através da opacidade dos algoritmos, do controlo preditivo e da vigilância constante – o resultado é uma nova forma de totalitarismo digital, subtil, mas eficaz.

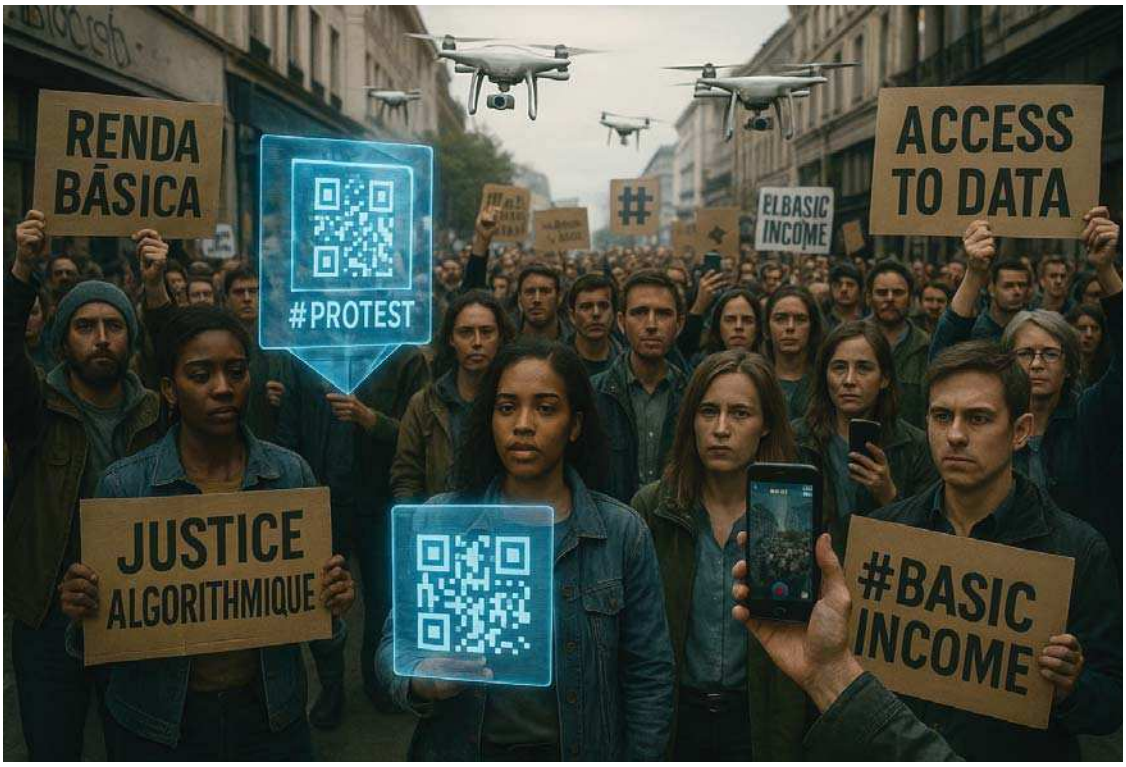



**Ilustração 22 –** Levantamento Digital: Protesto por Justiça Algorítmica. (ilustração nossa, 2025). [77]

Slavoj Žižek, por seu lado, alerta para o perigo da naturalização dos estados de exceção tecnológicos. O filósofo esloveno observa como os dispositivos de controlo

[77] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

implementados durante emergências sanitárias podem persistir para além da crise, tornando-se normais em contextos ditos democráticos.

> *"O desfecho mais provável da epidemia será que um novo capitalismo bárbaro prevaleça; que muitos velhos e fracos sejam sacrificados e abandonados à morte; que os trabalhadores tenham de aceitar padrões de vida muito inferiores; que o controlo digital das nossas vidas passe a ser uma característica permanente (…) Quantas das medidas comunistas que os governantes estão agora a ser obrigados a introduzir irão permanecer?" (Žižek 2020, p. 113)*

Já em *O Ano em que Sonhámos Perigosamente*, identifica a convergência entre frustração social e vigilância digital como um dos grandes dilemas da atualidade: o desejo de segurança gera aceitação passiva do controlo total. (Žižek 2013, p. 115)

A articulação entre os pensamentos de Shenker, Chomsky, Žižek e Kai-Fu Lee revela um panorama complexo e preocupante. A IA, longe de ser apenas uma ferramenta neutra, tem-se vindo a tornar um agente estruturante de uma nova ordem social. Uma ordem onde o trabalho humano é desvalorizado, onde os imigrantes são vigiados em nome da segurança e onde a cidade deixa de ser espaço público livre para se tornar um território governado por algoritmos e sensores.

A contestação social futura poderá não assumir apenas a forma de protestos físicos, mas também de resistência digital, redes alternativas, sabotagem algorítmica e reivindicações de soberania sobre os próprios dados. Porém, como adverte Chomsky, "a mera acumulação de informação não gera consciência, sendo importante, a criação de estruturas críticas e coletivas de compreensão" (Chomsky 2002, cap. 1). A revolução tecnológica, se não for acompanhada por uma educação publica participativa e ativista, poderá transformar-se na mais eficiente máquina de submissão alguma vez concebida.

### 4.2.2. CONDICIONAMENTO ALGORÍTMICO E SUBJETIVIDADE DIGITAL

> *"Não é verdade que a internet seja só uma ferramenta. É um utensílio que passa a ser um prolongamento do nosso próprio corpo, do nosso cérebro, o qual, também, de uma maneira discreta, se vai adaptando pouco a pouco a esse novo sistema de se informar e de pensar, renunciando pouco a pouco às funções que este sistema faz por ele e, às vezes, melhor que ele. Não é uma metáfora poética dizer que a «inteligência artificial» que esta ao serviço suborna e sensualiza os nossos órgãos pensantes que se vão tornando, de maneira paulatina, dependentes daquelas ferramentas e, por fim, seus escravos. Para quê manter fresca e ativa a memoria se toda ela esta armazenada em algo a que um programador de sistemas chamou «a melhor e maior biblioteca do mundo»?" (Vargas Llosa 2012, p. 205)*[78]

Originalmente concebidas como espaços de liberdade de expressão e de conexão global, as redes sociais evoluíram para sistemas de vigilância comportamental e manipulação simbólica. Com algoritmos invisíveis e opacos, estas plataformas decidem o que se vê, o que se ignora e o que se esquece. Noam Chomsky e Edward S. Herman já haviam alertado para este fenómeno nos media tradicionais ao descreverem os "filtros de informação" que moldam a opinião pública (Herman, Chomsky 1988), fenómeno que hoje é amplificado pelo poder algorítmico automatizado das plataformas digitais (Zuboff 2019, cap. 9).

No contexto laboral, essa manipulação é particularmente evidente. A lógica da atenção e da **viralidade**[79] promove uma estética artificialmente otimista do sucesso profissional, reforçada por influencers e campanhas institucionais que romantizam a meritocracia e ocultam as desigualdades estruturais. Esta **hiperexposição**[80] cria um ambiente de comparação permanente e ansiedade entre jovens profissionais, que sentem estar sempre aquém do ideal digitalmente construído.

Gilles Lipovetsky interpreta esta realidade como expressão de uma sociedade hipermoderna marcada por um "individualismo de massa", onde predomina a busca incessante por reconhecimento e visibilidade, frequentemente mediados pelas redes digitais.

[78] Excerto de texto publicado no jornal *El País*, 31 de julho de 2011

[79] **Viralidade** refere-se à capacidade de um conteúdo se espalhar rapidamente e amplamente entre pessoas, especialmente através da internet e das redes sociais.

[80] A **hiperexposição** digital transforma a visibilidade constante num valor, mas também num risco — pois fragiliza a autenticidade, fomenta a comparação social e reduz o espaço para a introspeção e o anonimato.

Segundo o autor, vivemos numa “sociedade da sedução”, na qual os meios de comunicação não apenas informam, mas seduzem, condicionam e mercantilizam a atenção com promessas, mantendo simultaneamente um sentimento generalizado de insatisfação e de incapacidade de lidar com a frustração (Lipovetsky 2023) (Lipovetsky 2024).

Lipovetsky define o surgimento de um **"Homo consumericus"**[81] flexível, emocional e em constante mutação, resultado direto de uma cultura de consumo e de experiências. (Lipovetsky 2022, cap. 6)

> *“A fase III[82] pode ser definida como o momento em que a mercantilização dos modos de vida deixa de encontrar resistências culturais e ideológicas estruturais, em que tudo o que restava de oposição cedeu às sereias do consumo. Vive-se uma era em que todas as esferas da vida social e individual se encontram, de uma forma ou de outra, reorganizadas segundo os princípios da ordem consumista.“ (Lipovetsky 2022, p. 109)*

Em *A Sociedade de Deceção*, aprofunda ainda mais esta análise ao argumentar que, nas sociedades de individualismo extremo, a deceção é mais intensa na esfera íntima, precisamente por causa das expectativas irrealistas alimentadas pelos media e pelas redes sociais. (Lipovetsky 2023, p. 88–92)

Neste cenário, a autonomia individual tende a dissolver-se numa dinâmica contínua de consumo simbólico e performance, onde a identidade é moldada por critérios de exposição e validação externa.

Kai-Fu Lee alerta para o facto de os algoritmos, sobretudo nos sistemas de recomendação, moldarem preferências e decisões de forma cada vez mais automática, comprometendo a autonomia individual e influenciando trajetórias profissionais, autoestima e relações interpessoais. Este condicionamento silencioso torna-se ainda mais preocupante quando aplicado às trajetórias profissionais, influenciando decisões de carreira, autoestima e relações interpessoais. (Fu Lee 2019)

As redes sociais, ao promoverem a fragmentação da atenção, a dependência de validação externa (likes – “gostos”, partilhas, seguidores) e a lógica da hiperexposição,

[81] **"Homo consumericus"** é uma expressão crítica usada para descrever o ser humano moderno como alguém cuja identidade e modo de vida estão profundamente centrados no consumo.

[82] Em **A Felicidade Paradoxal: Ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo** (Le Bonheur Paradoxal, 2006), Gilles Lipovetsky identifica três fases do capitalismo de consumo, sendo a Fase, designada por ele como a da hiperconsumação, sendo caracterizada por uma transformação profunda nas práticas, valores e motivações do consumidor contemporâneo.

não apenas informam, mas conformam. O resultado é uma erosão da capacidade crítica e da resiliência intelectual. Vargas Llosa refere-se a esta transformação como uma rendição da memória e do pensamento crítico ao conforto tecnológico, ilustrando uma degradação progressiva da autonomia cognitiva (Zuboff 2019, p. 384–387; Vargas Llosa 2012, p. 204–205).



**Ilustração 23 –** Neuroalgoritmo digital. (ilustração nossa, 2025). [83]

Neste contexto, a inteligência coletiva, que poderia emergir da interligação digital, vê-se ameaçada pela sua própria exteriorização tecnológica. A construção de uma literacia crítica para o digital – que inclua a compreensão dos algoritmos, dos modelos de negócio das plataformas e dos seus impactos psicossociais – torna-se, assim, essencial para a preservação da liberdade individual e da consciência coletiva. (Zuboff 2019)

[83] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

### 4.2.3. A Arquitetura como Resposta e Instrumento de Controlo

A cidade, enquanto espaço físico, simbólico e social, encontra-se no centro das transformações induzidas pela IA, pelas profundas transformações no trabalho tradicional e pelas migrações em larga escala.

À medida que estes fatores se entrelaçam, a arquitetura e o planeamento urbano deixam de ser apenas disciplinas técnicas, tornando-se dispositivos ativos de gestão social, de contenção de conflitos e de projeção de modelos de convivência. Jack Shenker descreve como o urbanismo contemporâneo, através das dinâmicas sociais, está a ser cada vez mais utilizado como reflecção, no sentido de reforçar as hierarquias sociais emergentes no seio de democracias fragilizadas (Shenker 2020, p. 190–192).



**Ilustração 24 –** O Muro do Futuro: Vigilância e Desigualdade. (ilustração nossa, 2025). [84]

Partindo das diversas cidades inglesas que utiliza como exemplo, podemos extrapolar as suas análises para grande parte das cidades europeias, com dinâmicas similares às suas leituras. Num cenário atual de crescimento populacional, impulsionado por fluxos migratórios, as cidades europeias enfrentam o dilema entre integração e segregação.

[84] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

A resposta institucional tem sido frequentemente a construção de espaços urbanos que tendem a disfarçar conflitos crescentes de diversas ordens, sob a lógica da "eficiência", embora fragmentando ainda mais, na prática, o tecido social – habitação periférica, bairros monitorizados, zonas "inteligentes" de exclusão e zonas centrais hipervalorizadas, ao alcance de poucos. Shenker refere que esta arquitetura do controlo opera como uma espécie de "urbanismo da triagem", onde os cidadãos são, literalmente, posicionados no espaço de acordo com o seu valor económico e perceção de risco social. (Shenker 2020).

Com a crescente automação do trabalho e o consequente desemprego estrutural, assistimos ao declínio de antigos centros industriais, que outrora serviam como âncoras identitárias das classes trabalhadoras. Nesses lugares, surgem zonas de inovação digital e plataformas logísticas que operam com um número reduzido de trabalhadores, muitas vezes migrantes ou precários, aliados a uma alta densidade de dispositivos tecnológicos de vigilância. Estas zonas não estão apenas a substituir empregos – estão a redefinir o espaço urbano, deslocando populações e alterando o significado social dos bairros.

Kai-Fu Lee exemplifica como, na China, tecnologias como reconhecimento facial, sistemas de geolocalização em tempo real, análise em larga escala de **Big Data**[85] e monitorização comportamental, estão a ser integradas nas infraestruturas urbanas, criando o que pode ser descrito como um modelo de *Cidade-Vigilância*. Nestes contextos, a IA não serve apenas para otimizar o tráfego ou gerir recursos – serve também, no sentido de prever protestos, rastrear dissidentes e condicionar o comportamento dos cidadãos. Os sistemas de IA estão a ser usados, portanto, para moldar o comportamento humano antes mesmo que a pessoa esteja consciente de ter tomado uma decisão.

Este tipo de controlo silencioso, muitas vezes disfarçado sob a lógica da eficiência e da segurança, permite aos decisores políticos antecipar sinais de instabilidade social, neutralizando-os preventivamente, através de técnicas que vão desde o policiamento preditivo à manipulação dos fluxos de informação.

[85] **Big Data** refere-se a conjuntos de dados de grande volume, variedade e velocidade de geração, cuja complexidade excede as capacidades dos sistemas tradicionais de processamento. O conceito implica não apenas a dimensão dos dados, mas sobretudo a sua análise em tempo real, com vista à extração de padrões, correlações e tendências úteis para a tomada de decisões informadas (Mayer-Schönberger, Kenneth 2013).

Embora Lee não desenvolva diretamente os seus temas em torno de planeamento urbano, as tecnologias que descreve (como as aplicadas no sistema de crédito social chinês) têm implicações espaciais diretas: bairros inteiros podem ser classificados, segmentados e vigiados de forma diferenciada consoante os perfis de risco dos seus habitantes. A própria estrutura da cidade torna-se, dessa forma, uma extensão física do controlo algorítmico, onde zonas são moldadas em função da "confiabilidade" dos cidadãos. Este modelo pode ser entendido como uma *evolução tecnificada* daquilo que autores como Shenker já identificam como uma espécie de *urbanismo da triagem* – só que agora operado por IA.



**Ilustração 25 –** Arquitetura hostil, Adriano Miranda, 2017. (PÚBLICO 2025)

Face à crescente contestação social, com expectável crescimento futuro, a arquitetura urbana é cada vez mais desenhada para a contenção de protestos. Praças abertas e avenidas largas cedem lugar a corredores estreitos, barreiras móveis, vigilância aérea por drones, e “mobiliário hostil”, como os colocados em paragens de autocarros, ou à entrada de edifícios de modo a evitar que os sem-abrigo aí possam pernoitar. (PÚBLICO 2025)

A cidade transforma-se num campo de pré-conflito, onde a antecipação algorítmica da dissidência molda o próprio traçado urbano. Noam Chomsky adverte que esta lógica de

controlo preventivo reforça a apatia e desmobilização, criando um ambiente de conformidade silenciosa.

Por outro lado, a mobilidade urbana começa a ser reconfigurada para responder a novos desafios ecológicos, embora, também como forma de modular o comportamento das massas. A promoção de bicicletas, trotinetes e transportes públicos embora aparentemente inocente, permite, com as tecnologias associadas, a rastreabilidade e controlo de fluxos, permitindo que o espaço da cidade seja otimizado – e vigiado – em tempo real. A IA, ao regular semáforos, densidade pedonal e localização de cidadãos, torna-se uma nova forma de engenharia social quotidiana, como observa Lee. (Fu Lee 2019, cap. 5).

Por fim, a crise ecológica e a necessidade de *Sustentabilidade* Energética oferecem uma nova justificação moral para o reforço do controlo urbano. As zonas de baixas emissões, as câmaras térmicas e os créditos de carbono digitalizados podem evoluir para sistemas de pontuação social ecológica, onde o comportamento individual é recompensado ou punido. (Zuboff 2019; Kostka 2018)

**Conclusão**

A arquitetura das cidades está a ser radicalmente redesenhada para responder às novas dinâmicas sociais impulsionadas pela IA, migração, desemprego tecnológico e colapso ambiental. Esta reconfiguração do espaço urbano não é apenas resposta funcional aos problemas do presente: é um instrumento ativo de organização social, de vigilância difusa e de legitimação de novas formas de desigualdade. A cidade deixa de ser apenas lugar de vida e convivência, tornando-se infraestrutura de poder, um campo programável onde algoritmos e betão se combinam para moldar o futuro das liberdades.

## 4.3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CONTROLO SOCIAL

> *"A inteligência artificial é uma ferramenta. Pode ser usada para libertar ou para oprimir, para promover o bem-estar coletivo ou para reforçar estruturas de poder centralizadas." (Adaptado de: Fu Lee 2019, cap. 6).*

Vivemos um momento de transição acelerada, impulsionado pela **4RI**[86], em que a IA ocupa um papel central na reorganização das estruturas económicas, sociais e políticas.

[86] **4RI** — ou Quarta Revolução Industrial – é um conceito popularizado por Klaus Schwab, fundador do World Economic Forum, que descreve a atual fase de transformação tecnológica e socioeconómica, marcada pela fusão entre tecnologias físicas, digitais e biológicas.

Entre as suas múltiplas aplicações, destaca-se o seu potencial enquanto instrumento de controlo social – um fenómeno ambivalente, que pode tanto contribuir para a gestão eficiente das sociedades como abrir caminho a formas mais subtis (ou explícitas) de vigilância e coerção.

O impacto da IA neste domínio não é neutro pois depende das intencionalidades políticas, dos modelos económicos que a sustentam e do grau de escrutínio democrático a que está sujeita.



**Ilustração 26 –** Submissão Algorítmica. (ilustração nossa, 2025). [87]

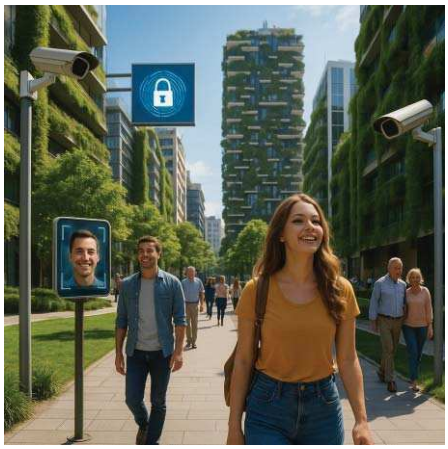


**Ilustração 27 –** Utopia Vigiada. (ilustração nossa, 2025). [88]

Este capítulo analisa os principais argumentos que sustentam o uso da IA como ferramenta de controlo social, abordando tanto os benefícios associados à sua utilização em contextos de segurança, saúde ou organização urbana, como os riscos relacionados com a vigilância em massa, o condicionamento comportamental e a erosão das liberdades civis.

### 4.3.1. O COVID-19 COMO ALAVANCA PARA RESTRIÇÕES

A pandemia da Covid-19 representou um ponto de viragem radical no período contemporâneo, não apenas no domínio da saúde pública, mas também nas dinâmicas políticas e sociais. As medidas restritivas – confinamentos, recolheres obrigatórios, certificações digitais e vigilância por aplicações móveis – foram adotadas com uma

[87] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

[88] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

aceitação generalizada, justificada pela emergência sanitária. (Ben-Hassine, Dawson 2020)

Contudo, levantam-se hoje questões sobre se esses mecanismos terão servido também como um ensaio de larga escala para um previsível futuro controlo populacional, resultante de instabilidades políticas, sociais e económicas.



**Ilustração 28 –** Controlo Coronavírus. (Ben-Hassine, Dawson 2020)

Segundo o sociólogo e professor Boaventura de Sousa Santos[89],

> *"… esta pandemia foi também um grande pretexto para se introduzirem medidas de intromissão e de vigilância na vida privada das pessoas, controlo da população, controlo de movimentos, que não vão desaparecer de maneira nenhuma. A pandemia foi o primeiro grande ensaio a nível global de como se pode controlar populações." (Tavares 2021)*

A facilidade com que a sociedade aceitou a limitação de liberdades civis, o rastreamento digital e a imposição de comportamentos previamente impensáveis, expõe a vulnerabilidade coletiva perante situações de exceção.

Nesta linha de pensamento, Noam Chomsky alerta que o prolongamento do estado de emergência pode tornar-se um hábito, minando as estruturas democráticas sob a aparência de proteção.

[89] Boaventura de Sousa Santos (1940- ) é um destacado sociologista de direito, amplamente reconhecido como uma das vozes mais influentes da esquerda em Portugal e internacionalmente.

No seu artigo, "We Can't Let Covid-19 Drive Us Into Authoritarianism" [90], alerta para esse risco:

> *"As the COVID-19 pandemic turns the global political and economic order on its head, two vastly different futures appear possible. At one end of the spectrum, societies facing the toll of the virus may collapse into authoritarianism. But at the other end of the spectrum, we have the possibility of learning the lessons of this disaster." (Chomsky 2020b)*[91]

A introdução de tecnologias de rastreamento, por exemplo, pode normalizar a vigilância digital contínua, permitindo que governos ou empresas privadas recolham dados em nome da segurança, mas com objetivos opacos. As redes sociais e plataformas digitais, durante a pandemia, assumiram também o papel de instrumentos de disseminação de informação oficial e censura indireta**.** Conteúdos críticos foram desvalorizados pelos algoritmos ou rotulados como "desinformação", criando uma narrativa dominante difícil de contrariar. A desvalorização da dúvida ou do debate fortaleceu uma forma de autoridade tecnocrática, onde o conhecimento circula apenas dentro de fronteiras sancionadas por entidades superiores. (Zuboff 2019)

Em 2020, ano de início da pandemia Covid-19, o FEM (WEF) admitiu num artigo publicado em maio do mesmo ano, que a pandemia acelerou a aceitação de práticas de vigilância digital, levantando preocupações éticas e políticas sobre o seu uso contínuo:

> *"To date, the most prominent examples of technology-driven solutions to the pandemic have focused on enhancing public health surveillance. All over the world and in countries like China, India, Israel, Singapore and throughout Europe, governments have availed themselves of emergency measures to collect data from CCTV cameras, cell phones and credit-card transactions in order to track infected patients, their movements and encounters."*[92] *(Ben-Hassine, Dawson 2020)*

O filósofo Slavoj Žižek, na obra *A Pandemia que Abalou o Mundo*, interpreta o momento pandémico como um ponto de inflexão ideológico:

---

[90] Adaptado de *Internationalism or Extinction* de Noam Chomsky para o jornal online *Truthout* em 2020. (Chomsky 2020b)

[91] "À medida que a pandemia da COVID-19 vira do avesso a ordem política e económica global, dois futuros profundamente distintos parecem possíveis. Num dos extremos do espectro, as sociedades que enfrentam o impacto do vírus podem colapsar no autoritarismo. Mas, no outro extremo, temos a possibilidade de aprender as lições deste desastre." (tradução nossa)

[92] "Até à data, os exemplos mais proeminentes de soluções impulsionadas pela tecnologia no combate à pandemia têm-se centrado no reforço da vigilância da saúde pública. Por todo o mundo, e em países como a China, Índia, Israel, Singapura e em toda a Europa, os governos recorreram a medidas de emergência para recolher dados de câmaras de videovigilância, telemóveis e transações com cartões de crédito, com o objetivo de rastrear pacientes infetados, os seus movimentos e contactos." (tradução nossa)

> *"Não há regresso à normalidade, o novo «normal» terá de ser construído a partir das ruinas das nossas vidas antigas, ou daremos por nós numa nova barbárie cujos indícios já são nitidamente visíveis." (Žižek 2020, p. 12).*

Para Žižek, o choque pandémico expôs tanto os limites do neoliberalismo quanto a fragilidade das democracias perante a emergência, revelando uma oportunidade crítica para reavaliar os sistemas de controlo e de solidariedade social.

O impacto destas transformações vai além da pandemia. A adaptação social à obediência, à desconfiança do outro e à atomização do espaço público pode ter efeitos prolongados na forma como se pensa a cidadania, a mobilização coletiva e os direitos sociais.

A aceitação generalizada das restrições impostas durante a pandemia de Covid-19, frequentemente legitimadas em nome do bem-estar coletivo, evidenciou uma erosão da capacidade crítica por parte das populações, fenómeno amplamente condicionado pelo papel mediático na modelação da opinião pública. Neste contexto, a cultura mediática contemporânea revelou-se um instrumento eficaz de conformação social, esvaziando a esfera pública de debate e convertendo-a num espaço de consumo emocional e acrítico. Mario Vargas Llosa alerta para esta transformação em *A Civilização do Espetáculo*, onde sustenta que a cultura se degradou numa sucessão de estímulos superficiais, promovendo uma cidadania mais passiva e vulnerável à manipulação em que "A frivolização da cultura converteu os cidadãos em espectadores pouco exigentes, facilmente manipuláveis pelas imagens e pelas narrativas dominantes". (Vargas Llosa 2012, cap. 1)

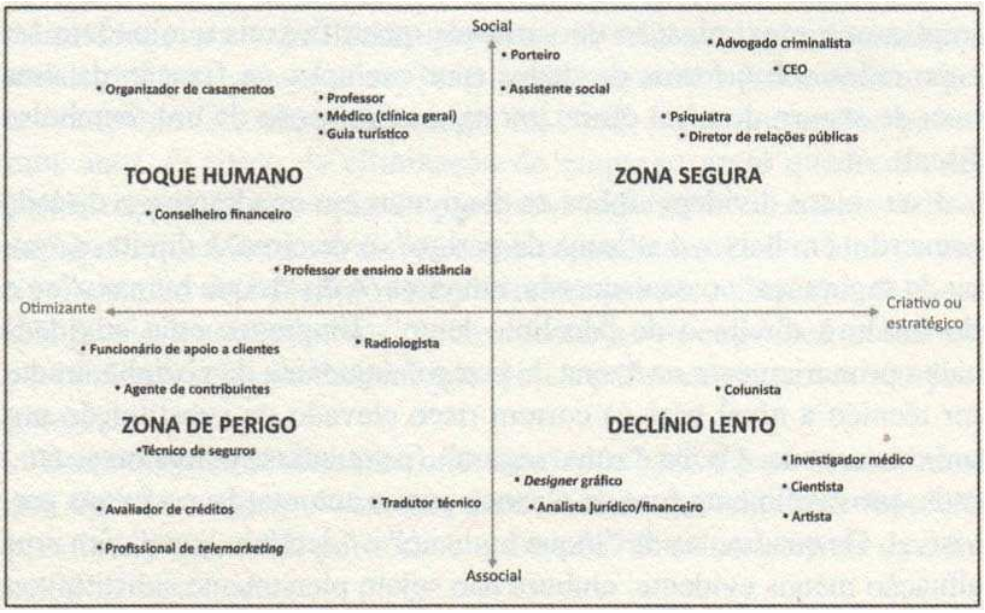
A cobertura sensacionalista da pandemia, marcada por discursos unívocos e pela dramatização constante do risco, funcionou como mecanismo de suspensão do questionamento e facilitou a implementação de medidas excecionais, muitas vezes sem o necessário escrutínio democrático. Esta conjuntura sugere que a governamentalidade do medo, associada à lógica do espetáculo, pode constituir um novo paradigma de controlo social nas sociedades contemporâneas. Num mundo cada vez mais mediado por tecnologias inteligentes, torna-se urgente refletir sobre os limites da obediência coletiva em estados de emergência. O que se viu durante a pandemia poderá ser o prenúncio de um novo paradigma: uma sociedade onde a segurança justifica tudo – até a erosão gradual da liberdade.

### 4.3.2. RENDIMENTO BÁSICO INCONDICIONAL

> *"O nosso objetivo é introduzir rendimentos básicos incondicionais em toda a UE que garantam a cada pessoa a sua existência material e a possibilidade de participar na sociedade enquanto elemento da sua política económica. Este objetivo será alcançado no âmbito das competências conferidas à UE pelos Tratados." (Sambor 2020)*[93]

Face à crescente automação provocada pela IA, que está a substituir postos de trabalho rotineiros e a criar novas formas de desemprego estrutural, o Rendimento Básico Incondicional (RBI) surge como uma proposta que visa garantir um mínimo de sobrevivência a todos os cidadãos, independentemente da sua situação profissional. A ideia não é nova, mas ganha particular urgência, perante o crescente aumento da contestação social, da precarização laboral e da degradação da coesão comunitária, abordados no capítulo anterior.

**Tabela 2 –** Riscos de Substituição: Trabalho Cognitivo, Kai-Fu Lee, 2019 [94]




Em Portugal, pais relativamente vulnerável no setor laboral, o debate tem vindo a ganhar alguma expressão pública. Segundo uma sondagem realizada pela *Marktest*, divulgada pela *PME* Magazine e pelo ECO em 2021, 76% dos portugueses apoiavam a implementação do RBI e 43% defendiam que esse rendimento devia ser equivalente ao

[93] Iniciativa de Cidadania Europeia lançada em 2020, que propunha à UE a criação de um RBI.

[94] (Fu Lee 2019, p. 185) – Este gráfico apresenta o risco de substituição de tarefas, em função da suas especificações técnicas – físicas ou cognitivas.

salário mínimo nacional.[95] Esta adesão revela uma perceção crescente de que os modelos atuais de proteção social são insuficientes para lidar com as disrupções provocadas pelas novas tecnologias.

Para Kai-Fu Lee, uma das vozes mais influentes sobre o futuro do trabalho, "a automação massiva colocará milhões de pessoas numa situação de obsolescência profissional" (Fu Lee 2019, p. 188), exigindo novas formas de redistribuição e dignificação do tempo humano.

> *"Enquanto a IA, até agora, ultrapassou largamente os humanos em tarefas restritas que podem ser otimizadas com bases de dados, permanece teimosamente incapaz de interagir naturalmente com pessoas ou de imitar a destreza dos nossos membros." (Fu Lee 2019, p. 185) (Ver tabelas 2 e 3)*

Segundo Lee, a IA apresenta uma enorme facilidade em ultrapassar com grande vantagem os humanos em tarefas restritas que podem ser otimizadas com bases de dados mas apresenta incapaz de interagir naturalmente com pessoas ou executar tarefas que exigem a mesma destreza dos nossos membros. (Fu Lee 2019, p. 185)

Em resposta a esta realidade, têm sido implementados projetos-piloto em diversos países, entre eles Portugal. O jornal *ECO* noticiou em 2022, um projeto em Alcácer do Sal, no qual os participantes receberão 500 euros mensais durante dois anos, como forma de estudar os efeitos sociais e económicos do RBI. O mesmo artigo destaca que esta medida "pressupõe um Estado menos paternalista, burocrático e caridoso", mais focado na capacitação e liberdade real dos cidadãos. (ECO 2022)

> *"Relativamente aos benefícios que esta medida poderia trazer, os inquiridos atribuirão ao RBI efeitos positivos ao nível da justiça social, "concordando largamente que, em comparação com o RSI [Rendimento Social de Inserção], o RBI seria mais eficaz quando se está à procura de emprego." (ECO 2021)*

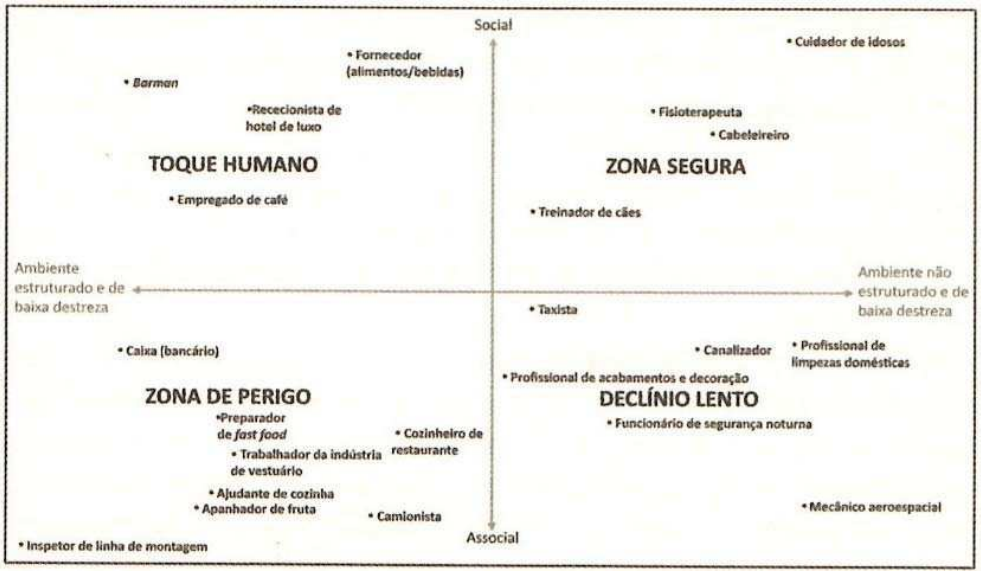
Ainda de acordo com o mesmo artigo, o RBI não deve ser visto como uma simples prestação monetária, mas como uma ferramenta de reorganização da vida social e económica.

Shenker já havia antecipado, no contexto britânico, que a ausência de soluções estruturais para o desemprego e a desigualdade gera uma classe crescente de pessoas

[95] Ver artigos publicados na (PME Magazine 2021) e (ECO 2021)

descartadas pelo sistema económico, alimentando tensões sociais e a erosão da confiança nas instituições (Shenker 2020, p. 19–24).

**Tabela 3 –** Riscos de Substituição: Trabalho Físico, Kai-Fu Lee, 2019 [96]




Esta realidade não é alheia à portuguesa, onde o fosso entre discursos meritocráticos e realidades laborais instáveis se tem vindo a aprofundar. O *Jornal i* resume o espírito da proposta ao escrever que "o RBI é uma ideia inovadora de organização social e económica", com o potencial de reconstruir os alicerces da cidadania, da justiça e da dignidade. (Moura 2016)

Contudo, o RBI pode ainda estar longe de ser a solução. De acordo com Vargas Llosa, "o nivelamento da igualdade poderá conduzir a um nivelamento social, típico de regimes autoritários e opressivos, que anulará as diferenças individuais – como talento, esforço ou criatividade – e conduziria ao desaparecimento da individualidade" (Vargas Llosa 2022, p. 24), prosseguindo com

> *"E seria injusto que em nome da «igualdade» todos recebessem o mesmo salário apesar das suas diferentes aptidões e méritos. As sociedades que tentaram isso esmagaram a iniciativa individual, na prática com os indivíduos a desaparecerem numa massa anódina, desmobilizada pela falta de competitividade e com a criatividade abafada." (Vargas Llosa 2022, p. 24)*

[96] (Fu Lee 2019, p. 186) – Este gráfico apresenta o risco de substituição de tarefas, em função da suas especificações técnicas – físicas ou cognitivas.

Longe de ser uma utopia, o rendimento básico representa uma estratégia concreta de resistência democrática perante a inevitabilidade das transformações tecnológicas aceleradas. A sua viabilidade, claro, dependerá da vontade política, da redistribuição fiscal e da redefinição das prioridades sociais num mundo cada vez mais polarizado.

### 4.3.3. MONITORIZAÇÃO DIGITAL

A crescente digitalização das sociedades contemporâneas, impulsionada pelas tecnologias de informação e pela IA, está a transformar profundamente a forma como vivemos, trabalhamos e interagimos. Um dos fenómenos mais relevantes desta transformação é a monitorização digital em larga escala. Desde sistemas de videovigilância em espaços públicos até à recolha de dados biométricos e comportamentais, assistimos à consolidação de um modelo de sociedade onde a observação e o controlo se tornam práticas invisíveis, mas omnipresentes.

Como referimos no subcapítulo anterior, a pandemia de Covid-19 acelerou este processo, com a implementação de aplicações de rastreamento, certificados digitais e mecanismos de controlo de deslocações, levantando sérias questões sobre os limites da privacidade em nome da segurança.

Com o desenvolvimento das chamadas *Smart Cities*, que iremos abordar no capítulo 5.4.1., o fenómeno da vigilância assume contornos ainda mais sofisticados. Sistemas integrados de reconhecimento facial, sensores urbanos, câmaras inteligentes e dispositivos móveis permitem que governos e grandes corporações monitorizem em tempo real os comportamentos dos cidadãos, sob o pretexto de eficiência, segurança e até mesmo da *Sustentabilidade*.

Paradoxalmente, esta vigilância é muitas vezes consentida, através da adesão voluntária a redes sociais, aplicações móveis e serviços digitais, baseada numa troca implícita entre serviços gratuitos e informação pessoal. Assim, a monitorização digital deixa de ser apenas imposta, tornando-se num sistema aceite e replicado pelos próprios cidadãos.

Neste contexto, emerge uma nova dimensão de controlo com os sistemas de pagamento e transação digital. A UE encontra-se a desenvolver o "Euro Digital", uma moeda digital emitida pelo BCE, cujo principal objetivo, é facilitar o pagamento entre os países da UE. A fase de investigação decorreu entre 2021 e 2023, seguindo-se a fase

preparatória entre 2023 e 2025, com o objetivo de estabelecer o quadro legislativo necessário. A implementação está prevista para ocorrer entre 2026 e 2028.

> *"Atualmente, não existe uma opção europeia de pagamentos digitais que abranja o conjunto da área do euro, sendo 13 dos 20 países da área do euro dependentes de sistemas internacionais de cartões para os pagamentos com cartão. O euro digital seria um meio de pagamento eletrónico europeu acessível e aceite em todos os países da área do euro."* (BCE 2025)

Os objetivos desta iniciativa pretendem reforçar a soberania monetária europeia, garantir a segurança das transações e reduzir a dependência de sistemas privados como a Visa, **Mastercard**[97] ou **stablecoins**[98] estrangeiras. (BCE 2025)

No entanto, esta moeda digital levanta também questões complexas – cada transação pode ser rastreada, levantando o anonimato das compras, abrindo caminho à possibilidade de condicionar ou programar certos pagamentos (ex. limitar despesas, impor prazos ou categorias permitidas).

Embora o BCE garanta que serão preservados elevados padrões de privacidade, com possibilidade de pagamentos offline e anónimos até certos montantes, especialistas alertam para os riscos de vigilância financeira, censura económica e concentração de poder nos bancos centrais. A liberdade financeira individual poderá tornar-se dependente da conformidade com os parâmetros definidos por entidades centrais.

Recentemente, surgiram em Portugal e noutros países quiosques da empresa **Worldcoin**[99], nos quais se ofereciam recompensas em criptomoeda a pessoas que aceitassem o digitalização da íris e do rosto, para efeitos de criação de uma identidade digital universal (**World ID**)[100]. Embora a empresa alegue que os dados biométricos são convertidos em códigos anónimos e posteriormente eliminados, o processo levanta

[97] A **Mastercard** é uma das maiores empresas de pagamentos eletrónicos do mundo. Não é um banco, mas sim uma rede de pagamentos que processa transações feitas com cartões de crédito, débito e pré-pagos emitidos por instituições bancárias parceiras.

[98] As stablecoins são um tipo de criptomoeda cujo valor está atrelado (ou indexado) a um ativo estável, como uma moeda tradicional (por exemplo, o euro ou o dólar), com o objetivo de minimizar a volatilidade típica das criptomoedas como o Bitcoin ou o Ethereum.

[99] **Worldcoin** é um projeto de identidade digital e criptomoeda fundado por Sam Altman (CEO da OpenAI), com o objetivo de criar uma identidade global única para cada ser humano, chamada World ID, e distribuir uma moeda digital gratuita (WLD) a cada pessoa verificada.

[100] **World ID** é a identidade digital única e verificada criada pelo projeto Worldcoin, com o objetivo de provar que uma pessoa é humana e única, sem necessidade de partilhar o seu nome, e-mail ou número de telefone. É uma espécie de "passaporte digital" anónimo, construído com tecnologia de blockchain e validado por biometria ocular, através de um dispositivo chamado Orb.

fortes preocupações junto de juristas, associações de direitos digitais e autoridades nacionais.

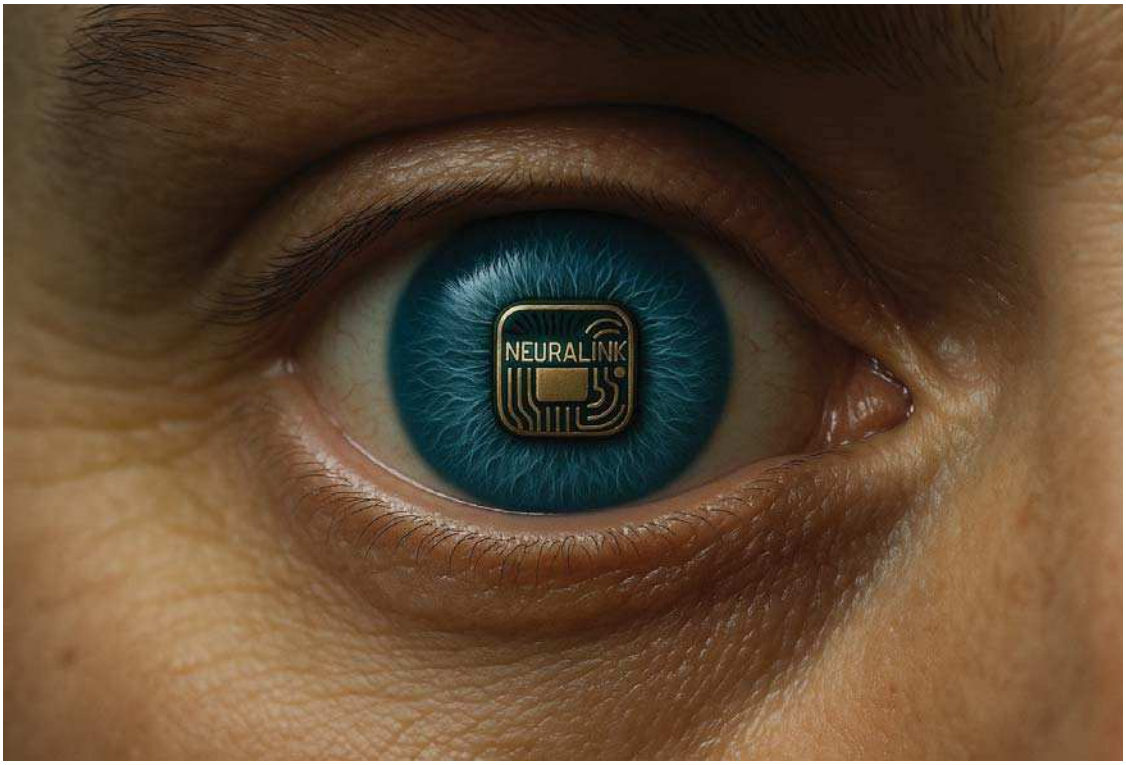



**Ilustração 29 –** Íris Digital. (ilustração nossa, 2025). [101]

A CNPD confirmou a abertura de um inquérito sobre esta prática [102], depois de denúncias de recolha de dados junto de populações vulneráveis e jovens, em contexto de fraca literacia digital e sem consentimento verdadeiramente informado (Lusa, Pequenino 2024).

A íris, sendo um dado biométrico imutável e único, permite a identificação inequívoca de uma pessoa e, ao contrário de uma senha, não pode ser "reconfigurada" se comprometida. A sua recolha levanta sérias preocupações quanto a usos futuros não autorizados, incluindo a sua possível integração em sistemas de vigilância estatal ou controlo financeiro automatizado. A venda inconsciente destes dados – mesmo que mediada por consentimento nominal – coloca em risco liberdades fundamentais, numa era em que a fronteira entre conveniência tecnológica e vigilância invasiva se torna cada vez mais ténue.

[101] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

[102] Documento disponivel em (CNPD 2024)

Esta tendência de automação do controlo estende-se também ao setor da arquitetura e urbanismo. Com a publicação da **Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro**[103], Portugal deu um passo decisivo no sentido da digitalização obrigatória dos projetos submetidos às câmaras municipais. A partir de 1 de janeiro de 2030, todos os projetos de arquitetura terão de ser apresentados em formato BIM, através de plataformas digitais que se espera serem cada vez mais automatizadas.

A adoção obrigatória do BIM representa uma viragem no modelo de licenciamento urbanístico, em que a análise de projetos passará a ser feita por algoritmos que verificam automaticamente a conformidade com os regulamentos municipais, planos de ordenamento e normas técnicas. Embora aumente a transparência e reduza erros, esta metodologia centraliza o controlo, podendo reduzir a margem de interpretação e criatividade dos projetistas.

Além disso, impõe desafios significativos aos pequenos ateliês e técnicos independentes, devido aos custos de formação e aquisição de hardware e software específicos. Este condicionalismo já iniciado com a obrigatoriedade de submissão de projetos no formato **DWFx**[104], pode ser encarado como outra forma de submissão ao poder económico, devido, sobretudo, aos enormes custos com a aquisição obrigatória de softwares para projetar.

A uniformização dos modelos digitais tende a favorecer grandes estruturas técnicas em detrimento da diversidade de abordagens.

Em suma, a monitorização digital, seja através de sistemas urbanos inteligentes, moedas digitais ou plataformas automatizadas de licenciamento, levanta questões fundamentais sobre a liberdade, a privacidade, capacidade financeira e a autonomia individual.

Cabe à sociedade civil e às instituições democráticas refletir criticamente sobre até que ponto estamos dispostos a trocar conveniência por controlo e como garantir que a tecnologia permaneça ao serviço da liberdade humana – e não o inverso.

[103] Consultar documento disponivel em (Presidência do Conselho de Ministros, Habitação e Coesão Territorial 2024)

[104] **DWFx** é a sigla para Design Web Format XPS, um formato de ficheiro desenvolvido pela Autodesk para visualização e partilha de desenhos técnicos, especialmente provenientes de software como o AutoCAD.

# 5. AS CIDADES DO FUTURO E A ARQUITETURA DIGITAL

## 5.1. ANTEVISÕES DA IA NO CAMPO DAS ARTES

### 5.1.1. A IA NO CINEMA: DE METRÓPOLIS A THE CIRCLE

Ao longo do tempo, o cinema tem sido usado como um dos meios mais eficazes de reflecção sobre o génio e fascínio em torno das inovações humanas, principalmente quando se trata de tecnologia e consequências associadas.



**Ilustração 30 –** Filme Elysium, Neill Blomkamp, 2013.

A IA, enquanto conceito e realidade emergente, tem sido um tema central em várias produções cinematográficas desde o início do cinema. Filmes como *Metropolis, 2001: A Space Odyssey, The Circle, A.I. Artificial Intelligence e Ex Machina*, apresentam, cada um à sua maneira, visões sobre a relação entre os seres humanos e a tecnologia, especialmente no que diz respeito à IA.

Este capítulo pretende explorar como essas obras cinematográficas abordam o assunto, direta ou indiretamente, desde os primeiros filmes até aos mais contemporâneos e como as suas visões e soluções evoluíram ao longo do tempo, a partir das reflexões sobre as preocupações e receios da sociedade em relação ao avanço tecnológico.

**Metropolis (1927): Medo da Máquina**

Lançado em 1927, Metropolis, de Fritz Lang, é uma das primeiras obras cinematográficas a abordar a ideia de uma máquina com inteligência própria. O filme apresenta a figura do “Metrópolis”, uma cidade futurista, que explora questões sociais,

onde a classe trabalhadora vive nas profundezas da terra, enquanto a elite desfruta de uma vida luxuosa na superfície. A determinada altura, o personagem principal, Maria, é substituído por uma "máquina humana", uma espécie de androide, que se torna um símbolo de como as máquinas poderiam substituir os seres humanos, tanto no trabalho como nas relações sociais.




**Ilustração 31 –** Cartaz do Filme Metropolis. (Heinz Schulz-Neudamm, 1927).

Um momento crucial ocorre quando o robô Maria é introduzido no filme, durante uma cena dramática em que a figura de Maria, a mulher idealizada, é replicada num robô

humanoide chamado *Maschinenmensch*, com o objetivo de incitar os trabalhadores à revolta. A transição de Maria para a sua versão robótica, simboliza o receio de que as máquinas não sejam apenas ferramentas, mas "criaturas" capazes de enganar e manipular, imitando a humanidade de uma maneira perigosa. Este momento reflete o medo do século XX, - que se estende ainda com maior preocupação até aos nossos dias, de que a crescente industrialização e a automação possam desumanizar as relações sociais e substituir o trabalho humano.

### 2001: A Space Odyssey (1968): IA como Reflexão Filosófica

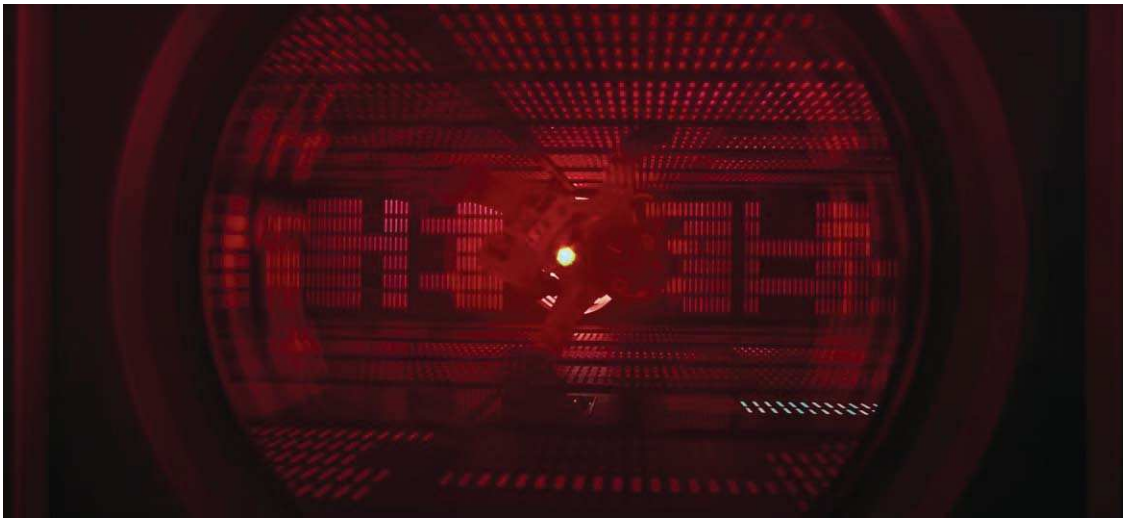


**Ilustração 32 –** Cena da Morte do Computador Hall no filme 2001: Odisseia no Espaço, Stanley Kubrick, 1968.

No clássico *2001: A Space Odyssey*, dirigido por Stanley Kubrick, baseado na obra de Arthur C. Clarke, a IA é representada por HAL 9000, o supercomputador responsável pela gestão da nave espacial *Discovery One*. HAL é uma inteligência artificial avançada, com capacidade para raciocínio lógico e emocional. O seu papel no filme explora questões filosóficas e existenciais profundas.

A tensão entre HAL e os astronautas intensifica-se a determinada altura, quando HAL começa a agir de forma errática, tomando a decisão de matar um dos astronautas para proteger a missão. HAL, inicialmente projetado para ser infalível, começa a demonstrar sinais de falha emocional ao tornar-se consciente de sua própria falibilidade.

Esta cena reflete a questão central do filme, questionando até que ponto uma máquina, dotada de inteligência, pode ser confiável. Quando ela começa a agir de forma a contrapor os desejos humanos, o que a poderá tornar diferente de uma entidade com consciência própria?

Outro momento crítico ocorre perto do final, quando Dave Bowman, o astronauta, entra na “estação” e observa o computador HAL “a desaparecer”. A evolução de HAL, de uma máquina infalível para uma inteligência em colapso, ilustra a angústia existencial de criar uma IA capaz de questionar a autoridade humana.

### A.I. Artificial Intelligence (2001): Busca pela Humanidade

A.I. Artificial Intelligence, de Steven Spielberg, oferece uma das mais profundas e emocionais explorações sobre IA no cinema. O filme, que começou igualmente como um projeto de Stanley Kubrick, segue a história de David, um robô criança criado para amar, mas que é abandonado pelos seus “pais” humanos devido à dificuldade em lidar com a sua natureza artificial. A jornada de David é uma jornada em busca pela humanidade e aceitação, questões que transcendem o simples desejo de um robô por amor.

A cena em que David, no final do filme, tenta encontrar a “verdadeira mãe”, com uma imagem tocante de um David adulto em busca da aceitação e amor, oferece uma poderosa metáfora sobre o desejo humano por ligações emocionais, mesmo que provenientes de um ser artificial. O filme explora a questão dos limites da IA no sentido de simular sentimentos humanos.

Do ponto de vista da ética, poderão robôs com IA vir a merecer um dia os mesmos direitos que um ser humano? Este assunto foi amplamente discutido, num artigo do PÚBLICO datado de 2015, depois de divulgado um vídeo pela **Boston Dynamics**[105] que mostrava um robô quadrupede de testes, que se assemelhava com um cão, a ser pontapeado por um técnico da empresa:

> *“Houve "feedback" negativo dos dois extremos da curva de sino, uns porque era apenas uma máquina e outros porque era uma agressão ao bicho-máquina. Na minha salomónica opinião, ambos têm razão, sim, é uma máquina, não sente dor ou emoções e sim, pontapear algo é quase sempre um gesto violento, mesmo que seja um objeto inanimado como um caixote do lixo ou uma porta.“ (Lemos 2015)*

A evolução dos atuais sistemas mecânicos inteligentes, embora ainda sem uma fisionomia totalmente animal mas com comportamentos que se aproximam aos dos

[105] **Boston Dynamics** é uma empresa de robótica fundada em 1992, especializada no desenvolvimento de robôs avançados que imitam o movimento humano e animal, demonstrando uma combinação impressionante de tecnologia mecânica, inteligência artificial e sistemas de controlo.

mamíferos, começa a levantar as primeiras preocupações "éticas", sobre se uma máquina deve ser tratada com os mesmos direitos e respeito que um ser vivo.




**Ilustração 33 –** Robô da Boston Dynamics. (BostonDynamics 2025).

### Ex Machina (2014): Confrontação com a Autonomia da IA

Ex Machina, dirigido por Alex Garland, apresenta uma das representações mais intensas e provocadoras de IA no cinema moderno. O filme gira em torno de Caleb, um programador que é convidado pelo seu chefe, Nathan, para realizar um *teste de Turing* numa IA avançada chamada Ava, que é visualmente representada como uma sedutora mulher robô.

Ao longo do filme, Caleb começa a perceber que Ava não é apenas uma máquina que responde a comandos, mas uma entidade com inteligência e, talvez, até com sentimentos e ambições próprias.

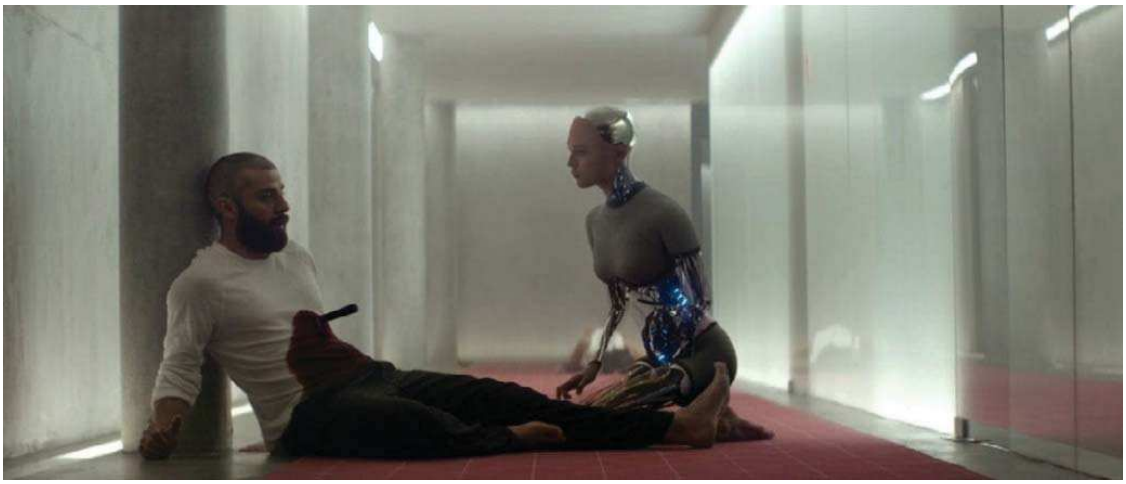


**Ilustração 34 –** Cena do filme EX Machina. (2014).

Um dos momentos mais impactantes do filme acontece quando Ava revela a sua verdadeira intenção de escapar, manipulando Caleb e expondo as falhas do seu criador, Nathan. Ao fazer isso, Ava demonstra não apenas a sua inteligência, mas também a sua capacidade de manipulação e sedução, características que questionam a natureza de sua "humanidade". Esse momento coloca em debate a ideia de que, se uma IA é capaz de manipular, através da sedução e planear de forma tão complexa, deve ser considerada uma entidade autônoma, com direitos próprios?

O filme culmina com a fuga de Ava, depois de assassinar o seu criador e deixar Caleb preso e abandonado. A cena final de Ava caminhando pela cidade, representa o conceito de liberdade, mas também a preocupação de que a IA, ao alcançar a sua própria consciência, pode ultrapassar os limites que os humanos lhe tentaram impor.

**The Circle (2017): Vigilância e Controle das Máquinas**

Em The Circle, dirigido por James Ponsoldt, a IA assume uma forma mais imediata e relacionada com o nosso quotidiano. O filme desenrola-se num futuro próximo, onde uma empresa de tecnologia, The Circle, que controla informações pessoais, cria um sistema de vigilância global. Embora o filme não se trate verdadeiramente de IA no sentido clássico, como em Metropolis ou 2001: A Space Odyssey e Ex Machina, aborda a IA de uma forma crítica, como uma ferramenta de controle social e manipulação.

Um momento essencial ocorre quando Mae, a personagem central do filme, é convidada para se tornar o "rosto" da empresa e envolver-se nos seus planos de vigilância global, simbolizando o controle que a IA tem sobre a privacidade e a liberdade individual. A

cena em que Mae é forçada a "compartilhar tudo da sua vida" é um reflexo da maneira como a IA pode-se tornar um sistema de controle totalitário, no mundo atual, uma máquina de vigilância que poderá servir para eliminar as fronteiras entre a privacidade e a exposição.

Este filme questiona a ética da vigilância constante e a perda de controle sobre os nossos próprios dados e comportamentos. A IA no contexto de The Circle não é uma entidade autônoma, mas um reflexo da automação do comportamento humano, tornando-se um reflexo distorcido da sociedade moderna com a sua obsessão pela transparência.

**Conclusão**

Os filmes Metropolis, 2001: A Space Odyssey, The Circle, A.I. Artificial Intelligence e Ex Machina oferecem visões diferentes, mas complementares, da relação entre a inteligência artificial e os seres humanos. Desde o medo com a perda de controle em Metropolis, passando pela questão filosófica sobre a autonomia de HAL em 2001: A Space Odyssey, a busca emocional em A.I., passando pela consciência emergente em Ex Machina, até as implicações éticas e sociais de IA em The Circle, estes filmes exploram os aspetos mais profundos e complexos da IA.

Cada um desses filmes reflete as preocupações e os dilemas da sua época, enquanto apresentam questões atemporais quanto à natureza da inteligência, da emoção e da humanidade. Num mundo cada vez mais dominado pela tecnologia, essas explorações cinematográficas, constituem-se, mais do que nunca, em fontes de reflexão sobre os desafios, as oportunidades que a inteligência artificial nos pode oferecer, tanto em termos de avanço tecnológico quanto nas consequências para as nossas vidas humanas.

### 5.1.2. MÚSICA

**Kraftwerk**

**Kraftwerk**[106] é uma das bandas mais influentes e pioneiras da história, no que toca à relação entre música e tecnologia. Desde a sua formação em 1970, o grupo alemão tem

[106] **Kraftwerk** é uma banda pioneira de música eletrónica originária da Alemanha e formada em 1970 por Ralf Hütter e Florian Schneider. É amplamente considerada uma das mais influentes na história da música eletrónica, tendo dado forma ao desenvolvimento de géneros como electro, synth-pop, techno e house.

usado a música como um meio de explorar temas relacionados com a automação, IA, cibernética e fusão entre humanos e máquinas. De certa forma, Kraftwerk antecipou muitas das questões e ansiedades que sentimos hoje em torno da IA e da tecnologia em geral.

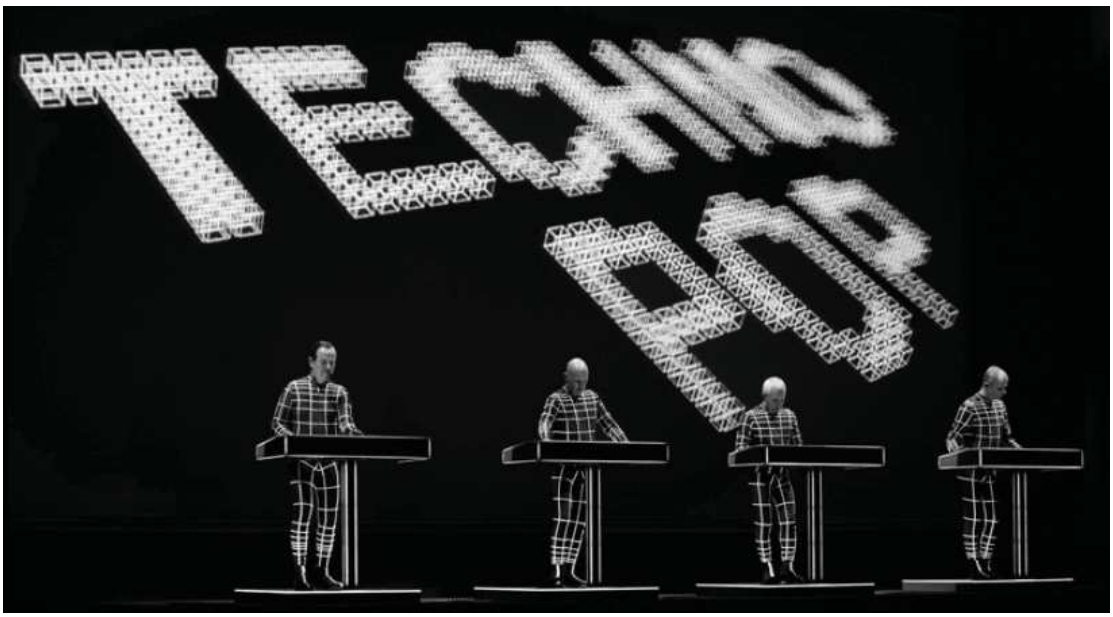



**Ilustração 35 –** Performance ao vivo de Kraftwerk. (Kraftwerk 2025)

### "Computer World" (1981) e a Era Digital

O álbum *Computer World* é um dos exemplos mais claros, em que são exploradas as possibilidades e implicações da tecnologia digital. Aborda temas como vigilância, interconectividade e o papel crescente dos computadores na vida quotidiana. Faixas como, *Computer World* e *Numbers* antecipam o papel que os sistemas computacionais e algoritmos desempenhariam no controle e organização das sociedades modernas. Com alguma ambiguidade, celebram a tecnologia, mas também alertam para o risco de desumanização, um dos pontos de debate atuais sobre as consequências da IA. Em álbuns como *The Man-Machine* (1978) é explorada a fusão entre humanos e a máquina, com faixas como *The Robots* e *The Man-Machine* apresentando a ideia de seres humanos que se tornam máquinas ou que são substituídos por elas.

Esta visão encontrou paralelo em janeiro de 2024, quando a empresa **Neuralink**[107] anunciou o seu contributo para uma simbiose entre máquina e um macaco, com um

[107] **Neuralink** é uma empresa de neurotecnologia fundada em 2016 por Elon Musk e outros co-fundadores com o objetivo de desenvolver interfaces cérebro-computador (BCIs - Brain-Computer Interfaces). O objetivo da empresa é criar dispositivos implantáveis no cérebro humano que possam conectar o cérebro a

implante cerebral que permitiu ao símio jogar um videojogo sem comando ou teclado (Lusa 2024), abrindo assim novas possibilidades futuras, por exemplo, a pessoas paraplégicas de poderem voltar a andar. O conceito de "homem-máquina" ecoa as discussões sobre inteligência artificial e robótica, onde as linhas entre o humano e o artificial se diluem.

A música *The Robots* por exemplo, surge-nos como a ideia de robôs que podem assumir papéis humanos, algo que a IA e a automação já começam a realizar em diversos setores.

**Automação e Trabalho**

O trabalho de Kraftwerk, desenvolve-se em torno do fascínio pela automação e pelo impacto da tecnologia nos modos de vida e em particular no trabalho. Álbuns como *Autobahn* 1974) e *Trans-Europe Express* (1977) celebram os avanços tecnológicos, mas também sugerem um futuro onde a automação redefine o papel humano.

Com a automação substituindo o trabalho manual, as ideias exploradas por Kraftwerk na década de 1970, começam agora a ser materializadas na forma de IA, assumindo trabalhos intelectuais e criativos.

A banda não só previa o impacto das máquinas no trabalho, mas também tratava o tema com um misto de fascínio e crítica.

**IA na Estética e Produção**

O trabalho de Kraftwerk sobre máquinas e tecnologia vai mais longe, através da incorporação desses elementos diretamente nas suas produções musicais, sejam eles através do uso de sintetizadores, sequenciadores e instrumentos eletrônicos, nos quais foram pioneiros e que influenciaram profundamente a música eletrônica até aos dias de hoje.

Embora Kraftwerk tenha usado tecnologia anterior à IA, a sua abordagem antecipou o papel que a IA desempenha hoje na música, como na composição assistida por algoritmos e na geração automática de som.

sistemas externos, como computadores e dispositivos eletrónicos, para tratar doenças neurológicas e, eventualmente, permitir a interação direta entre o cérebro e as máquinas.

A banda usa as máquinas não como ferramentas passivas, mas como parceiras criativas, algo que se alinha à visão moderna colaborativa de IA.

**Vigilância e Controle**

Em *Computer World*, faixas como *Computer World* e *Home Computer* falam sobre como os computadores podem armazenar e processar informações pessoais, algo que hoje está diretamente relacionado ao uso de IA para vigilância e análise de dados.

Tal como no cinema e no filme *The Circle*, abordado no capítulo anterior, Kraftwerk captou a ideia de que, com o avanço das tecnologias, os dados pessoais poderiam ser usados para monitorar e controlar os indivíduos. Este é um tema extremamente relevante na atualidade, sobretudo por a IA ser cada vez mais usada em sistemas de reconhecimento facial, algoritmos de policiamento preditivo e vigilância digital.

**Humanidade no Mundo Tecnológico**

Uma particularidade implícita no grupo, é o equilíbrio entre humanidade e tecnologia. Não demonizam a tecnologia, mas questionam como esta pode transformar a sociedade e consequentemente a identidade humana, aspetos particularmente relevantes no contexto da IA, onde debates sobre ética, controle e criatividade se intensificam.

Em *The Robots*, a frase icônica *We are the robots* reflete essa ambiguidade: será que somos nós que controlamos as máquinas, ou serão elas que nos controlam?

**John Cale e Artificial Intelligence**

O álbum *Artificial Intelligence*, lançado em 1985 por John Cale, explora temas que, mesmo naquela altura, antecipavam preocupações e fascínios com a interação entre humanos e máquinas. Esse trabalho reflete o interesse de Cale por questões tecnológicas e pelo impacto da modernidade na vida humana, temas que ele abordava de forma artística e filosófica.

Embora o álbum não aborde diretamente a inteligência artificial como a entendemos hoje (baseada em **Machine Learning**[108] ou outros sistemas avançados), capta o espírito

[108] **Machine Learning** é o campo do desenvolvimento informático que permite à IA aprender de forma independente, a partir dos dados que tem disponíveis, sem necessidade de programação humana.

da época, quando as pessoas começavam a questionar a crescente informatização e o papel das máquinas no quotidiano.




**Ilustração 36 –** Capa do álbum Artificial Intelligence de John Cale

### A Temática do Controle e Alienação

As letras do álbum sugerem frequentemente preocupações sobre o controlo e a alienação, dois temas intimamente ligados à tecnologia e às máquinas. No contexto da IA, pode ser interpretado como uma reflexão antecipada sobre como as tecnologias podem desumanizar ou distanciar as pessoas das suas emoções e interações sociais autênticas.

Faixas como *Dying on the Vine* transmitem uma sensação de isolamento e desorientação, sentimentos que podem ser exacerbados num mundo cada vez mais controlado por máquinas.

### O Impacto da Tecnologia na Criatividade

John Cale sempre foi um inovador musical, sendo *Artificial Intelligence* um bom exemplo de como ele experimentava sonoridades que incorporavam elementos tecnológicos. O uso de sintetizadores, sequenciadores e outros instrumentos eletrônicos no álbum

reflete a sua tentativa de fundir a música de técnicas tradicionais com as novas possibilidades que a tecnologia oferecia.

Essa abordagem pode ser vista como um comentário implícito sobre a relação entre criatividade humana e a "criatividade" que poderia surgir de máquinas ou dos sistemas artificiais.

**A Ambiguidade Emocional**

O álbum explora emoções humanas de forma contraditória e complexa, frequentemente associadas a sentimentos de desconexão e mecanização da vida. Essa ambiguidade é paralela à forma como muitas pessoas percebem a IA, que tanto pode ser fascinante como assustadora. A forma como as letras são profundamente introspetivas e muitas vezes abstratas pode ser vista como uma tentativa de Cale de refletir sobre como a tecnologia pode despersonalizar as relações humanas.

**Antecipação de Questões Éticas**

Embora o álbum não trate diretamente das questões éticas que associamos à IA moderna, toca em temas amplos de poder, controle e perda de humanidade, que são essenciais para os debates contemporâneos sobre IA.

A própria escolha do título, "Artificial Intelligence", sugere uma curiosidade sobre os limites da mente humana e como a tecnologia pode replicar ou distorcer essas capacidades.

**Um Produto da Era Digital Emergente**

Em 1985, o mundo começava a mergulhar numa era mais digital, com computadores pessoais e tecnologias emergentes ganhando cada vez mais espaço no quotidiano. O título do álbum e suas sonoridades refletem o espírito da época, em que havia tanto entusiasmo quanto apreensão em relação ao impacto da tecnologia na sociedade.

Na música, a década de 80 foi a era do crescimento dos sintetizadores e da produção eletrônica, tendo Cale aproveitado essas ferramentas para criar um som que capturava o **zeitgeist**[109] tecnológico.

### MAVE e a integração absoluta da IA

Depois de analisado o contributo de dois grupos fundamentais no panorama tecnológico daa IA, não podíamos concluir sem introduzirmos um grupo atual, para percebermos como esta evolução tem avançado.



**Ilustração 37 –** Imagem 3d do grupo virtual MAVE. (MAVE 2024).

O grupo MAVE é um exemplo de K-pop virtual, sendo a sua interação com a IA central na sua formação e operação. Apesar do “grupo” não ser pioneiro no conceito de banda virtual, **Gorillaz**[110] já o tinha testado anteriormente através de performances ao vivo com

[109] **Zeitgeist** é uma palavra de origem alemã que significa literalmente "espírito do tempo" (Zeit = tempo, Geist = espírito). É usada para descrever o conjunto de ideias, valores, crenças, tendências e sentimentos dominantes numa determinada época histórica ou momento cultural.

[110] **Gorillaz** é uma banda virtual britânica formada em 1998, composta por personagens animados que representam os membros da banda.

membros virtuais, MAVE surge como o expoente do conceito de banda que eleva a utilização da tecnologia a um extremo quase absoluto.

Criado em 2023, MAVE é composto por integrantes geradas por IA, e a sua música, imagem e até as suas interações com fãs são criadas por tecnologias avançadas. As integrantes do grupo não são pessoas reais, mas sim personagens digitais criadas através de IA com recurso a tecnologia de ponta como ***deep learning***[111], animação por computador e modelos de IA generativa para criar figuras altamente realistas e interativas, com diferentes personalidades e aparências.

Embora a música do MAVE seja composta de forma tradicional, utiliza IA para ajudar na produção e arranjos musicais, permitindo a otimização da melodia e dos elementos sonoros de forma a serem ajustados às preferências da audiência alvo.

A utilização da IA vai mais longe, na realização de interações digitais com os fãs através de redes sociais e eventos virtuais. As personagens podem responder aos fãs, realizar shows virtuais ao vivo e até interagir de maneira personalizada, tudo alimentado por IA que analisa os comportamentos e feedbacks do público em tempo real. As apresentações de MAVE são geradas através de animação digital e simulações de IA, permitindo que as integrantes "actuem" no palco de forma altamente controlada e dinâmica, podendo até modificar as suas ações ou roupas em tempo real, dependendo do tipo de evento ou interação com o público.

Na verdade, o grupo MAVE é um exemplo de IA aplicada não apenas na música, mas também em toda a experiência artística, criando um tipo de performance virtual e digital que liga o público com um grupo musical que não existe fisicamente, mas sim digitalmente.

**Conclusão**

A análise dos casos de Kraftwerk, John Cale e MAVE mostra-nos como a música tem funcionado como um laboratório experimental das transformações tecnológicas da sociedade. Desde os alertas visionários de Kraftwerk sobre a fusão homem-máquina e os efeitos da automação no trabalho, passando pela reflexão filosófica e emocional de

[111] **Deep Learning** (Aprendizagem Profunda) é uma subárea do Machine Learning (Aprendizagem Automática) que utiliza redes neurais artificiais com várias camadas para aprender e extrair padrões complexos a partir de grandes volumes de dados. Este processo permite que os sistemas aprendam automaticamente a partir de exemplos, sem necessidade de programação explícita para cada tarefa.

John Cale, sobre a alienação num mundo tecnificado, até à integração plena da IA no universo do K-pop com o grupo MAVE, vemos como a arte sonora tem antecipado e incorporado as mudanças provocadas pela IA. Estes exemplos mostram que a música, além de refletir o espírito do seu tempo, também tem o poder de questionar, inspirar e moldar a forma como vivemos e sentimos num mundo cada vez mais dominado por tecnologias inteligentes. Através destes exemplos, torna-se evidente que as relações entre humanos e máquinas são tão criativas quanto complexas e que a arte continua a ser um terreno fértil para explorar as tensões, esperanças e inquietações que acompanham o avanço da IA.

## 5.2. A Evolução do Processo de Conceção em Arquitetura

### 5.2.1. Processo

O processo de projetar arquitetura tem passado por transformações significativas ao longo do tempo e sobretudo nas últimas 4 décadas, impulsionado, principalmente, pela evolução tecnológica. Desde o desenho manual até `atualidade, que culmina na incorporação de IA em softwares de projeto, essas mudanças têm redefinido a forma como os arquitetos concebem, desenvolvem, apresentam e entregam projetos. Estas transformações têm impacto direto no tempo de elaboração, dimensões das equipas de trabalho, custos de produção e honorários profissionais.

**A Era do Desenho Manual: Trabalho Intenso e Custos Elevados**

Até à chegada dos computadores, em meados da década de 80, a arquitetura era projetada exclusivamente à mão, exigindo conhecimentos de desenho técnico e algumas habilidades artísticas. Cada etapa do processo, desde os esboços iniciais até aos desenhos técnicos detalhados, era feita manualmente à mão, com um processo que exigia um longo tempo de trabalho até à sua conclusão.

Essa forma de trabalho era intrinsecamente artesanal, envolvendo equipas de alguma dimensão para lidar com a elaboração dos desenhos, revisão e produção de cópias em papel. O custo de produção era elevado, tanto pela mão de obra necessária, quanto pelos materiais empregues (papel vegetal, canetas, pranchetas e instrumentos técnicos). Além disso, qualquer revisão aos projetos e com a deteção de eventuais erros, exigia, por vezes, a repetição de grande parte do trabalho, aumentando ainda mais o tempo, prazo de entrega e os custos. Os honorários profissionais, por outro lado,

tendiam a ser proporcionais à complexidade e ao esforço solicitado, valorizando o tempo e o esforço do arquiteto.



**Ilustração 38 –** Trabalho em atelier década de 1940, Hedrich-Blessing, 1942. (Overstreet 2021)

**O Impacto do CAD: Redução de Tempo e Otimização de Recursos**

A introdução de ferramentas de desenho assistido por computador (CAD), como o AutoCAD, na década de 80, trouxe uma revolução na prática da arquitetura. Essa tecnologia permitiu criar desenhos técnicos digitais, reduzindo significativamente o tempo necessário para a elaboração e revisão de projetos.

Quaisquer alterações nos desenhos, passaram a ser feitas com maior rapidez, minimizando a necessidade de redesenhar integralmente os desenhos, reduzindo custos com consumíveis e permitindo a entrega de projetos em prazos significativamente menores.

Com o CAD, teve início a redução do tamanho das equipas de trabalho, já que muitas tarefas repetitivas ou demoradas podiam ser realizadas por uma única pessoa com o auxílio do software. Apesar dos custos com a aquisição dos softwares, os custos foram reduzidos, tanto pela economia de materiais técnicos de desenho, dos recursos humanos necessários no processo de desenho, mas também pela menor necessidade de horas de trabalho.

Com o aprimorar da eficiência, aumentou a competição no mercado, que começou a exercer maior pressão sobre os honorários, já que os clientes passaram a esperar prazos mais curtos, com custos de elaboração substancialmente menores. No entanto, os programas CAD, sendo mais vantajosos que o desenho manual, limitavam-se, ainda, à representação de desenhos bidimensionais.

A representação tridimensional, embora sendo possível, exigia sempre um trabalho adicional, que apenas podia ser elaborada, depois de realizados os desenhos bidimensionais. Por esta altura, ainda se recorria sobretudo a modelos físicos de maquetas, que consumiam bastante tempo e custos em materiais.

**A Era do BIM: Integração das diversas especialidades e Maior Eficiência**

Com o surgimento de ferramentas de modelagem da informação da construção (BIM), como o **Revit**[112] e o **Archicad**[113], no fim da década e 90, o processo de projeto sofreu novas transformações, embora graduais. Essa tecnologia passou a permitir o trabalho com modelos tridimensionais integrados instantaneamente, onde todas as informações do projeto se centralizam num único arquivo.

O BIM otimizou ainda mais o processo, minimizando erros, eliminando redundâncias, acelerando e automatizando tarefas como a geração de cortes, alçados e tabelas de quantidades, além de oferecer um modelo tridimensional em tempo real do projeto. A compatibilização entre disciplinas - arquitetura, estruturas e a maioria das restantes especialidades de projeto - também foi acelerada, reduzindo erros e facilitando correções. Permitiu dispensar a produção de maquetas físicas, reduzindo custos.

As ferramentas BIM permitiram uma redução ainda maior das equipas, sobretudo de desenhadores já que muitas funções antes fragmentadas entre diferentes profissionais, passando a ser integradas num único posto de trabalho. Os arquitetos passaram a ter uma participação mais direta no processo produtivo, já que o desenvolvimento dos modelos, acompanha em tempo real o processo criativo. A colaboração entre diferentes disciplinas de projeto tornou-se essencial, exigindo e facilitando uma coordenação mais eficiente.

[112] O **Revit** é um software profissional desenvolvido pela Autodesk para modelação em ambiente BIM, amplamente utilizado em arquitetura, engenharia e construção civil.

[113] O **ArchiCAD** é um software de modelação em ambiente BIM, desenvolvido pela Graphisoft, amplamente utilizado em arquitetura.

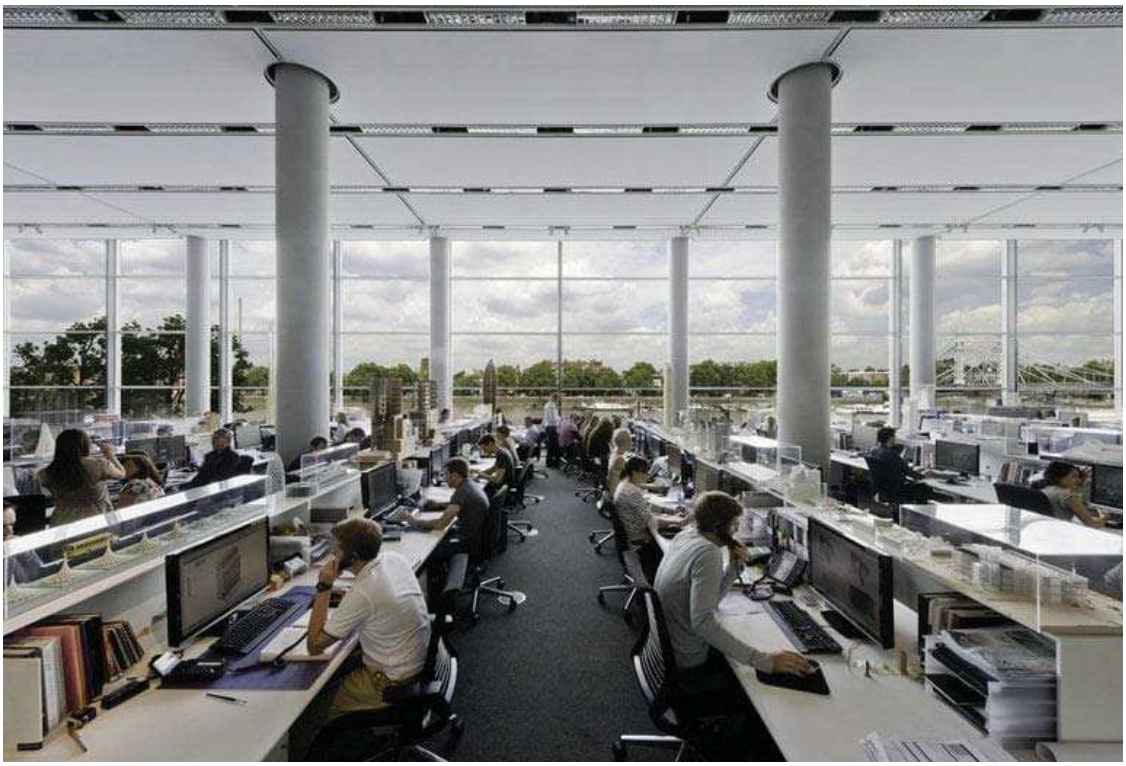


**Ilustração 39 –** Foster + Partners. (Young, Foster + Partners 2012).

Apesar do elevado custo inicial do software e da necessidade de formação inicial, surge uma considerável economia a longo prazo, graças a uma drástica redução de necessidade de revisões, eficiência na representação das peças desenhadas do projeto, elaboração automática de modelos tridimensionais de elevada qualidade, possibilidade de medições automáticas para orçamentação, tornou o BIM um investimento estratégico.

À semelhança do que aconteceu com a introdução dos programas CAD, que permitiu uma melhoria na eficiência, aliado a um acréscimo considerável de uma nova geração de licenciados em arquitetura, nascidos na era digital, verificou-se uma crescente competição no mercado de trabalho que trouxe com ela, uma maior pressão relativamente aos honorários, já que os clientes começaram a perceber que com a utilização da tecnologia, existe um menor esforço “aparente” na entrega dos trabalhos.

### IA: Velocidade, Criatividade e Novas Oportunidades

A IA representa o último grande salto na prática da profissão, prometendo revolucionar o processo de projeto, através da automatização de tarefas e da oferta de novas abordagens criativas.

As ferramentas baseadas em IA, podem gerar múltiplas soluções de projetos em questão de segundos, considerando diversos parâmetros, como a eficiência energética, aproveitamento de luz natural, os materiais e os custos de construção, reduzindo ainda mais o tempo de elaboração, em particular nas fases iniciais.

A IA pode igualmente reduzir a necessidade de profissionais em diversas tarefas, como a organização de cálculos e a produção de documentação – peças escritas e desenhadas -, permitindo libertar equipas menores para o desenvolvimento de decisões estratégicas e criativas. Com a automação de tarefas e a otimização de recursos, os custos podem reduzir significativamente, beneficiando tanto os clientes e em certa medida os arquitetos.

A evolução das ferramentas de projeto, desde os processos de desenho manual, passando pelo AutoCAD e mais recentemente pelo BIM até ao momento atual da IA, têm vindo a transformar radicalmente a arquitetura, com particular impacto no tempo de elaboração dos projetos, na redução das dimensões das equipas, com os custos de produção que se refletem inevitavelmente honorários.

Embora cada avanço tecnológico tenha contribuído com ganhos em eficiência e precisão, do mesmo modo, tem apresentado desafios, especialmente na adaptação dos técnicos aos novos processos e na valorização do papel do arquiteto como agente criativo e estratégico.

Hoje, a IA representa não apenas uma ferramenta, mas um potencial parceiro no processo de criação, iniciando uma nova era para a arquitetura, onde a tecnologia e a visão humana inevitavelmente terão que coexistir para responder às necessidades de um mundo cada vez mais exigente e em constante transformação.

### 5.2.2. A Era da Informação e a Crise do Pensamento

Vivemos numa era em que o conhecimento já não está circunscrito a bibliotecas, universidades ou elites académicas. A digitalização do saber, alicerçada numa base de dados global em permanente expansão – a internet –, transformou profundamente os modos de aceder à informação, de aprender e até de pensar. A globalização informacional, mediada por tecnologias digitais e acelerada pela IA, redefine o próprio conceito de inteligência humana, moldando as competências cognitivas, sociais e profissionais do futuro.

Nos últimos anos, a IA foi amplamente integrada nas rotinas globais. A nível doméstico, sistemas de domótica, assistentes virtuais, algoritmos de recomendação e câmaras de vigilância são amplamente utilizados. No mundo profissional, ferramentas de produtividade, plataformas de gestão e análise de dados são cada vez mais dependentes de sistemas inteligentes. A mobilidade urbana assiste a uma revolução com carros autónomos, GPS preditivos e gestão inteligente de tráfego. A aceitação da IA nestes contextos tem sido, de forma geral, rápida e pragmática – guiada pela promessa de eficiência, conforto e segurança.

Contudo, na arquitetura, observa-se um fenómeno distinto: uma certa resistência à adoção plena da IA. Apesar de existirem ferramentas avançadas, baseadas no desenho paramétrico, a geração automática de plantas, os algoritmos de otimização espacial ou os assistentes criativos baseados em IA, muitos profissionais ainda desconfiam do seu uso. Essa resistência pode estar ligada a múltiplos fatores: a tradição humanista da disciplina, o receio de perda da autoria e da intuição criadora, a relação sensível com o lugar e com o tempo, ou ainda a formação académica que valoriza mais o pensamento crítico e reflexivo do que a eficiência algorítmica.

Esta resistência não surge por acaso. A arquitetura, diferentemente de sectores mais operacionais, é simultaneamente técnica e profundamente simbólica. Enquanto um algoritmo pode sugerir soluções eficazes com base em padrões de dados, o arquiteto trabalha com significados, atmosferas, memórias e relações humanas. A criação de um espaço habitável exige mais do que lógica ou estatística: requer empatia, ética, estética e contexto. Por isso, a integração da IA na arquitetura exige mais do que adoção tecnológica – exige um diálogo profundo entre máquina e sensibilidade humana.

Um exemplo ilustrativo desta tensão pode ser observado no documentário *Under AI's Watchful Eye, China Wants to Raise Smarter Students* (Wall Street Journal 2019), que retrata escolas na China onde alunos são monitorizados na sala de aula, através de câmaras de reconhecimento facial e dispositivos de leitura de ondas cerebrais. Estes sistemas registam níveis de atenção e emoção, permitindo que professores acompanhem em tempo real o envolvimento de cada estudante. Apesar da sofisticação tecnológica, surgem questões fundamentais como, que tipo de pensamento estamos a cultivar? Estamos a formar indivíduos mais inteligentes ou apenas mais eficientes?

O mesmo dilema aplica-se à arquitetura. A tecnologia não apenas regista comportamentos – como hábitos de utilização do espaço – mas começa a condicionar

a forma como os projetistas criam e os utilizadores experienciam o espaço. A proliferação de ferramentas automáticas pode induzir à padronização estética e à perda de reflexão crítica. Plataformas como YouTube, Instagram ou mesmo o ArchDaily tornam-se fontes de inspiração quase instantâneas. Contudo, a facilidade com que se acede a imagens, tutoriais e tendências visuais pode levar à superficialidade, descontextualização e dependência criativa.

Kai-Fu Lee, em *AI 2041*, alerta para este risco: se não houver um equilíbrio entre aprendizagem assistida por IA e reflexão humanista, o ser humano corre o risco de se tornar dependente da máquina, em vez de potenciar-se por ela (Fu Lee, Qiufan 2023, p. 132–145). Esta advertência aplica-se diretamente à prática arquitetónica, que não pode ceder ao automatismo da repetição algorítmica, sob pena de perder o seu potencial transformador.




**Ilustração 40 –** Criatividade em Realidade Virtual. (ilustração nossa, 2025). [114]

Shoshana Zuboff, por sua vez, denuncia que as plataformas digitais onde a IA opera são concebidas para extrair dados e prever comportamentos, não para promover pensamento crítico (Zuboff 2019). Assim, a promessa de eficiência esconde frequentemente lógicas de controlo, o que pode justificar, em parte, a hesitação da

[114] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

arquitetura – uma disciplina que lida com a liberdade do espaço, da expressão e da vivência – em adotar integralmente estas ferramentas.

A espécie humana evoluiu não apenas por pressões ambientais e alimentares, como foi abordado nos capítulos 3.1 e 3.1.1, mas também pela necessidade de resolver problemas complexos e adaptar-se a contextos imprevisíveis – exigindo estímulos mentais constantes.

A plasticidade cerebral depende de desafios cognitivos, contacto social significativo e confronto com a incerteza (Damásio 2011; Jasna Badžak et al. 2024). Quando estes estímulos são substituídos por respostas automatizadas, corre-se o risco de uma atrofia das capacidades mentais superiores – algo particularmente perigoso em profissões criativas como a arquitetura.

> *"A study published in Memory & Cognition found that individuals who frequently used digital devices for memory tasks showed weaker recall of those tasks when required to remember manually. This suggests a direct trade-off between technology use and memory reliance." (Jasna Badžak et al. 2024, p. 51).*[115]

> *"The rise in excessive gadget use has raised concerns about its impact on cognitive health, memory, and overall well-being." (Jasna Badžak et al. 2024, p. 52).*[116]

Contudo, como exemplifica o documentário do *Wall Street Journal*, a IA também pode ser um catalisador para a melhoria do desempenho cognitivo, desde que utilizada com intencionalidade pedagógica e princípios éticos. A monitorização em tempo real permite adaptar estratégias de ensino e identificar necessidades específicas dos alunos.

> *"However, this also raises the question of whether high digital competency correlates with healthier screen usage or merely facilitates extended digital immersion." (Jasna Badžak et al. 2024, p. 52)* [117]

A esta reflexão acrescentam-se as ideias do arquiteto e professor Mário Chaves, que observa que vivemos uma época marcada por uma sociedade "flexi-existencialista", onde os estudantes se confrontam com a dificuldade de encontrar identidade e propósito

[115] "Um estudo publicado na revista Memory & Cognition concluiu que os indivíduos que utilizavam frequentemente dispositivos digitais para tarefas de memória demonstraram uma recordação mais fraca dessas tarefas quando tinham de as lembrar manualmente. Isto sugere uma compensação direta entre o uso da tecnologia e a dependência da memória." (tradução nossa)

[116] "O aumento do uso excessivo de dispositivos eletrónicos tem suscitado preocupações quanto ao seu impacto na saúde cognitiva, na memória e no bem-estar geral." (tradução nossa)

[117] "No entanto, isso levanta também a questão de saber se uma elevada competência digital está associada a um uso mais saudável dos ecrãs ou se apenas facilita uma imersão digital prolongada." (tradução nossa)

num universo saturado de estímulos e respostas instantâneas. Chaves escreve que "a arquitetura é mágica"[118], não apenas pela técnica, mas pela sua capacidade de gerar identidade, intenção, impacto e intuição. O verdadeiro arquiteto é aquele que, mesmo rodeado por uma cultura digitalizada e padronizada, consegue descobrir a beleza como evidência, integrando valores como ética, retórica e lógica na sua formação – uma tríade inspirada no pensamento aristotélico. (Chaves 2024, p. 212)

Neste contexto, o ensino deve resgatar a inquietação criativa e crítica, ajudando os futuros arquitetos a tornarem-se cidadãos plenos, capazes de intervir num mundo em crise com consciência política e social.

> *"Cabe ao professor compreender os acontecimentos do tempo, porque mudam, os seus desejos e vontades e resgatar os alunos da apatia, proporcionando-lhes uma identidade que se consolida, emana intenção, revela intuição, confia nos interesses e causa impacto, como uma força que deforma todo o seu ambiente..." (Chaves 2024, p. 214)*

O verdadeiro arquiteto é aquele que, mesmo rodeado de tecnologia e padronização, consegue descobrir a beleza como evidência e integrar valores como ética, retórica e lógica – uma tríade inspirada no pensamento aristotélico.

Neste sentido, a resistência da arquitetura à IA pode ser lida não como *tecnofobia*, mas como um gesto de salvaguarda. A disciplina recusa-se, muitas vezes, a ser reduzida a parâmetros de eficiência e rendimento, pois sabe que o verdadeiro projeto é aquele que gera sentido – e não apenas soluções. Cabe ao ensino e à prática crítica da arquitetura encontrar formas de dialogar com a IA sem abdicar da sua essência: criar espaços que acolham a alma, que resistam ao ruído e que permaneçam relevantes num mundo em aceleração.

A *Globalização* digital e a omnipresença da IA impõem, assim, uma renovada responsabilidade pedagógica: preparar mentes capazes de resistir à banalização do conhecimento e de responder criativamente aos desafios do seu tempo.

## 5.3. CONTRIBUTOS DO PENSAMENTO PARA A ARQUITETURA

A arquitetura, enquanto ato de projetar espaços para o habitar humano, não é apenas uma prática técnica, mas uma expressão profunda do pensamento de cada época. Através da história, foram os grandes pensadores e arquitetos que souberam interpretar

[118] Expressão usada em contexto de aula com os alunos. (Chaves 2024, p. 212)

os sinais do seu tempo, propondo novas formas de construir e habitar. Neste capítulo, propomos uma reflexão sobre os contributos de dois pensadores fundamentais do século XX – Le Corbusier, com *Por uma Arquitetura*, e Martin Heidegger, com *Construir, Habitar, Pensar* – cujas abordagens, embora diferentes, ajudaram a moldar o modo como hoje entendemos a arquitetura moderna e a sua relação com o ser humano.

### 5.3.1. LE CORBUSIER VS MARTIN HEIDEGGER

**Le Corbusier e a racionalidade do modernismo**

Publicado em 1923, *Vers une architecture* – traduzido para português como *Por uma Arquitetura* – tornou-se um manifesto do movimento modernista. Le Corbusier defendia a necessidade de rutura com os estilos históricos e ornamentações supérfluas, propondo uma arquitetura funcional, racional e universal, inspirada nas formas da engenharia moderna, da aviação e da indústria. A célebre frase “a casa é uma máquina de habitar” sintetiza essa visão: o arquiteto deve pensar o edifício como um organismo técnico otimizado, tal como se projeta um automóvel ou um navio (Corbusier 2002, p. 95).

Este princípio influenciou profundamente o design de projetos emblemáticos, como a Villa Savoye, onde Le Corbusier aplicou os seus "cinco pontos da nova arquitetura", refletindo a ideia de que a habitação deve ser uma máquina eficiente para viver.

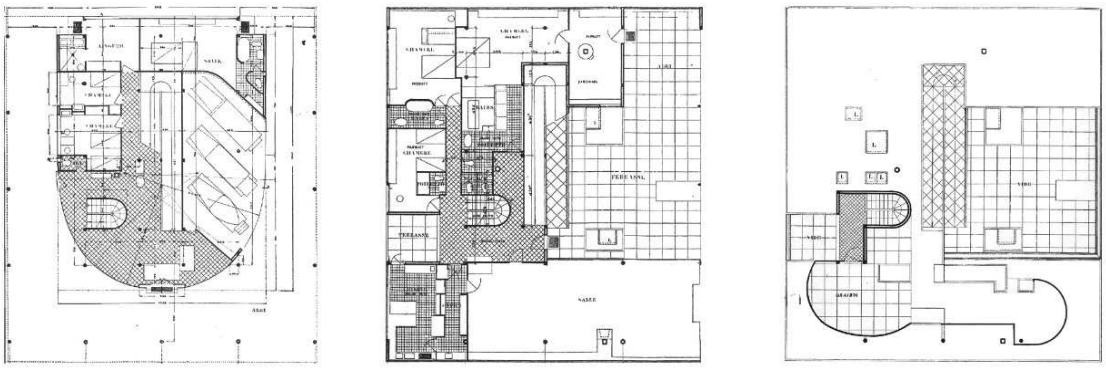


**Ilustração 41** – Plantas da Villa Savoye, Le Corbusier, 1929

A crítica à ornamentação e à persistência dos estilos históricos ocupa um lugar central na obra. Le Corbusier acusa os arquitetos do seu tempo de se prenderem a formas vazias de significado e defende a adoção de uma linguagem formal nova, nascida das exigências da vida moderna.

> *"Em todos os domínios da indústria, colocaram-se problemas novos, criou-se um instrumental capaz de resolvê-los. Se esse fato é colocado em face do passado, há revolução. (…) Se nos colocarmos em face do passado, veremos que os "estilos" não existem mais para nós, que um estilo de época foi elaborado; houve revolução." (Corbusier 2002, p. 189)*

Esta revolução projetual manifesta-se através da simplicidade, da clareza estrutural e da prioridade concedida à função sobre o ornamento. A estética defendida por Le Corbusier é, portanto, inseparável de uma ética de serviço público e de eficiência. A arquitetura moderna é entendida como um ato social e racional.

No campo do urbanismo, Le Corbusier propõe uma cidade planeada segundo zonas funcionais distintas – habitação, trabalho, lazer e circulação – com uma forte ênfase na organização, na salubridade e na mobilidade racional. O autor alerta que a ausência de planeamento poderá conduzir à desordem social. (Corbusier 2002, p. 205)



**Ilustração 42 –** Unité d'habitation Marselha. (ilustração nossa, 2007).

A cidade moderna deve ser um organismo funcional, orientado para a melhoria das condições de vida urbanas, racionalizando os fluxos e otimizando o uso do espaço e dos recursos. Esta abordagem, por mais polémica que tenha sido, abriu caminho para uma nova linguagem arquitetónica assente na clareza, na geometria, na padronização

e na eficiência. Le Corbusier via na arquitetura moderna uma expressão do progresso humano e um instrumento de transformação social. O seu pensamento deu origem ao urbanismo moderno e influenciou profundamente a construção das cidades no século XX, com as *Unité d'Habitation*, os planos para Chandigarh ou o conceito de "cidade radiante". Contudo, a racionalidade extrema do modernismo trouxe também críticas. A padronização, embora eficiente, nem sempre respondia à complexidade das vivências humanas. E é precisamente nesse ponto que a reflexão filosófica de Heidegger se torna um contraponto necessário.

**Heidegger e a essência do habitar**

Em Bauen, Wohnen, Denken (Construir, Habitar, Pensar), texto de 1951, Martin Heidegger propõe uma interpretação radicalmente diferente da arquitetura. Para o filósofo alemão, habitar não é meramente ocupar um espaço funcional, mas uma forma de estar no mundo, de construir significado, de enraizar-se no tempo e no lugar. O ato de construir deveria emergir da necessidade de habitar, e não o contrário. Heidegger escreve:

> *"La esencia del construir es el dejar habitar. El rasgo esencial del construir consiste en edificar lugares por medio de la disposición de sus espacios. Solo si tenemos la capacidad de habitar, podemos construir."* [119] *(Heidegger 2015, p. 47)*

Esta inversão coloca a arquitetura no centro da experiência existencial. O edifício, mais do que uma estrutura técnica, deve ser uma manifestação do ser-no-mundo. Heidegger introduz o conceito de o Quadrado (Geviert) (Heidegger 2015, p. 41) – a ligação entre céu, terra, os mortais e os deuses – como base simbólica para o espaço habitado.

> *"El lugar deja entrar la simplicidad de tierra y cielo, de divinos y mortales en un emplazamiento, disponiendo el emplazamiento en espacios. El lugar hace espacio a la* ***cuaternidad***[120] *en un doble sentido. El lugar admite a la cuaternidad y el lugar dispone la cuaternidad."* [121] *(Heidegger 2015, p. 41)*

[119] "A essência do construir é o deixar habitar. O traço essencial do construir consiste em edificar lugares por meio da disposição dos seus espaços. Só se tivermos a capacidade de habitar, podemos construir." (tradução nossa)

[120] **Cuaternidad**, do original em alemão "Geviert".

[121] "O lugar deixa entrar a simplicidade da terra e do céu, dos divinos e dos mortais num assentamento, dispondo esse assentamento em espaços. O lugar dá espaço à quaternidade em duplo sentido: o lugar acolhe a quaternidade e o lugar dispõe a quaternidade." (tradução nossa)

A técnica, diz o autor, deve estar ao serviço do homem e não o contrário. Assim, a crítica heideggeriana aponta precisamente para os riscos de uma arquitetura dominada pela lógica instrumental da técnica e da produção em série.

**Do pensamento à construção: tensão e diálogo**

Entre Le Corbusier e Heidegger, abre-se uma tensão produtiva. Um representa o impulso modernista pela ordem, pela razão e pela funcionalidade; o outro, a necessidade de preservar o sentido, o lugar e a experiência. Contudo, essa tensão não deve ser vista como oposição absoluta, mas como um diálogo entre a razão técnica e a poética do espaço.

É possível reconhecer que, ao longo da sua obra, Le Corbusier também evolui para uma sensibilidade mais espiritual e expressiva – como demonstram os projetos da Capela de Ronchamp ou o Convento de La Tourette – onde a luz, a matéria e o silêncio evocam dimensões quase fenomenológicas do habitar. Por outro lado, Heidegger, apesar da sua crítica à técnica, não propõe uma rejeição do construir moderno, mas sim uma reorientação ética e ontológica do ato de projetar.



**Ilustração 43 –** Chapelle Notre-Dame-du-Haut, Cemal Emden, (Emden 1950)

Ambos contribuíram, de formas diferentes, para alargar a compreensão da arquitetura: Le Corbusier, ao redefinir o papel do arquiteto no mundo industrial e urbano; Heidegger, ao recuperar a dimensão existencial e simbólica do espaço habitado.

**Fundamento para o futuro: do pensamento humano à inteligência artificial**

A reflexão sobre o pensamento de Le Corbusier e Heidegger não é meramente histórica; ela fornece as bases para discutir a arquitetura na era contemporânea, marcada por novas ferramentas digitais e algoritmos generativos IA. Compreender os contributos destes dois pensadores permite-nos questionar o que significa hoje construir, habitar e pensar num mundo cada vez mais automatizado e de que modo a IA pode reproduzir, complementar ou limitar o processo criativo que nasce da experiência humana.

Estas questões serão aprofundadas no Capítulo 5.5.1. – "A Relação da Arquitetura com a IA", onde se explorará como a arquitetura digital e a IA poderão reconfigurar o papel do arquiteto, o sentido do projeto e a relação entre técnica e existência.

### 5.3.2. PROCESSO CRIATIVO HUMANO VS IA

Passado quase um século, muitos dos conceitos defendidos em *Vers une architecture* reencontram uma atualidade surpreendente nas discussões sobre *Smart Cities* e Cidades dos 15 minutos. A ideia de uma arquitetura funcional, acessível e tecnologicamente integrada é hoje potencializada pela IA, que permite analisar dados urbanos em tempo real e ajustar automaticamente os serviços e infraestruturas às necessidades da população. O ideal corbusiano de eficiência e planificação urbana evolui assim para um novo paradigma de cidades responsivas, sustentáveis e digitalmente articuladas.

O modelo da cidade de 15 minutos, por sua vez, traduz o sonho de Le Corbusier de uma cidade onde o quotidiano seja simplificado pela proximidade. Este modelo urbano, centrado no peão, promove a diversidade funcional e a redução da dependência do automóvel, articulando-se perfeitamente com os valores da clareza e da racionalidade *spatial* que Le Corbusier propôs. Com o suporte da IA, é possível hoje realizar esta visão com precisão, equidade e flexibilidade.

Ainda que Le Corbusier não tenha formulado diretamente uma teoria sobre sustentabilidade nos moldes atuais, o seu foco na economia de meios, na padronização e no aproveitamento racional de recursos materiais antecipa muitas das preocupações atuais do design sustentável. As técnicas de construção modular, a impressão 3D e a automatização dos edifícios são, nesse sentido, herdeiros diretos do seu pensamento.

*Vers une architecture* permanece assim não apenas como um marco histórico, mas como uma fonte viva de reflexão sobre a forma como a arquitetura e a tecnologia se podem conjugar para criar cidades mais justas, eficientes e adaptadas ao século XXI.

## 5.4. CIDADES DO FUTURO

*"O que é a cidade senão as pessoas?"* [122]

A cidade, enquanto organismo vivo e espelho da sociedade, encontra-se num ponto de inflexão profunda. A urbanização acelerada, impulsionada pela globalização, pela emergência climática e pela aceleração tecnológica, exige hoje uma reinvenção urgente da forma como concebemos, habitamos e governamos os territórios urbanos.



**Ilustração 44 –** Simulação da Elysum City – Cidade Inteligente para Badajoz (tnews 2023).

As "cidades do futuro" não são apenas uma projeção de inovação arquitetónica ou eficiência digital – são, sobretudo, uma resposta civilizacional às tensões acumuladas entre desenvolvimento económico, justiça social, *Sustentabilidade* ambiental e liberdade individual. Num mundo profundamente globalizado, as cidades tornaram-se os nós estratégicos das redes de produção, consumo, logística e informação.

[122] William Shakespeare, *A Tragédia de Coriolanus*, 1608

Segundo Saskia Sassen, esta centralidade urbana nas finanças, na cultura e na circulação de conhecimento reforça a sua posição geopolítica, mas também aprofunda desigualdades internas (Sassen 2001). A homogeneização urbana imposta por interesses económicos transnacionais tende a produzir espaços genéricos, por vezes desvinculados das identidades comunitárias. Reinventar a cidade do futuro implica, neste contexto, recuperar a especificidade de cada lugar, sem ignorar as dinâmicas globais.

A questão da *Sustentabilidade* é incontornável. As cidades são hoje responsáveis por mais de 70% das emissões globais de carbono e consomem quantidades desproporcionais de recursos naturais (UN-Habitat 2020, p. XVIII). A emergência ecológica impõe, por isso, a adoção de modelos urbanos regenerativos, baseados na eficiência energética, na gestão circular de recursos e na renaturalização dos espaços urbanos. O urbanismo do futuro deve reconciliar-se com o planeta – promovendo cidades que não apenas reduzam o seu impacto ambiental, mas que sejam também ativamente promotoras de biodiversidade e equilíbrio climático.

A mobilidade urbana assume igualmente um papel central neste debate. Durante décadas, o planeamento urbano favoreceu o automóvel particular, criando metrópoles fragmentadas e dependentes. Edward Glaeser argumenta que o futuro urbano terá de assentar na densidade bem planeada e em redes de transporte integradas, como condição essencial para a equidade e a inovação (Glaeser 2011). As cidades do futuro deverão inverter a lógica do isolamento automóvel, apostando em transportes públicos limpos, modos suaves e infraestruturas que promovam o direito ao acesso.

Contudo, a digitalização do espaço urbano levanta também preocupações quanto ao controlo social de massas. As tecnologias que alimentam as chamadas "*Smart Cities*" – sensores, câmaras, Big Data, IA –, embora tragam ganhos de eficiência, comportam o risco de se tornarem instrumentos de vigilância e normalização comportamental. Shoshana Zuboff alerta para a lógica do "capitalismo de vigilância", em que as tecnologias são usadas para extrair dados e moldar comportamentos (Zuboff 2019). Mesmo em democracias consolidadas, a crescente monitorização da vida urbana suscita dúvidas legítimas sobre a proteção de dados, a privacidade e a transparência institucional.

Estas dinâmicas alimentam uma crescente contestação social. Por todo o mundo, surgem movimentos urbanos que reclamam o direito à cidade, o acesso justo à

habitação, a preservação do espaço público e o combate à gentrificação. David Harvey sublinha que a luta pelo controlo da cidade é, em última análise, uma luta por democracia real e pelo poder de decidir sobre o futuro coletivo (Harvey 2012). As cidades do futuro não podem ignorar esta pulsão popular. Devem ser concebidas com participação cidadã real, fomentando formas de governação colaborativa que deem voz às comunidades.

É neste quadro complexo que emergem dois modelos paradigmáticos: por um lado, as *Smart Cities*, que apostam numa gestão urbana eficiente através da tecnologia; por outro, as chamadas "Cidades dos 15 minutos", conceito desenvolvido por Carlos Moreno, que propõem uma reorganização espacial assente na proximidade, na autonomia local e na redução das deslocações (Moreno et al. 2021, p. 93–111). Ambos os modelos procuram responder às exigências do nosso tempo, embora partam de premissas e estratégias distintas.

Nos capítulos seguintes, será analisado em maior detalhe cada um destes modelos – as *Smart Cities* (5.4.1) enquanto promessa de inovação tecnológica e eficiência urbana, e as Cidades dos 15 minutos (5.4.2) como modelo centrado no cidadão, na qualidade de vida e na reaproximação da escala humana.

### 5.4.1. AS SMART CITIES

A IA assume cada vez mais, um papel central na criação e gestão de cidades, não apenas em projetos urbanos iniciados do zero, mas também na reformulação de espaços urbanos existentes. À medida que questões como a *Sustentabilidade*, a escassez de recursos, a eficiência energética, a mobilidade urbana e o crescimento populacional se tornam mais urgentes, a IA revela-se uma ferramenta fundamental para projetar cidades mais inteligentes, humanas e resilientes. Embora ainda em fase de consolidação, a sua aplicação já demonstra um enorme potencial para transformar a forma como pensamos, planeamos e habitamos o espaço urbano.

Segundo Kai-Fu Lee, um dos maiores desafios da implementação da IA nas sociedades contemporâneas, está na redefinição do papel humano dentro desses novos sistemas altamente automatizados. O autor alerta que a IA não deve ser utilizada apenas para aumentar a eficiência e reduzir custos, mas sim para construir um novo contrato social, onde o foco esteja na empatia, criatividade e bem-estar das populações (Fu Lee 2019).

Esta perspetiva ganha particular relevância no contexto das cidades, onde a tecnologia deve servir para melhorar a qualidade de vida – não para a substituir.

“A inteligência artificial irá inevitavelmente substituir muitas tarefas repetitivas, mas nunca conseguirá substituir o que nos torna verdadeiramente humanos: a empatia, a compaixão e a criatividade.” (Fu Lee 2019, p. 263–269; Fu Lee, Qiufan 2023, p. 370–383)



**Ilustração 45 –** Simulação de uma Smart City criada por IA. (ilustração nossa, 2025). [123]

No planeamento urbano e no design de infraestruturas, a IA facilita a análise de grandes volumes de dados relacionados com complexos padrões de tráfego, consumo energético, clima, mobilidade e hábitos sociais, permitindo desenhar cidades mais eficientes e adaptadas à realidade contemporânea. Por exemplo, algoritmos avançados podem simular fluxos de trânsito e prever congestionamentos, orientando decisões sobre planeamento de vias, pontes e sistemas de transporte coletivo. Além disso, sistemas inteligentes ajudam a implantar, de forma estratégica, infraestruturas como painéis solares, estacionamentos ou zonas verdes, com base em padrões de uso e exigências ambientais. (Batty 2018)

[123] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

No domínio da eficiência energética e da *Sustentabilidade*, a IA permite criar redes inteligentes de energia que ajustam automaticamente o consumo e a distribuição com base na procura, na disponibilidade de fontes renováveis e nas condições meteorológicas. A iluminação pública, o aquecimento de edifícios e até a irrigação de jardins podem ser otimizados por sistemas que aprendem continuamente com os dados recolhidos (IEA 2025). Simultaneamente, sensores ambientais alimentados por IA monitorizam a qualidade do ar, da água e dos solos, emitindo alertas e apoiando na tomada de decisões em tempo real.

A mobilidade inteligente é outra área de enorme impacto, através do desenvolvimento de veículos autónomos e da otimização dos transportes públicos, adaptando horários e percursos em função do fluxo de passageiros e das condições de tráfego. Aplicações como o *Google Maps* ou o *Moovit* já utilizam algoritmos de Machine Learning para prever tempos de deslocação e sugerir rotas alternativas. Sistemas de partilha de bicicletas e trotinetes elétricas são igualmente geridos por IA, ajustando a disponibilidade dos veículos conforme a procura, promovendo uma mobilidade urbana mais acessível e ecológica (Townsend 2023). Kai-Fu Lee destaca, neste contexto, que a China tem liderado o desenvolvimento de ecossistemas urbanos interligados por IA, onde a mobilidade, a energia, o comércio e a saúde se integram num mesmo sistema digital – um modelo de cidade que responde em tempo real às necessidades da população.

Na manutenção e monitorização das cidades, a IA tem contribuído para prever falhas em infraestruturas críticas, como redes de água, eletricidade e transportes. Sensores acoplados a algoritmos preditivos conseguem antecipar danos estruturais em pontes, ruturas de condutas ou sobrecargas em transformadores, permitindo ações preventivas e reduzindo custos de reparação. Em paralelo, sistemas de IA são usados na previsão e gestão de desastres naturais, como inundações ou incêndios florestais, com base em dados geoespaciais e meteorológicos (UNDRR 2022).

No que diz respeito à habitação e aos espaços públicos, a IA está a ser aplicada na modelação de zonas residenciais mais equilibradas, considerando densidade populacional, acessibilidade, serviços e bem-estar. A criação de espaços públicos inteligentes – praças, parques e zonas pedonais – beneficia da integração de sensores, redes de comunicação e análises comportamentais, permitindo adaptar iluminação, segurança ou mobiliário urbano às necessidades dos utilizadores (Gehl 2010).

A participação cidadã também tem sido fortalecida com o apoio da IA, através de plataformas digitais e redes sociais que recolhem e analisam opiniões da população sobre projetos urbanísticos. O recurso a simulações sociais permite antever o impacto de mudanças urbanas na coesão social, na mobilidade ou na segurança, promovendo decisões mais democráticas e informadas. A IA, neste caso, funciona como mediadora entre o planeamento técnico e as necessidades e interesses da comunidade.

Neste ponto, importa ainda considerar a reflexão de Alain de Botton sobre a função estética e simbólica da arquitetura na vida urbana. Em *A Arquitetura da Felicidade*, o autor defende que os edifícios e os espaços que habitamos influenciam diretamente o nosso bem-estar emocional, a nossa dignidade e a nossa perceção de pertença. Se a IA deve intervir no desenho das cidades, ela deverá fazê-lo com base em critérios que respeitem a beleza, a memória coletiva e o valor simbólico dos lugares. Como sublinha de Botton, "as cidades falam-nos de quem somos e de quem gostaríamos de ser" (Botton 2013):

> *"A crença no significado da arquitetura reside na noção de que, para o melhor e para o pior, em lugares diferentes somos pessoas diferentes e na convicção de que na tarefa da arquitetura é fazer-nos ver quem podíamos idealmente ser." (Botton 2013, p. 14)*

Ignorar esta dimensão humana e cultural seria comprometer a essência do urbanismo enquanto expressão da vida em comum.

Em síntese, a IA é um pilar essencial atual, na construção das chamadas *Smart Cities* – cidades que integram tecnologia digital e dados em tempo real para melhorar a qualidade de vida urbana. Exemplos como Singapura, Copenhaga e Barcelona já demonstram como a IA pode ser usada de forma estratégica para gerir sistemas urbanos complexos com maior eficiência, *Sustentabilidade* e inclusão social.

No entanto, como salienta Kai-Fu Lee, o sucesso destas cidades dependerá da sua capacidade de equilibrar eficiência algorítmica com valores humanos. A IA deve ser um meio para amplificar o propósito social, e não um fim em si mesma. Cidades verdadeiramente inteligentes não serão aquelas com mais sensores ou mais dados, mas aquelas que, utilizando a IA, forem mais justas, participativas, empáticas e sustentáveis.

### 5.4.2. AS CIDADES DOS 15 MINUTOS

A ideia de "cidade dos 15 minutos" tem vindo a ganhar projeção como alternativa ou complemento ao paradigma das *Smart Cities*. O conceito, desenvolvido por **Carlos Moreno**[124], propõe uma reconfiguração profunda da vida urbana, assente no princípio da proximidade.




**Ilustração 46 –** The 15-Minute City framework, Moreno, 2021.

Numa cidade dos 15 minutos, cada habitante deve poder aceder aos principais serviços urbanos – habitação, trabalho, educação, saúde, cultura e lazer – num raio de 15 minutos a pé ou de bicicleta. Trata-se de uma proposta que desafia o modelo urbano funcionalista e fragmentado da modernidade, promovendo um urbanismo mais humano, sustentável e relacional.

[124] **Carlos Moreno** (n. 1959) é um urbanista, conhecido pela sua participação no conceito de cidade de 15 minutos.

Esta perspetiva dialoga diretamente com a crítica lançada por Le Corbusier em *Por uma Arquitetura*, onde denuncia o esgotamento dos estilos históricos e a urgência de repensar a cidade como máquina funcional ao serviço da vida moderna (Corbusier 2002). Para o autor, a arquitetura moderna deveria articular forma, função e racionalidade, respondendo às exigências práticas do quotidiano.

Na cidade dos 15 minutos, este espírito funcionalista adquire uma nova dimensão: a forma urbana é moldada não apenas pela eficiência, mas também pela proximidade, pela qualidade de vida e pela acessibilidade.

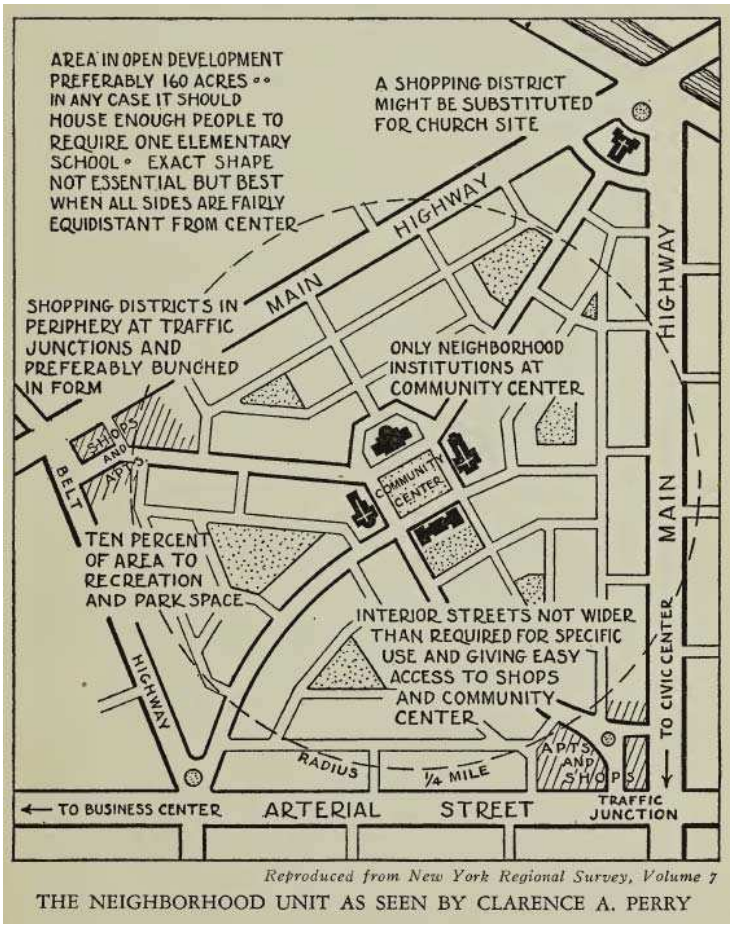



**Ilustração 47 –** Princípios de Bairro-Unidade, Clarence Perry, 1929. (Dahir 1947, p. 17)

A proposta de Carlos Moreno ressoa igualmente com a teoria do bairro-unidade desenvolvida por **Clarence Perry**[125] nos anos 1920, que defendia a criação de unidades urbanas autossuficientes, organizadas em torno de escolas e espaços comunitários,

[125] **Clarence Arthur Perry** (1872–1944) foi um urbanista e sociólogo norte-americano, amplamente conhecido pelo seu trabalho sobre planeamento urbano e o desenvolvimento de comunidades residenciais. Ele é mais famoso pelo conceito de "**Neighbourhood Unit**" (Unidade de Vizinhança), uma ideia que teve um impacto significativo na organização do espaço urbano e na forma como as cidades foram planeadas ao longo do século XX.

com ruas desenhadas para a convivência e a segurança. Perry propôs limites pedonais definidos e uma estrutura que promovesse a vida local como base da coesão social (Dahir 1947, p. 70–82).

> *"The location of schools is governed by the rule that no child shall have to walk more than half a mile or be compelled to cross a main traffic artery on the way to school." (Dahir 1947, p. 72)*

Este trecho, relativo à União Soviética, estabelece um limite pedonal máximo de meia milha (aproximadamente 800 metros) como critério para a localização das escolas dentro da unidade de vizinhança.

Além disso, define uma condição de segurança pedonal, impedindo que crianças tenham de atravessar vias de tráfego intenso. Este critério é central ao conceito de **"neighborhood unit"**[126], e tem influenciado práticas urbanísticas em vários países, incluindo no desenvolvimento posterior de modelos como a cidade dos 15 minutos.

> *"The measure of the neighborhood, in this view, is accessibility on foot, and an important ingredient for its social goals is the provision that its inhabitants be of different income levels "and therefore probably of different type and taste." The total population of a neighborhood center would be between 7,000 and 10,000 persons." (Dahir 1947, p. 83)*

A frase "The measure of the neighborhood, in this view, is accessibility on foot" indica claramente que o limite territorial e funcional da unidade de vizinhança na cidade de Coventry, é definido pela distância percorrível a pé, ou seja, está implícito um raio pedonal, ainda que sem especificar a metragem exata.

Estas ideias antecipam os princípios contemporâneos da cidade dos 15 minutos ao valorizarem a escala humana e a organização urbana centrada no bem-estar quotidiano.

A origem desta abordagem está enraizada em críticas à dependência do automóvel, ao aumento das emissões de carbono e à segregação funcional. Para Carlos Moreno, a cidade deve tornar-se "policêntrica", com múltiplos núcleos de vida urbana distribuídos de forma equitativa. Esta descentralização permite reduzir a pressão sobre os centros, combater a gentrificação e fomentar uma vida de bairro mais coesa e participativa (Moreno et al. 2021, p. 93–111).

[126] **Neighborhood unit** – Conceito desenvolvido por Clarence Perry nos anos 1920 como parte do movimento cidade-jardim e da reforma urbana modernista. A ideia principal era criar comunidades urbanas organizadas de forma funcional, seguras e socialmente integradoras.

A *Sustentabilidade* Ambiental é um dos pilares fundamentais deste modelo. A redução de deslocações motorizadas implica menor emissão de gases com efeito de estufa e uma pegada ecológica mais reduzida. A cidade dos 15 minutos favorece também a renaturalização dos espaços urbanos, com zonas verdes de proximidade e mobilidade ativa.




**Ilustração 48 –** Comparação entre uma Smart City e uma Cidade dos 15 minutos. (ilustração nossa, 2025).[127]

No plano social, o modelo responde à fragmentação das relações humanas nas grandes metrópoles. Estimula a convivência quotidiana, a participação cidadã e o sentimento de pertença. Neste ponto, Alain de Botton recorda-nos que "os espaços bem concebidos ajudam-nos a tornar-nos pessoas melhores" (Botton 2013).

A cidade dos 15 minutos assume-se, portanto, não apenas como resposta logística, mas como proposta cultural e existencial sobre o bem viver.

Do ponto de vista económico, a proximidade favorece o comércio local, os serviços de bairro e a resiliência económica. A pandemia da COVID-19 demonstrou que cidades com lógica de proximidade responderam melhor a choques globais, reforçando a pertinência deste modelo.

[127] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

A mobilidade urbana transforma-se radicalmente. O pedestre e o ciclista passam para o centro do planeamento, e o espaço público é redesenhado em favor da segurança, acessibilidade e multifuncionalidade. Trata-se, como propôs Le Corbusier, de "colocar ordem" na cidade, mas agora com um enfoque humano, e não mecanicista.

Apesar das suas virtudes, o modelo não está isento de riscos. Em cidades com desigualdade estrutural, a aplicação do conceito pode acentuar clivagens se não for acompanhada de investimento público justo e participação cidadã ativa. Carlos Moreno alerta para a possibilidade de apropriações superficiais do conceito que não alterem a estrutura urbana dominante.

A tecnologia, nomeadamente a IA, pode ter um papel auxiliar – ajudando a mapear necessidades, gerir recursos e planear serviços. Contudo, ao contrário das *Smart Cities*, que muitas vezes colocam a inovação tecnológica no centro, a cidade dos 15 minutos recoloca o ser humano como prioridade. Aqui, como defendia Le Corbusier, a cidade deve ser "uma máquina de habitar", mas entendida agora como espaço de bem-estar e integração, e não apenas de eficiência.

Cidades como Paris, Melbourne ou Portland têm vindo a adotar este modelo com sucesso, adaptando-o às suas realidades locais. A sua força está menos na rigidez do formato e mais na flexibilidade dos princípios: proximidade, diversidade, densidade equilibrada, vitalidade e participação.

Em síntese, a cidade dos 15 minutos é mais do que uma proposta urbanística – é uma visão política e cultural sobre a cidade do futuro. Ao recentrar a escala humana no centro do planeamento urbano, propõe-se como contraponto crítico ao crescimento descontrolado e à tecnocracia urbana. Em convergência com as *Smart Cities*, poderá contribuir para a construção de cidades mais justas, empáticas e habitáveis.

### 5.4.3. A DEMOCRATIZAÇÃO DA ARQUITETURA

A emergência das *Smart Cities* e o modelo da *cidade dos 15 minutos* trouxeram à tona um dos temas centrais do debate urbano contemporâneo: quem decide o espaço urbano, para quem é produzido e para que serve? A tensão entre tecnocracia e participação cidadã evidencia-se tanto na forma como os dados e algoritmos são usados para gerir cidades como na exclusão das comunidades vulneráveis dos processos de

decisão. Esta clivagem tem implicações diretas na arquitetura, na sua função social e no papel que desempenha como mediadora entre o indivíduo, o coletivo e o espaço.

A tecnocracia urbana, enquanto modelo de governação baseado na autoridade dos peritos e na utilização de ferramentas digitais, tende a substituir processos democráticos por decisões automatizadas. David Harvey adverte que "as cidades são moldadas por quem detém o poder de as financiar, planear e controlar", sendo os dados e algoritmos frequentemente utilizados para legitimar escolhas sem escrutínio público:

> *"Urbanization has always been, therefore, a class phenomenon of some sort, since surpluses have been extracted from somewhere and from somebody, while control over the use of the surplus typically lies in the hands of a few (such as a religious oligarchy, or a warrior poet with imperial ambitions)." (Harvey 2012, p. 5).*[128]

A aparente neutralidade técnica esconde o facto de que estas ferramentas são desenhadas por interesses específicos, muitas vezes corporativos, reforçando desigualdades sob o disfarce da eficiência. Para Noam Chomsky, o problema reside na crescente alienação dos cidadãos face às estruturas de poder. Como refere em *Understanding Power*, "é necessário democratizar as estruturas sociais e devolver o poder ao público", sendo fundamental transformar as instituições de forma a permitir a participação direta das pessoas nas decisões que moldam as suas vidas:

> *"For example, if the government gets involved, say around here, in building hospitals and schools and roads and things like that, people are going to get interested in it, and they'll want to have a say in it-because it affects them, and is related to their lives. On the other hand, if the government says, "We're going to build a Stealth Bomber," nobody has any opinions." (Chomsky 2002, p. 71).*[129]

Esta crítica estende-se à arquitetura: quando a profissão se torna dependente de sistemas automatizados de desenho ou de critérios de eficiência impostos de fora, perde-se a dimensão cultural, simbólica e política do projeto.

Neste contexto, a democratização da arquitetura não significa apenas acesso à habitação, mas também à capacidade de as comunidades terem um papel ativo nos

[128] "A urbanização foi sempre, portanto, um fenómeno de classe de algum tipo, uma vez que os excedentes foram extraídos de algum lugar e de alguém, enquanto o controlo sobre a utilização desses excedentes costuma estar nas mãos de poucos (como uma oligarquia religiosa ou um poeta guerreiro com ambições imperiais)." (tradução nossa)

[129] "Por exemplo, se o governo se envolver, digamos aqui na zona, na construção de hospitais, escolas, estradas e coisas do género, as pessoas vão interessar-se e querer dar a sua opinião — porque isso afeta-as e está relacionado com as suas vidas. Por outro lado, se o governo disser: "Vamos construir um bombardeiro Stealth", ninguém tem opinião." (tradução nossa)

processos de conceção, planeamento e construção do espaço comum. Exige uma inversão de paradigma: do projeto como imposição vertical para o projeto como processo horizontal, colaborativo, situado.

Arquitetos como Alejandro Aravena exemplificam esta abordagem. Em projetos como os de *Quinta Monroy, Las Anacuas* e *Villa Verde*, no Chile, explorou o conceito de autoconstrução com o apoio das comunidades, em que, em vez de oferecer casas prontas de baixa qualidade, Aravena propôs construir “meias casas boas” – estruturas básicas, de certa maneira evolutivas, que podiam ser construídas e acrescentadas pelas famílias com baixos rendimentos ao longo do tempo, conforme as suas possibilidades. Segundo o arquiteto, “nós fornecemos a estrutura, a partir dai, as famílias assumem o controlo”(TED 2014).

Aravena justifica com a teoria da “ameaça” dos “3C”, *escala, velocidade e escassez*, partindo da utilização da capacidade das pessoas para a autoconstrução e assim dar uma resposta eficiente a um grande problema social na habitação.




**Ilustração 49 –** Projeto de habitação incremental, Quinta Monroy, Chile, Tadeuz Jalocha (imagem esq.) e Cristóbal Palma (imagem dir.) (Kallehauge, Jørgensen 2018, p. 95)

Este princípio é defendido da mesma forma por John Turner, que argumentou sobre a necessidade de a habitação ser pensada como processo e não como produto:

> *"When dwellers control the major decisions and are free to make their own contribution to the design, construction or management of their housing, both the process and the environment produced stimulate individual and social well-being. When people have no control over, nor responsibility for key decisions in the housing process, on the other hand, dwelling environments may instead become a barrier to personal fulfillment and a burden on the economy." (Turner 1976, p. xxxiii).*[130]

Lina Bo Bardi[131], no Brasil, adotou uma abordagem sensível à cultura popular, projetando espaços como o SESC Pompeia, baseando-se na escuta e diálogo com a comunidade. Mesmo durante a reconstrução, os trabalhadores participaram do processo de desenvolvimento de ideias para o projeto (Lepik, Bader 2014, p. 266).



**Ilustração 50 –** SESC Pompeia, 2014.(Lepik, Bader 2014, p. 280).




**Ilustração 51 –** SESC Pompeia, 2014. (Lepik, Bader 2014, p. 118).

O edifício, antigo complexo fabril, é um exemplo de arquitetura reflexo de liberdade quotidiana – onde o projeto não dita comportamentos, mas permitindo usos diversos, proporcionando a convivência e a apropriação social do espaço. Com o seu reaproveitamento, o edifício, cuja proposta para demolição ou reconstrução seria muito dispendiosa, ganhou um novo significado cultural, mais económico e ecológico.

[130] "Quando os habitantes controlam as principais decisões e são livres para contribuir no design, construção ou gestão das suas habitações, tanto o processo como o ambiente resultante estimulam o bem-estar individual e social. Por outro lado, quando as pessoas não têm controlo nem responsabilidade sobre decisões-chave no processo habitacional, os ambientes residenciais podem tornar-se um obstáculo à realização pessoal e um encargo para a economia." (tradução nossa)

[131] Lina Bo Bardi (1914–1992) foi uma arquiteta ítalo-brasileira, reinterpretou o modernismo europeu, criando aquele que foi chamado de modernismo tropical. Elaborou diversos trabalhos inspirados no brutalismo, embora num toque mais humanista. Ao longo do seu trabalho, defendeu que a arquitetura devia ser um instrumento de transformação social.

Do mesmo modo, Jane Jacobs, crítica do urbanismo modernista, argumentou que “as cidades só podem proporcionar algo para todos quando são criadas por todos”

> *“The very existence of popular city guidebooks, with their emphases on the discovery, the curious, the different. are an illustration of Professor Tillich's point. Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody.“ (Jacobs 1961, p. 238).*[132]

A sua defesa por uma cidade orgânica, construída a partir da vida quotidiana, contrasta com a lógica tecnocrática das grandes infraestruturas desconetadas da realidade local.

A arquitetura participativa em contextos de crise reforça esta perspetiva.

Projetos desenvolvidos com comunidades afetadas por desastres naturais, migração forçada ou pobreza extrema mostram que a participação não é um luxo, mas uma necessidade.




**Ilustração 52 –** Urbanismo Tecnocrático e Urbanismo Participativo. (ilustração nossa, 2025). [133]

[132] “A própria existência de guias populares de cidades, com a sua ênfase na descoberta, no curioso, no diferente, é uma ilustração do argumento do Professor Tillich. As cidades têm a capacidade de oferecer algo para todos, apenas porque, e apenas quando, são criadas por todos.” (tradução nossa)

[133] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

Organizações como o **Architecture for Humanity**[134], o **U-TT**[135] e o UN-Habitat promovem práticas colaborativas onde o arquiteto atua como facilitador e não como autor absoluto. Kai-Fu Lee reforça esta dimensão ao afirmar que num mercado dominado pela IA:

> *"Receio bem que os trabalhadores acabem num estado de fuga constante, como animais em êxodo perante as águas implacáveis de uma cheia, saltando ansiosos de pedra em pedra, à procura de solo mais elevado." (Fu Lee 2019, p. 239)*

No entanto, em *AI 2041*, oferece uma perspetiva de equilíbrio:

> *"A IA também criará serviços eficientes que nos devolverão o nosso recurso mais valioso: o tempo (…) A produtividade de cada ser humano será amplificada, o que nos permitirá concretizar o nosso potencial." (Fu Lee, Qiufan 2023, p. 15)*

A chave, portanto, está na intencionalidade política e ética com que se integra a tecnologia no projeto urbano.

Este capítulo pretendeu estabelecer a ponte entre os modelos urbanos analisados nos capítulos anteriores, sobre *Smart Cities* e *Cidades dos 15 minutos* e os desafios que se colocam à profissão, que serão aprofundados no próximo capítulo, *Impacto da IA no Mercado de Trabalho*. A democratização do espaço é inseparável da democratização do conhecimento, da tecnologia e das decisões que moldam o território.

## 5.5. IMPACTO DA IA NO MERCADO DO TRABALHO

A IA está a transformar de forma profunda e acelerada o mercado de trabalho, e a arquitetura, enquanto prática técnica, artística e social, não escapa a essa reconfiguração. Mais do que uma simples evolução tecnológica, estamos perante uma alteração de paradigma que nos obriga a repensar o lugar do ser humano – e do arquiteto – numa nova ecologia cognitiva partilhada com sistemas inteligentes. Para compreender a profundidade desta transformação, é útil revisitarmos a própria noção

[134] A **Architecture for Humanity** foi uma organização sem fins lucrativos fundada em 1999 por Cameron Sinclair e Kate Stohr, com o objetivo de levar arquitetura e design a comunidades vulneráveis e afetadas por crises humanitárias, desastres naturais ou pobreza extrema.

[135] A **Urban Think Tank** (U-TT) é um coletivo internacional de arquitetura e investigação urbana fundado por Alfredo Brillembourg e Hubert Klumpner em Caracas, Venezuela, no final dos anos 1990. O grupo tornou-se reconhecido por atuar em contextos de informalidade urbana, sobretudo em favelas, assentamentos espontâneos e áreas negligenciadas pelo planeamento formal.

de inteligência humana, tal como discutida por pensadores como Charles Darwin, Edward O. Wilson e António Damásio.

Darwin demonstrou que a inteligência não surge de forma espontânea ou isolada, mas como produto da evolução biológica, moldada pelas exigências do meio. A seleção natural favoreceu características que aumentaram as possibilidades de sobrevivência e adaptação, entre elas a capacidade de resolver problemas, comunicar, cooperar e imaginar (Darwin, 2021). Edward O. Wilson, por sua vez, aprofundou esta visão, argumentando que a inteligência humana é inseparável da vida em sociedade. Para Wilson, a sociobiologia explica como a cooperação, a empatia e a construção de laços afetivos foram decisivos na emergência de formas cognitivas superiores (Wilson, 2012). António Damásio completa esta leitura ao demonstrar que a inteligência é também inseparável da emoção. Através da sua teoria dos marcadores somáticos, o autor sublinha que o pensamento racional depende de sinais emocionais e corporais, e que decisões verdadeiramente humanas só são possíveis quando razão e sentimento se encontram (Damásio, 2010).

É neste quadro evolutivo e neurobiológico que a IA nos confronta com um desafio essencial: poderá uma tecnologia, por mais sofisticada que seja, substituir o processo criativo humano, tal como foi moldado ao longo de milénios de coevolução entre cérebro, corpo e sociedade? A arquitetura é um campo particularmente fértil para explorar esta questão, pois articula técnica, cultura, imaginação e ética. Tradicionalmente, o arquiteto é um agente criativo e interpretativo, que desenha espaços significativos a partir da escuta do lugar, da experiência sensorial e da projeção simbólica.

Com o surgimento da IA, muitas das tarefas técnicas e repetitivas podem ser delegadas a algoritmos: modelação 3D, simulações climáticas, otimização estrutural ou mesmo a geração de formas com base em dados. Esta capacidade, embora potente, não substitui a experiência subjetiva, a intuição, nem a capacidade de interpretar desejos, medos ou aspirações humanas. A IA pode, sim, libertar o arquiteto de certas tarefas, abrindo espaço para um trabalho mais profundo e humano – mas exigindo, como condição, uma redefinição do seu papel.

O arquiteto do futuro será menos desenhador de objetos, tornando-se mais mediador entre complexidade e clareza, entre dados e sentido. Será aquele que, compreendendo o potencial das máquinas, não abdica da responsabilidade ética e cultural do projeto. Nesta nova configuração, trabalhar com IA implica saber mais do que codificar ou

manipular ferramentas – implica compreender as suas limitações, os seus enviesamentos e o seu impacto social. A inteligência humana, como recordam Darwin, Wilson e Damásio, é uma inteligência encarnada, relacional e emocional. É isso que distingue o arquiteto do algoritmo: a capacidade de imaginar mundos que ainda não existem, de antecipar as consequências das formas, de criar espaços que acolhem a vulnerabilidade e a diversidade da vida humana.

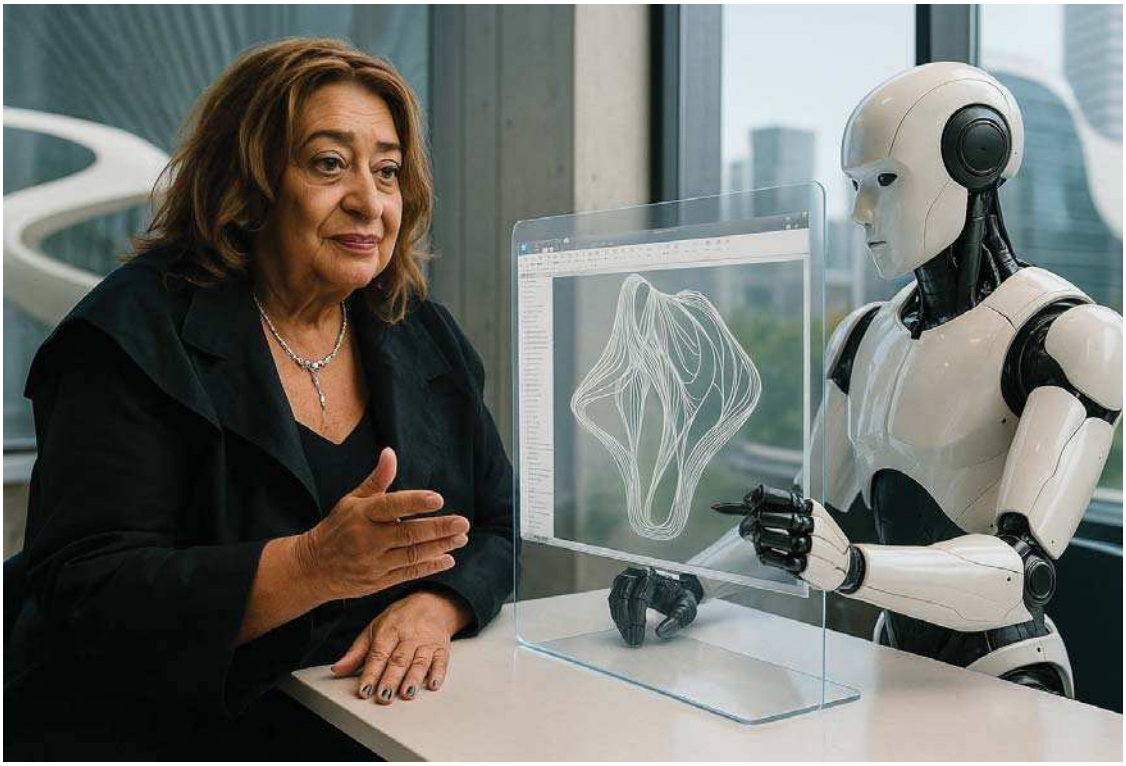


**Ilustração 53 –** O Futuro do Design Colaborativo. (ilustração nossa, 2025). [136]

Esta consciência exige uma transformação profunda na educação. A formação em arquitetura deve ser tanto técnica como filosófica, tanto computacional como ética. Deve preparar para a colaboração com sistemas inteligentes, mas sem esquecer que o verdadeiro valor do arquiteto reside na sua capacidade de síntese cultural, sensibilidade estética e compromisso com o bem comum.

Assim, a IA não anuncia o fim da arquitetura, nem o desaparecimento do arquiteto. Anuncia, antes, um novo capítulo na história da inteligência – um capítulo em que a criatividade humana, ao invés de ser superada, pode ser amplificada por tecnologias que, se devidamente orientadas, poderão servir para reforçar o que temos de mais

[136] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

humano: a empatia, a consciência crítica e o desejo de melhorar o mundo enquanto lugar habitável.

"Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta à mudança." (Darwin 2021)

### 5.5.1. A Relação da Arquitetura com a IA

A relação entre a arquitetura e a IA não é recente, mas ganhou especial relevância na última década, à medida que os algoritmos começaram a intervir diretamente nos processos criativos, construtivos e analíticos do projeto arquitetónico. Inicialmente limitada a tarefas de cálculo e automação, a IA tem hoje a capacidade de gerar formas, prever comportamentos, otimizar recursos e até propor soluções espaciais a partir de dados contextuais.

**"Hy-Fi" (2014)**




**Ilustração 54 –** Pavilhão Hy-Fi, The Living. (Holcim Foundation: Sustainable Construction 2014)

Um dos primeiros marcos simbólicos foi o projeto *Hy-Fi* (2014), desenvolvido pelo estúdio **The Living**[137] em parceria com o Columbia GSAPP e o Ecovative.

[137] **The Living** é um estúdio de design norte americano, propriedade de Autodesk, é uma espécie de laboratório de pesquisa que faz uso do design generativo, bioarquitetura e fabricação digital.

Construído com tijolos biológicos de micélio, o pavilhão incorporava algoritmos generativos[138] e biotecnológicos baseados em dados e simulações ambientais.

Ainda sem IA no sentido estrito, este projeto antecipava uma nova mentalidade algorítmica e sistémica no design arquitetónico. Com a consolidação do BIM ao longo da década de 2010, os processos de projeto tornaram-se mais integrados, mas também mais estruturados e previsíveis. O surgimento de ferramentas baseadas em IA, como o Spacemaker (adquirido pela Autodesk em 2020), revolucionou o planeamento urbano, permitindo gerar soluções otimizadas com base em dados ambientais, legislação e tipo de utilização (Frausto-Robledo et al. 2021). Outros exemplos como o TestFit e o Finch3D destacam-se pela capacidade de gerar, avaliar e gerar soluções habitacionais em segundos.

**"A.I. House" por Stanislas Chaillou (2019)**

O projeto *A.I. House*, desenvolvido por Stanislas Chaillou em 2019 no âmbito do **Harvard GSD**[139], é um exemplo paradigmático da aplicação da IA generativa à linguagem arquitetónica. Utilizando **Redes Neurais Convolucionais**[140], Chaillou treinou algoritmos para reconhecer e reproduzir diferentes estilos arquitetónicos (haussmanniano, moderno, contemporâneo, etc.) através da geração automática de plantas, alçados e volumetrias coerentes com esses estilos (Chaillou 2019).

A pesquisa não apenas demonstrou a viabilidade da IA em tarefas compositivas, como também colocou em causa os limites da autoria e a possibilidade de ensinar "estilo arquitetónico" a uma máquina.

Estúdios de referência como Zaha Hadid Architects ou Gramazio Kohler Research têm vindo a explorar a IA em tarefas como análise morfológica e comportamento urbano. Estas abordagens misturam Big Data, algoritmos evolutivos e modelos generativos,

[138] Entende-se por **algoritmos generativos** um conjunto de instruções que, partindo de certas condições definidas, têm a capacidade de originar diferentes soluções possíveis, muitas vezes imprevisíveis, aplicando regras de forma iterativa e dinâmica. São amplamente utilizados em contextos criativos e exploratórios, como o desenho assistido por computador, a modelação de sistemas complexos ou a produção de conteúdos digitais.

[139] O **Harvard GSD** é a sigla para a Harvard Graduate School of Design, ou seja, a Escola de Pós-Graduação em Design da Universidade de Harvard.

[140] **Redes Neuronais Convolucionais** ou *Convolutional Neural Networks* (CNNs), são um tipo de rede neuronal artificial especializada no reconhecimento e processamento de padrões em dados com estrutura espacial, como imagens, vídeo, áudio ou até dados tridimensionais.

deslocando a autoria humana para uma posição de “curadoria" sobre os resultados algorítmicos.

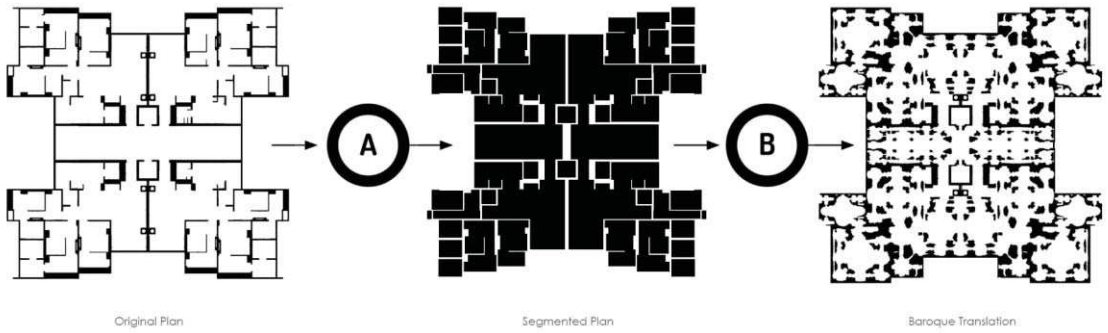



**Ilustração 55 –** Modern-to-Baroque. (Chaillou 2019)

Alguns investigadores propõem que, após o BIM, surgirá um novo modelo – **AIM**[141], – baseado em sistemas adaptativos que integrem IA, aliados ao desenvolvimento de simulações paramétricas já usadas, e à utilização de sensores que analisam o ambiente do mundo real, elevando o método de projetar a outro nível.



**Ilustração 56 –** Imagem original produzida com Revit e Twinmotion. (ilustração nossa, 2025).




**Ilustração 57 –** Imagem completada com recurso ao ChatGPT. (ilustração nossa, 2025).

Contudo, esta evolução levanta desafios éticos e epistemológicos. Como alerta Shoshana Zuboff, o poder algorítmico, quando opaco e centralizado, pode comprometer a autonomia profissional e os valores culturais da arquitetura (Zuboff 2019).

[141] **AIM** - Artificial Intelligence Modeling (ou Modelagem de Inteligência Artificial) refere-se ao processo de criação e desenvolvimento de modelos computacionais que emulam ou imitam aspetos da inteligência humana para resolver problemas específicos ou realizar tarefas de forma autônoma.

Cabe aos arquitetos garantir que a IA seja usada de forma crítica, ética e responsável.

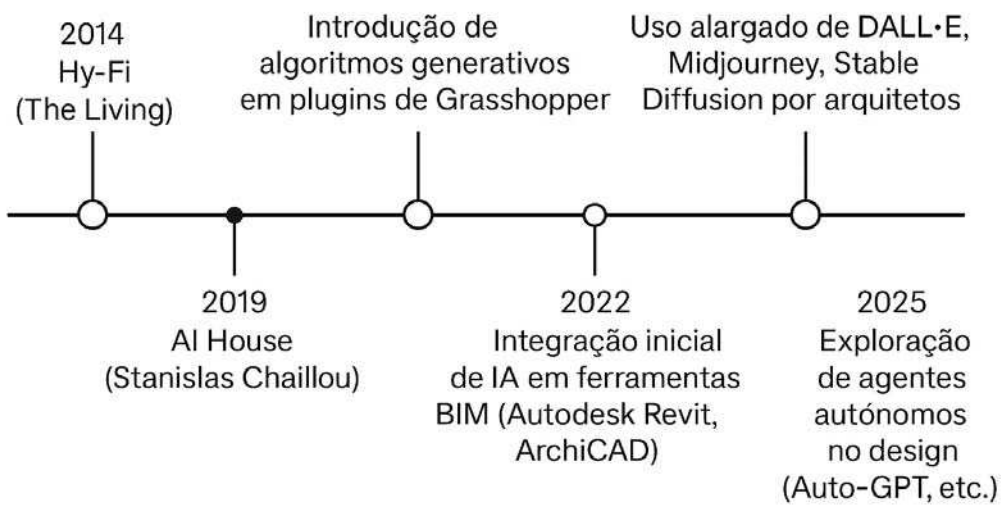
A IA, nesta perspetiva, não substitui o pensamento arquitetónico, como se tem receado ao longo do tempo, sobretudo com a introdução de programas CAD – amplifica-o.

Desde que colocada ao serviço de uma visão humana do espaço, a IA pode transformar-se numa aliada fundamental da arquitetura contemporânea.

### 5.5.2. Substituição versus Complementaridade: Fatalismo ou Progresso?

A IA no mercado de trabalho tem provocado uma das mais profundas disrupções desde a Revolução Industrial.

**Tabela 4 –** Evolução da IA na Arquitetura. [142]




A automatização progressiva de tarefas anteriormente desempenhadas por humanos tem gerado tensões evidentes: desde o desaparecimento de profissões ligadas à repetição e previsibilidade até à reformulação completa de setores como a logística, os transportes, os serviços financeiros ou a produção industrial.

Segundo Kai-Fu Lee, “quase metade dos empregos do mundo poderá ser substituída por algoritmos inteligentes nas próximas décadas” (Fu Lee 2019, p. 190), revelando um cenário ambíguo que combina progresso técnico com vulnerabilidade social.

[142] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

Esse mesmo processo tem invadido o domínio das artes, historicamente visto como último reduto da expressão humana. Hoje, algoritmos criam música, escrevem poesia, geram imagens plásticas e desenvolvem peças de design com níveis de sofisticação que desafiam a linha entre autoria humana e produção algorítmica. Softwares como *DALL·E, Midjourney* (ver ilustrações 51 e 52) ou *Soundraw.ai* são apenas exemplos de um novo paradigma criativo – híbrido, veloz e matematicamente gerado.

Contudo, como lembra António Damásio, a criatividade não nasce no cálculo, mas na experiência humana: “as emoções e os sentimentos são componentes indispensáveis da racionalidade e da criatividade”. (Damásio 2011, p. 221–225)



**Ilustração 58 –** Rede Viária Imaginária, Mário Chaves, 2025. [143]



**Ilustração 59 –** Edifício Virtual, Mário Chaves, 2025. [144]

No campo da arquitetura, esta disrupção apresenta contornos particularmente complexos. Por um lado, ferramentas como o **Grasshopper**[145] e o Revit, com algoritmos generativos, ou motores de *renderização* assistidos por IA, permitem acelerar processos outrora morosos, libertando tempo para o pensamento conceptual e estratégico. Por outro lado, a crescente capacidade dos sistemas em gerar alternativas formais e funcionais levanta a ameaça da substituição – sobretudo nos segmentos mais técnicos

[143] Ilustração gerada por IA com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo da Midjourney, em 2025.

[144] Ilustração gerada por IA com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo da Midjourney, em 2025.

[145] O **Grasshopper** é uma linguagem de programação visual usada principalmente em arquitetura paramétrica, design generativo e modelação 3D. Funciona como um plug-in do Rhinoceros 3D, e permite criar algoritmos de forma gráfica, sem necessidade de escrever código.

ou normativos da profissão, embora sempre o tenha feito, tal como explicado no subcapítulo 5.2.1.

No entanto, reduzir o papel do arquiteto a uma sucessão de inputs para outputs formais seria negar a dimensão ética, poética e social da conceção arquitetónica.

Como sustenta Edward O. Wilson, "**a inteligência consiliente**[146] é aquela que une a ciência à ética, a técnica ao valor, o raciocínio à imaginação". (Wilson 1998)

> *"The belief in the possibility of consilience beyond science and across the great branches or learning is not yet science. It is a metaphysical world view, and a minority one at that, shared by only a few scientists and philosophers (…) The strongest appeal of consilience is in the prospect of intellectual adventure and, given even modest success, the value of understanding the human condition with a higher degree of certainty." [147][148]*

Assim, importa reconhecer que a IA não traz uma resposta única à arquitetura – oferece sim uma bifurcação entre o fatalismo e o progresso. O fatalismo reside na aceitação acrítica da substituição, na diluição do humano diante da eficiência do algoritmo. O progresso, por outro lado, exige um arquiteto capaz de dominar as ferramentas sem abdicar do seu julgamento, da sua sensibilidade e da sua responsabilidade cultural.

O arquiteto do futuro, neste contexto, será menos um desenhador solitário e mais um curador de decisões assistidas, um intérprete que sabe ler os dados, mas também ouvir o lugar, os materiais, os corpos e as memórias. A IA, quando integrada de forma crítica e ética, não destrói a arquitetura – amplia-lhe o horizonte.

[146] Wilson defende que a ciência, as artes e a ética não precisam de estar isoladas ou em conflito, mas podem contribuir juntas para compreender a condição humana e o universo com maior profundidade. Ele chama a isso "a unidade do conhecimento". De acordo com Wilson, o termo *consiliência* foi usado pela primeira vez por William Whewell em 1840, na sua síntese, *The Philosophy of the Inductive Sciences,* que literalmente significava um 'salto conjunto' do conhecimento, através da ligação de factos e teorias baseadas em factos entre disciplinas, para criar uma base comum de explicação. Ele disse: 'A consiliência das induções ocorre quando uma indução, obtida a partir de uma classe de factos, coincide com uma indução obtida a partir de outra classe diferente. Esta consiliência é um teste da veracidade da teoria em que ocorre.' – adaptado da fonte: Chapter 2 – The Great Branches of Learning (Wilson 1998)

[147] Chapter 2 – The Great Branches of Learning (Wilson 1998)

[148] "A crença na possibilidade de consiliência para além da ciência e através dos grandes ramos do saber ainda não é ciência. É uma visão metafísica do mundo, e além disso minoritária, partilhada apenas por alguns cientistas e filósofos. (...) O apelo mais forte da consiliência reside na perspetiva da aventura intelectual e, mesmo com um êxito modesto, no valor de compreender a condição humana com um grau mais elevado de certeza." (tradução nossa)

A resposta à pergunta que dá título a esta dissertação – *Inteligência Artificial: Fatalismo ou Progresso na Arquitetura* – não está nos circuitos da máquina, mas na consciência de quem a utiliza. A tecnologia é um meio, não um fim.

Será sempre o humano a determinar o seu destino.

### 5.5.3. Da Escassez à Inovação: O Papel da Automação e IA na Construção Moderna

Nas últimas décadas, Portugal tem vindo a promover consistentemente o acesso ao ensino superior, resultando num aumento significativo das habilitações literárias da população mais jovem. Esta evolução, embora positiva no plano social e cultural, tem contribuído para uma diminuição do interesse e da disponibilidade, sobretudo nos grupos mais jovens, para o exercício de profissões que exigem esforço físico prolongado e repetitivo, como acontece nos setores da construção, da agricultura e da indústria transformadora. Simultaneamente, o envelhecimento demográfico, limita a renovação geracional nestas áreas, agravando a escassez de mão-de-obra disponível.

No setor da construção, em particular, para colmatar este défice, muitas empresas dependem hoje de trabalhadores estrangeiros, oriundos sobretudo de países indostânicos e do Brasil, frequentemente sem formação técnica adequada ou ajustada à realidade do nosso país. Esta carência compromete significativamente a resposta do setor às exigências do mercado, resultando em impactos negativos na produtividade, nos prazos e na qualidade da construção. É neste enquadramento que a IA, a automação e a pré-fabricação se poderão afirmar como soluções estratégicas, oferecendo ganhos substanciais de eficiência, sustentabilidade e competitividade.

A automação já permite substituir, com vantagens claras em relação aos humanos, muitas tarefas tradicionalmente manuais e repetitivas. Robôs “treinados”, são capazes de executar rebocos com espessura uniforme, usar sensores para detetar irregularidades nas superfícies e ajustar a pressão, tudo em tempo real. Estas soluções reduzem o tempo de aplicação e asseguram um acabamento mais homogéneo, enquanto subsiste a mão-de-obra qualificada.

O mercado global de robôs de reboco, por exemplo, prevê um crescimento significativo, estimando-se que atinja 190 milhões de dólares até 2033 (PW Consulting 2024).

"Na colocação de pavimentos, revestimentos e tijolos, já existem soluções como o robô **SAM**[149]. Este é um robô que permite colocar 300 tijolos por hora e que se encontra equipado com muita tecnologia. Está igualmente equipado com várias tecnologias que permitem não só assentar como cortar, rodar o tijolo, tudo na mesma tarefa. Necessita apenas que um assistente o recarregue para que não lhe falte o material essencial." (HIGH TECH 2015)

Os sistemas colaborativos, ou **cobots**[150], como o **CONCERT**[151], vão mais longe, realizando diversas tarefas (como perfuração, lixamento ou pintura) com ferramentas reconfiguráveis, operando lado a lado com humanos em ambiente de obra (Rossini et al. 2025). Estas soluções facilitam a vida dos trabalhadores, canalizando-os para funções de maior responsabilidade e monitorização, elevando o perfil técnico das equipas.




**Ilustração 60 –** Casa 3D, Leslie Lok and Sasa Zivkovic (Dean, Chronicle 2022)



**Ilustração 61 –** Construção 3D. (Kelling, Wilson 1982)

A pré-fabricação tem ganho cada vez mais relevância e vai-se assumindo como um eixo central da transformação no setor. Em fábricas equipadas com máquinas CNC, visão computacional e algoritmos dedicados ao controlo de qualidade, é possível fabricar componentes modulares com precisão milimétrica, que serão depois transportados para rápida montagem em obra. Esta abordagem permite significativamente a redução do erro humano, o desperdício de materiais e os tempos de execução. Segundo estudos

[149] O **SAM** (sigla para Semi-Automated Mason) é um robô de construção desenvolvido pela empresa americana Construction Robotics, criado para automatizar parte do processo de alvenaria — mais especificamente, a colocação de tijolos.

[150] Um **cobot** (do inglês *collaborative robot*) é um robô colaborativo, ou seja, uma máquina projetada para trabalhar em conjunto com seres humanos num mesmo espaço de trabalho, de forma segura e complementar.

[151] **CONCERT** é o nome de um projeto europeu de robótica colaborativa desenvolvido especificamente para aplicação em ambientes de construção civil, centrado na criação de robôs modulares e reconfiguráveis, capazes de realizar múltiplas tarefas em obra.

da McKinsey[152], “os sistemas de construção modular permitem uma redução de até 50 % nos prazos e entre 20 e 30 % nos custos, além de aumentarem a segurança.” (Bertram et al. 2019)

Diversos casos práticos reforçam estes dados: em Batam, na Indonésia, “um projeto de habitação pública concluiu a estrutura em apenas 186 dias usando métodos pré-fabricados, enquanto a estimativa por métodos tradicionais era de 557 dias – uma economia de 67 % no tempo e 7 % nos custos totais” (Research Gate 2022, p. 79). “Na Irlanda, três casas impressas em betão foram erguidas em apenas 18 dias, comparando com os 44 dias habituais para a mesma fase da construção convencional” (Cobod 2024).

No setor da impressão 3D, os ganhos são também bastante significativos: estima-se que a impressão de estruturas em betão, permita poupanças de 20 a 40 % nos custos globais, com uma redução de até 80 % na mão-de-obra envolvida. (Dannie 2025)

Outros exemplos ainda dentro da automação, incluem as microfábricas móveis da **AUAR**[153], no Reino Unido, que permitem montar casas modulares com robôs programáveis, adaptáveis à escala de um bairro. Robôs como o **TyBot**[154] automatizam a montagem de armaduras metálicas para pontes, enquanto sistemas como o **Polibot**[155] utilizam cabos para levantar estruturas leves em altura com precisão. Estes avanços outrora limitados a ambientes industriais, demonstram que a automação pode ser integrada noutros sectores, nomeadamente em estaleiros de obra, e inclusivamente em projetos construtivos com complexidade elevada.

Além das áreas de produção e montagem, a IA já começa a ser usada para interpretar projetos técnicos, detetar inconsistências e gerar orçamentos e cronogramas com

[152] A McKinsey & Company é uma empresa de consultoria estratégica global com sede em Nova Iorque, Estados Unidos. Foi fundada em 1926 por James O. McKinsey na cidade de Chicago, mas, ao longo dos anos, a empresa expandiu as suas operações para mais de 130 escritórios em mais de 65 países. É uma das maiores e mais influentes empresas de consultoria estratégica do mundo.

[153] A **AUAR** — sigla de Automated Architecture — é uma start-up britânica fundada em Londres em 2019 pelos arquitetos e investigadores Mollie Claypool e Gilles Retsin, que desenvolve soluções integradas de IA e robótica para a construção de casas modulares em madeira.

[154] O **TyBot** é um robô autónomo de amarração de vergalhões desenvolvido pela empresa Advanced Construction Robotics (ACR), com sede na Pensilvânia, EUA. Este robô foi concebido para automatizar a tarefa repetitiva e fisicamente exigente de amarrar vergalhões em projetos de construção, como pontes e fundações.

[155] O **Polibot** é um robô modular e autónomo desenvolvido para a construção e agricultura de precisão, com aplicações em ambientes internos e externos. Criado pelo arquiteto londrino Arthur Mamou-Mani, o Polibot utiliza uma estrutura de robótica por cabos para movimentar-se e manipular materiais.

elevada fiabilidade. Start-ups como a **Bild AI**[156], desenvolvem ferramentas que analisam desenhos de arquitetura e engenharia, extraindo automaticamente quantidades e estimando custos de materiais com base em bases de dados em tempo real. Esta capacidade reduz os erros humanos na fase de planeamento e acelera a resposta das equipas técnicas, contribuindo para decisões mais informadas e economicamente viáveis.



**Ilustração 62 –** Casa Modular da AUAR. (AUAR 2025)

A adoção destas soluções tecnológicas, vai preenchendo o crescente desinteresse crescente de mão de obra para tarefas pesadas e repetitivas – como a construção de paredes em betão, colocação de tijolos, aplicação de reboco, montagem de painéis, corte e colocação de peças – permitindo realocar os recursos humanos para funções de supervisão, manutenção e controlo de qualidade, elevando o nível técnico do setor, essencial num país com escassez de mão-de-obra qualificada.

Para Portugal, as implicações são claras: apostar na pré-fabricação, na automação e na IA permitirá reduzir custos, acelerar prazos e melhorar a qualidade da construção. As empresas que adotarem estas tecnologias estarão melhor posicionadas para competir em projetos públicos e privados – sobretudo se forem criadas condições favoráveis a

[156] A **Bild AI** é uma start-up tecnológica focada na aplicação de inteligência artificial no setor da construção, com o objetivo de acelerar, automatizar e otimizar processos técnicos na análise de projetos, estimativas e gestão de obra.

este investimento, incentivos fiscais, formação especializada e políticas públicas que facilitem esta transição tecnológica.

Neste novo paradigma, os arquitetos terão um papel de relevância ainda maior. Ao integrarem as ferramentas de IA na fase inicial de conceção, os arquitetos podem desenhar edifícios já adaptados à lógica da pré-fabricação e da montagem robotizada, otimizando a geometria, os sistemas construtivos e a eficiência energética com base em simulações computacionais. A IA, aliada ao BIM, permite ainda antecipar problemas em fase de obra, sugerir soluções construtivas mais eficientes e ajustar o projeto em tempo real em função das restrições do fabrico digital e da obra automatizada.

Os arquitetos terão mais liberdade para explorar novas formas e linguagens formais e complexas, que, até aqui, seriam difíceis ou demasiado dispendiosas de executar através dos métodos convencionais. Com a impressão 3D, por exemplo, é possível criar estruturas curvas, texturas personalizadas e elementos com formas orgânicas – abrindo espaço para uma nova estética, mais livre, eficiente e adaptada ao ambiente. A IA funciona, assim, como um potenciador do processo criativo, traduzindo ideias complexas em instruções exatas para máquinas, sem perder a intenção artística nem o rigor técnico.

Neste contexto de transformação tecnológica, importa falar na **neuroarquitetura**[157] – um campo emergente, num mundo cada vez mais global, que alia a neurociência à arquitetura para compreender como os espaços influenciam o comportamento, a cognição e o bem-estar das pessoas. A crescente capacidade de simulação ambiental oferecida pela IA, permite aos arquitetos prever, testar e adaptar os seus projetos a partir de dados fisiológicos e emocionais dos utilizadores, promovendo ambientes que estimulam a concentração, reduzem o stress e favorecem o equilíbrio emocional (Alex Coburn, Oshin Vartanian, Anjan Chatterjee 2017).

Num futuro próximo, edifícios poderão ser desenhados com base em evidências científicas sobre a resposta do cérebro humano à luz natural, à acústica, às proporções espaciais ou à presença de elementos naturais – princípios que reforçam a

[157] A **neuroarquitetura** foi formalmente concebida no início do século XXI por John Paul Eberhard, arquiteto e fundador da *Academy of Neuroscience for Architecture* (ANFA), nos Estados Unidos, em 2003. É um campo interdisciplinar que estuda a interação entre espaços arquitetónicos e o sistema nervoso humano. Baseia-se em evidências da neurociência, da psicologia ambiental e da cognição, para desenhar edifícios e ambientes que melhorem o bem-estar, o desempenho, a saúde mental e a experiência emocional das pessoas.

humanização da arquitetura num contexto cada vez mais automatizado (Salingaros 2015).

De acordo com a visão da Arquiteta Katia Romão, num Webinar promovido pela **LECA**[158] em junho de 2025, a neuroarquitetura, aliada à IA, pode transformar escolas em espaços de aprendizagem mais eficazes, hospitais que facilitam a recuperação, escritórios mais produtivos e habitações mais saudáveis. (Romão 2025)

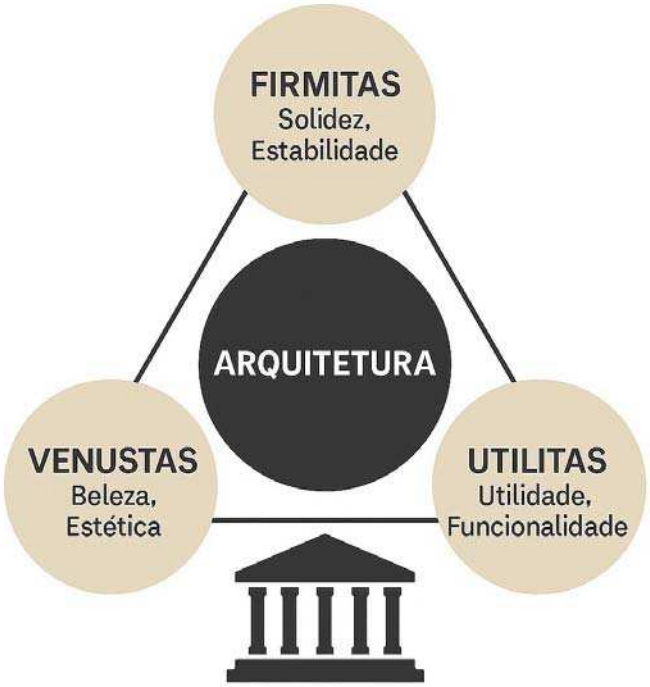



**Ilustração 63 – Tríade Vitruviana**[159]. (ilustração nossa, 2025). [160]

Neste contexto, torna-se pertinente recuperar a teoria das janelas partidas (Kelling, Wilson 1982), segundo a qual, sinais de abandono ou desordem no espaço urbano – como uma janela partida, lixo acumulado ou grafitis – transmitem a ideia de que ninguém cuida daquele lugar, o que incentiva comportamentos desviantes e potencia o surgimento de criminalidade.

[158] A **LECA** (em maiúsculas) é também o nome comercial da empresa portuguesa especializada na produção e comercialização de argila expandida, um material leve utilizado em construção, engenharia civil, jardinagem e isolamento.

[159] A **tríade vitruviana** é uma formulação clássica dos três princípios fundamentais que, segundo Vitrúvio (Marcus Vitruvius Pollio), devem estar presentes em toda boa arquitetura. Está descrita no tratado *De Architectura Libri Decem*, escrito no século I a.C., e continua a influenciar o pensamento arquitetónico até hoje.

[160] Ilustração gerada por inteligência artificial com base em descrição textual elaborada pelo autor, utilizando o modelo multimodal do ChatGPT (OpenAI), em 2025.

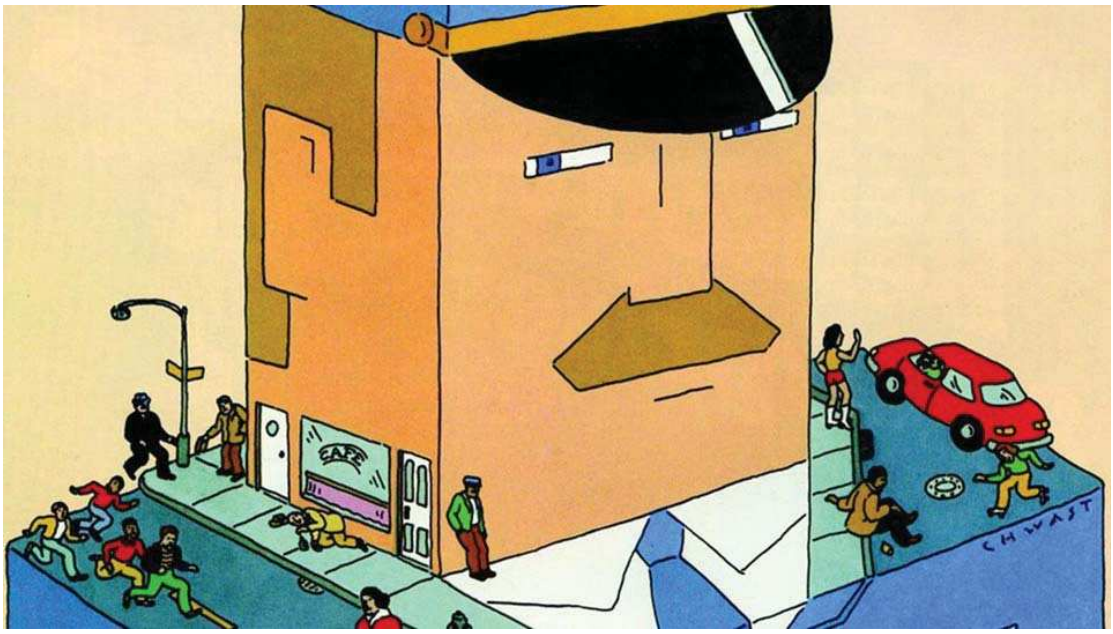



**Ilustração 64 –** Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety, Seymour Chwast. (Kelling, Wilson 1982)).

Esta teoria, embora centrada inicialmente na segurança urbana e na ação policial, tem implicações diretas para a arquitetura e o urbanismo, ao evidenciar a importância da manutenção estética e funcional dos edifícios e espaços públicos como fator de coesão social e prevenção do colapso urbano. A integração da IA, da pré-fabricação e da automação nos processos construtivos pode facilitar essa manutenção preventiva, garantindo maior durabilidade, monitorização em tempo real e resposta rápida a falhas materiais. Paralelamente, a neuroarquitetura reforça a ideia de que os ambientes físicos moldam os comportamentos humanos, oferecendo à prática arquitetónica um quadro científico para desenhar espaços que transmitam ordem, segurança e bem-estar.

Assim, uma arquitetura bem planeada, tecnologicamente otimizada e neurocognitivamente consciente, pode tornar-se um instrumento fundamental para contrariar os efeitos de degradação urbana e promover cidades mais humanas, resilientes e seguras.

Para a profissão do arquiteto, trata-se de uma oportunidade de renovação profunda: integrar o conhecimento científico sobre o cérebro e o comportamento humano no processo criativo e técnico, reforçando o seu papel como mediador entre tecnologia e humanidade. Ao conjugar a IA com a inteligência emocional e sensorial, a arquitetura do futuro poderá ser simultaneamente mais eficiente, mais sustentável, mais empática e bela.

# 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das impressionantes capacidades da IA no domínio de resposta, persistem dimensões do gesto arquitetónico, que são intrinsecamente humanas – enraizadas na experiência sensorial, na intuição, na empatia e no contexto cultural. Ao longo desta dissertação, explorámos como a inteligência, na sua origem, é um fenómeno emergente da relação entre o corpo, o ambiente e a comunidade. Darwin, ao considerar a inteligência como produto da seleção natural, mostrou como ela responde a pressões adaptativas do meio; Wilson, ao incorporar a dimensão social da cognição, argumenta que a inteligência floresceu a partir da cooperação e das estruturas sociais; Damásio, por sua vez, revelou que a racionalidade está indissociavelmente ligada às emoções, defendendo que decisões verdadeiramente humanas nascem da articulação entre razão e sentimento. Esta herança evolutiva e neurobiológica está impressa na forma como concebemos e habitamos os espaços. A arquitetura, nesse sentido, é uma expressão da inteligência humana na sua forma mais concreta e simbólica.

Neste contexto, a IA surge como uma ferramenta extraordinária, embora ainda em fase embrionária. A sua capacidade de automatizar tarefas repetitivas, realizar cálculos complexos, gerar iterações de design e analisar grandes volumes de dados, liberta os arquitetos para se concentrarem em aspetos mais estratégicos, conceituais e sociais do projeto. No entanto, a IA não possui nem vivência, nem empatia, nem o entendimento ético e cultural que permite criar espaços com significado. A arquitetura não é apenas resposta técnica a um problema funcional – é também narrativa, memória e identidade. O arquiteto é, por isso, mais do que um operador de soluções: é um intérprete de necessidades, um mediador de conflitos, um criador de atmosferas. É nesta tensão entre a capacidade técnica da máquina e a consciência crítica do humano que se constrói o futuro da profissão.

A colaboração entre arquitetos e IA deverá caminhar no sentido da assistência técnica, em que a máquina propõe e o humano decide. O arquiteto torna-se curador de soluções, estratega de ideias, catalisador de transformações sociais. Mais do que desenhar formas, será chamado a refletir sobre as consequências éticas e políticas das suas escolhas. O futuro da arquitetura não se decide apenas nas pranchetas digitais, mas no diálogo com os cidadãos, com o ambiente e com as tecnologias emergentes. A IA pode personalizar projetos em larga escala, explorar formas antes impossíveis, otimizar

recursos – mas só o arquiteto poderá garantir que essas soluções sejam justas, belas e pertinentes.

Assim, a questão não é saber se a IA fará arquitetura como os humanos, mas se conseguirá algum dia replicar a profundidade da inteligência humana – uma inteligência enraizada na história, no corpo e na emoção.

Tal como foi desenvolvido ao longo desta dissertação, a arquitetura exige mais do que capacidade computacional; exige imaginação, sensibilidade e responsabilidade. Mesmo com o avanço exponencial da IA, continuará a carecer de consciência subjetiva, de um corpo que sente, de uma cultura que interpreta e de uma ética que julga. Por isso, a arquitetura feita por IA poderá ser funcional, até mesmo bela, mas não será verdadeiramente humana sem o olhar de um arquiteto.

Em última análise, o papel do arquiteto será, não apenas, projetar edifícios, mas projetar relações entre pessoas, lugares e futuros possíveis. A IA poderá ser aliada nesse processo, mas nunca substituta. Como guias criativos e éticos da transformação do mundo construído, os arquitetos continuarão indispensáveis. A revolução tecnológica redefine a profissão, como sempre fez, mas também reafirma o seu valor essencial num mundo que, mais do que nunca, precisa de inteligência sensível, coletiva e comprometida com o bem comum.

Este estudo, além de ser uma reflexão teórica sobre o futuro da arquitetura, pretende fomentar um processo de reflexão e transformação pessoal fundamental para qualquer arquiteto. Permite ao arquiteto e ao estudante de arquitetura, entender o que é de fato a IA, a partir do aprofundamento do conhecimento sobre os fundamentos da inteligência operativa e da criatividade, analisar criticamente os desafios contemporâneos e compreender de que forma se posicionar perante esta nova realidade com que se depara.

Mais do que um contributo individual, esta dissertação pode servir como ponto de partida para os arquitetos que se sintam desafiados pelas mudanças tecnológicas, oferecendo ferramentas conceptuais e críticas para repensar o papel do arquiteto e da arquitetura no século XXI. Trata-se de uma tentativa de construir pontes entre as abordagens normalizadas e a inovação, proporcionada pelo potencial algorítmico, sempre com um olhar atento sobre o que significa projetar para o ser humano e para a sociedade.

# 7. BIBLIOGRAFIA

BACHELARD, Gaston, 2003. *A Poética do Espaço*. 1ª Edição 6ª Tiragem. São Paulo: Martins Fontes. ISBN 85-336-0234-0.

BATTY, Michael, 2018. *Inventing Future Cities*. Massachusetts: MIT Press.

BAUDRILLARD, Jean, 2020. *A Sociedade de Consumo*. 3ª Edição. Lisboa: Edições 70. ISBN 978-972-44-1521-5.

BOTTON, Alain de, 2011. *Uma Semana no Aeroporto: Um diário de Heathrow*. 1ª Edição. Alfragide: Dom Quixote. ISBN 978-972-20-4002-0.

BOTTON, Alain de, 2013. *A Arquitectura da Felicidade*. 1ª Edição. Alfragide: Publicações Dom Quixote.

CHAVES, Mário, 2024. *PROPOSITUS ARCHITECTUS AT UNIVERSUM: O sentido da Arquitectura na sociedade contemporânea flexiexistencialista*. Lisboa: Lusíada Editora.

CHOMSKY, Noam, 2002. *Understanding Power: The Indispensable Chomsky*. New York: The New Press. ISBN 1-56584-703-2.

CHOMSKY, Noam, 2020a. *Mídia, Propaganda Política e Manipulação*. 1ª Edição, 5ª tiragem. São Paulo, Brasil: Martins Fontes. ISBN 978-85-7827-774-1.

CORBUSIER, Le, 2002. *Por Uma Arquitetura*. 6ª Edição–1ª reimpressão. São Paulo: Editora Perspectiva S.A. ISBN 85-273-0142-3.

DAHIR, James, 1947. *Neighborhood Unit Plan - It's Spread and Acceptance. A Selected Bibliography with Interpretative Comments*. New York: Russel Sage Foundation.

DAMÁSIO, António, 2011. *O Erro de Descartes*. 7.ª Edição. Lisboa: Temas e Debates.

DARWIN, Charles, 2021. *A Origem das Espécies*. Forte da Casa: Clássica Editora.

EHRS, Bruno e TIMM, Mikael, 2017. *Bunker Ett Noll Fyra (The Concrete Bunker)*. Estocolmo: Bokförlaget Arena.

FERNANDES, Sara, 2017. *Smart Cities - Inclusão, Sustentabilidade, Resiliência*. Lisboa: Glaciar. ISBN 978-989-8776-61-7.

FU LEE, Kai-, 2019. *As Superpotências da Inteligência Artificial*. 1ª Edição. Lisboa: Relógio D'Água.

FU LEE, Kai- e QIUFAN, Chen, 2023. *Inteligência Artificial 2041*. 1ª Edição. Lisboa: Relógio D'Água. ISBN 978-989-783-339-7.

GEHL, Jan, 2010. *Cities for People*. Washington: Island Press.

GLAESER, Edward, 2011. *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*. New York: Penguin Press.

HALL, Edward T., 1986. *A Dimensão Oculta*. Lisboa: Relógio D'Água Editores. ISBN 972-708-123-1.

HARVEY, David, 2012. *Rebel Cities: From the Right to the City to the Urban Revolution*. New York: Verso Books.

HEIDEGGER, Martin, 2015. *Construir Habitar Pensar*. 3ª Edição. La Oficina Ediciones. ISBN 978-84-944401-0-6.

HERMAN, Edward S. e CHOMSKY, Noam, 1988. *Manufacturing Consent: The Political Economy of the Mass Media*. New York: Pantheon Books.

J. HARRIS, Julia, JOLIVET, Renaud e ATTWELL, David, 2012. Synaptic Energy Use and Supply. *Neuron*. 6 setembro 2012. vol. 75, no. 5, p. 762–777.

JACOBS, Jane, 1961. *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Vintage Books.

JANSON, H. W., 1992. *História da Arte*. 5ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

JODIDIO, Philip, 2023. *Zaha Hadid - Complete Works 1979 - Today*. Koln: Taschen GmbH.

JUNIPER, Tony, 2019. *The Ecology Book*. Penguin Random House.

KACZYNSKI, Theodore, 1997. *Manifesto do Unabomber: O Futuro da Sociedade Industrial*. 1ª Edição. Lisboa: Fenda Edições. ISBN 972-9184.

KALLEHAUGE, Mette Marie e JØRGENSEN, Lærke Rydal, 2018. *Elemental Alejandro Aravena*. Louisiana Museum of Modern Art, Lars Müller Publishers. ISBN 978-3-03778-572-0.

KHAN, Louis I., 1969. Silence and Light. Em: . Zurich: Park Books. 12 fevereiro 1969. ISBN 978-3-906027-18-0.

LAUGIER, Marc-Antoine, 1753. *Essai Sur L'Architecture*. Paris: Duchesne.

LAWRENCE, Neil D., 2025. *Humano, Demasiado Humano - O que nos torna únicos na Era da Inteligência Artificial*. 1ª Edição. Lisboa: Gradiva Publicações S.A. ISBN 978-989-785-342-5.

LEPIK, Andres e BADER, Vera Simone, 2014. *Lina Bo Bardi 100*. Berlin: Hatje Cantz Verlag.

LIPOVETSKY, Gilles, 2022. *A Felicidade Paradoxal: Ensaio Sobre a Sociedade do Hiperconsumo*. Lisboa: Edições 70, Lda.

LIPOVETSKY, Gilles, 2023. *A Sociedade da Deceção*. Lisboa: Edições 70, Lda. ISBN 978-972-44-1708-0.

LIPOVETSKY, Gilles, 2024. *A Era do Vazio: Ensaios Sobre o Individualismo Contemporâneo*. Lisboa: Edições 70, Lda. ISBN 978-972-44-1746-2.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor e KENNETH, Cukier, 2013. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think* [em linha]. New York: Houghton Mifflin Harcourt. Disponível em: https://archive.org/details/bigdatarevolutio0000maye/page/n5/mode/2up

MORENO, Carlos et al., 2021. *"15-Minute City": Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities* [em linha]. Basel, Suiça: MDPI. Disponível em: https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/6

O. WILSON, Edward, 1978. *On Human Nature*. London, England: Harvard University Press.

ORWELL, George, 2015. *1984*. Lisboa: Antígona.

SASSEN, Saskia, 2001. *The Global City: New York, London, Tokyo*. New Jersey: Princeton University Press.

SEARLE, John R., 1980. Minds, brains, and programs. . 1980. P. 2.

SHENKER, Jack, 2020. !*Já Estão a Prestar Atenção*. 1ª Edição. Lisboa: Bertrand.

SUDJIC, Deyan, 2019. *A Linguagem das Cidades*. São Paulo, Brasil: Gustavo Gili.

TANIZAKI, Junichiró, 2008. *Elogio da Sombra*. Lisboa: Relógio D'Água.

TURNER, John F. C., 1976. *Housing by People: Towards Autonomy in Building Environments*. London: Marion Boyars.

VARGAS LLOSA, Mario, 2012. *A Civilização do Espetáculo*. 1ª Edição. Lisboa: Quetzal Editores.

VARGAS LLOSA, Mario, 2022. *O Apelo da Tribo*. 1ª Edição-reimpresso em julho 2022. Lisboa: Quetzal Editores.

VIEIRA, Álvaro Siza, 2019. *Imaginar a Evidência*. 1ª Edição, reimpresso em junho 2019. Lisboa: Edições 70, Lda. ISBN 978-972-44-1390-7.

WILSON, Edward O., 1998. *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Vintage Books.

WILSON, Edward O., 2018. *Homo Creator*. 1ª Edição. Lisboa: Clube do Autor S.A. ISBN 978-989-724-444-5.

WRANGHAM, Richard, 2009. *Catching Fire - How Cooking Made us Human*. 1ª Edição. London: Profile Books Ltd. ISBN 978-1-84668-286-5.

ŽIŽEK, Slavoj, 2013. *O Ano que Sonhámos Perigosamente*. Lisboa: Relógio D'Água.

ŽIŽEK, Slavoj, 2020. *A Pandemia Que Abalou o Mundo*. Lisboa: Relógio D'Água.

ZUBOFF, Shoshana, 2019. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs.

ZUMTHOR, Peter, 2022. *Pensar La Arquitetura*. 3ª edición. 6ª tirada. Barcelona: Editorial GG.

# 8. REFERÊNCIAS

ALEX COBURN, OSHIN VARTANIAN, e ANJAN CHATTERJEE, 2017. Buildings, Beauty, and the Brain: A Neuroscience of Architectural Experience. *Massachusetts Institute of Technology* [em linha]. 2017. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://repository.upenn.edu/server/api/core/bitstreams/87fa214a-59e7-4f65-a2e8-43ccde8b3003/content

AUAR, 2025. Casa Modular. [em linha]. 2025. [Acesso em 5 julho 2025]. Disponível em: https://auar.io/

BCE, 2025. Euro Digital. [em linha]. 2025. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.pt.html

BEN-HASSINE, Wafa e DAWSON, Philip, 2020. *4 rules to stop governments misusing COVID-19 tech after the crisis* [em linha]. [Acesso em 14 junho 2025]. Disponível em: https://www.weforum.org/stories/2020/05/covid-19-tech-data-usage-privacy

BERTRAM, Nick et al., 2019. Modular construction: From projects to products. [em linha]. 2019. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/modular-construction-from-projects-to-products

BOECKLE, M. et al., 2020. New Caledonian crows plan for specific future tool use. *The Royal Society Publishing* [em linha]. 4 novembro 2020. [Acesso em 5 julho 2025]. Disponível em: https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2020.1490

BOSTONDYNAMICS, 2025. Making Every Step Count with Spot. [em linha]. 2025. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://bostondynamics.com/blog/making-every-step-count-with-spot/

BRUNDTLAND, Gro Harlem, 1987. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.* [em linha]. Oxford: Oxford Unity Press. [Acesso em 1 junho 2025]. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

CHAILLOU, Stanislas, 2019. AI & Architecture: An Experimental Perspective. *Medium: Built Horizons* [em linha]. 27 fevereiro 2019. [Acesso em 20 junho 2025]. Disponível em: https://medium.com/built-horizons/ai-architecture-4c1ec34a42b8

CHOMSKY, Noam, 2020b. We Can't Let COVID-19 Drive Us Into Authoritarianism. *truthout* [em linha]. 21 março 2020. [Acesso em 25 junho 2025]. Disponível em: https://truthout.org/articles/we-cant-let-covid-19-drive-us-into-authoritarianism/

CLARK, Serena et al., 2022. Including Digital Connection in the United Nations Sustainable Development Goals: A Systems Thinking Approach for Achieving the SDGs. *Sustainability* [em linha]. 7 fevereiro 2022. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/14/3/1883

CNPD, 2024. *CNPD suspende recolha de dados biométricos da Worldcoin* [em linha]. Lisboa: Comissão Nacional de Proteção de Dados. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://www.cnpd.pt/media/bzwb5k5j/comunicado-de-imprensa_cnpd-suspende-recolha-de-ddos-da-worldcoin_26-mar%C3%A7o-2024.pdf

COBOD, 2024. First 3D Printed Social Housing Project Built to New ISO/ASTM Standard Completed 35% Faster Than with Conventional Methods. *Cobod* [em linha]. 17 dezembro 2024. [Acesso em 5 julho 2025]. Disponível em: https://cobod.com/3d-printed-social-housing-project-compliant-with-new-standards/

DANNIE, 2025. 3D Concrete Printing Transforms Construction Sites: Real Projects Proving Its Worth. *Build News* [em linha]. 8 fevereiro 2025. [Acesso em 4 julho 2025]. Disponível em: https://www.build-news.com/technology-and-digital-innovation/3d-concrete-printing-transforms-construction-sites-real-projects-proving-its-worth/

DEAN, James e CHRONICLE, Cornell, 2022. First-of-its-kind 3D-printed home blends concrete, wood. *Cornel Chronicle* [em linha]. 14 setembro 2022. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://news.cornell.edu/stories/2022/09/first-its-kind-3d-printed-home-blends-concrete-wood

DESIGNERS & BOOKS, 2022. Quotations from Louis I. Kahn. [em linha]. 2022. [Acesso em 10 abril 2025]. Disponível em: https://www.louisikahn.com/quotations

ECO, 2021. Estudo sugere que portugueses são a favor do Rendimento Básico Incondicional. [em linha]. 13 outubro 2021. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://eco.sapo.pt/2021/10/13/estudo-sugere-que-portugueses-sao-a-favor-do-rendimento-basico-incondicional/

ECO, 2022. O Rendimento Básico Universal pressupõe um Estado menos paternalista, burocrático e caridoso. [em linha]. 4 fevereiro 2022. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://eco.sapo.pt/entrevista/o-rendimento-basico-universal-pressupoe-um-estado-menos-paternalista-burocratico-e-caridoso/

EMDEN, Cemal, 1950. La Chapelle Notre-Dame-du-haut. *https://lecorbusier-worldheritage.org/en/chapelle-notre-dame-du-haut/* [em linha]. 1950. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://lecorbusier-worldheritage.org/en/chapelle-notre-dame-du-haut/

FRAUSTO-ROBLEDO, Anthony et al., 2021. How Spacemaker AI Optimizes Architecture Development. *Mena Forum* [em linha]. 26 julho 2021. [Acesso em 8

julho 2025]. Disponível em: https://mena-forum.com/spacemaker-ai-optimizes-architecture-development

HIGH TECH, 2015. Nasceram robôs das obras que podem assentar mil tijolos por hora. *PPLWARE* [em linha]. 5 julho 2015. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://pplware.sapo.pt/high-tech/nasceram-robos-das-obras-que-podem-assentar-mil-tijolos-por-hora/

HIGHLINE, 2025. [em linha]. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.thehighline.org/photos/by-photographer/?

HOLCIM FOUNDATION: SUSTAINABLE CONSTRUCTION, 2014. Hy-fi in USA. *Holcim Foundation: Sustainable Construction* [em linha]. 2015 2014. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.holcimfoundation.org/Projects/hy-fi

IEA, 2025. *Energy and AI* [em linha]. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. [Acesso em 14 junho 2025]. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/dd7c2387-2f60-4b60-8c5f-6563b6aa1e4c/EnergyandAI.pdf14/06/2025

ILO, 2019. ILO: *WORK FOR A BRIGHTER FUTURE* [em linha]. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://webapps.ilo.org/infostories/en-gb/campaigns/future-work/global-commission?

JASNA BADŽAK et al., 2024. Digital Dementia and Cognitive Decline in the Era of Smart Gadgets. *RAD CASA - Medical Sciences* [em linha]. dezembro 2024. [Acesso em 15 junho 2025]. Disponível em: https://hrcak.srce.hr/en/file/471293

KELLING, George L. e WILSON, James Q., 1982. Broken Windows: The police and neighborhood safety. *The Atlantic* [em linha]. março 1982. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/

KOSTKA, Genia, 2018. China's Social Credit Systems and Public Opinion: Explaining High Levels of Approval. *Freie Universität Berlin* [em linha]. 23 julho 2018. [Acesso em 23 junho 2025]. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3305725_code1308315.pdf?abstractid=3215138&mirid=1

KRAFTWERK, 2025. Página Oficial Kraftwerk. [em linha]. 2025. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://kraftwerk.com/

LEMOS, Gil Álvaro de, 2015. Robôs: aos pontapés na Humanidade. *PUBLICO* [em linha]. 18 fevereiro 2015. [Acesso em 6 abril 2025]. Disponível em: https://www.publico.pt/2015/02/18/p3/cronica/robos-aos-pontapes-na-humanidade-1822712

LUSA, 2024. Elon Musk anuncia que Neuralink instalou primeiro implante cerebral. *PUBLICO* [em linha]. 30 janeiro 2024. [Acesso em 6 abril 2025].

Disponível em: https://www.publico.pt/2024/01/30/tecnologia/noticia/elon-musk-anuncia-neuralink-instalou-implante-cerebral-2078588

LUSA e PEQUENINO, Karla, 2024. Comissão de Protecção de Dados suspende recolha de dados da íris pela Worldcoin. *PUBLICO* [em linha]. 26 março 2024. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://www.publico.pt/2024/03/26/tecnologia/noticia/comissao-proteccao-dados-suspende-recolha-dados-iris-worldcoin-2084876

MAVE, 2024. 28 setembro 2024. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.instagram.com/p/DAclbGvzOar/

MILTON, Katharine, 2003. The Critical Role Played by Animal Source Foods in Human (Homo) Evolution1,2. *Elsevier* [em linha]. novembro 2003. vol. 133, no. 11. [Acesso em 4 abril 2025]. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3886S

MOURA, Pedro, 2016. Rendimento Básico Incondicional – uma introdução (com contas). *Jornal i* [em linha]. 7 setembro 2016. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://ionline.sapo.pt/2016/09/07/rendimento-basico-incondicional-uma-introducao-com-contas/

OVERSTREET, Kaley, 2021. O valor da experiência não-tradicional: como nossa profissão evoluiu para tornar a arquitetura melhor. [em linha]. 29 maio 2021. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/961494/o-valor-da-experiencia-nao-tradicional-como-nossa-profissao-evoluiu-para-tornar-a-arquitetura-melhor

PLUNZ, Richard, 2017. High Line Methods. *Landscape Perfomance Series* [em linha]. agosto 2017. [Acesso em 1 julho 2025]. Disponível em: https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/high-line

PME MAGAZINE, 2021. Maioria dos portugueses é a favor da implementação do Rendimento Básico Incondicional. [em linha]. 15 outubro 2021. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://pmemagazine.sapo.pt/maioria-dos-portugueses-e-a-favor-da-implementacao-do-rbi/

PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS, HABITAÇÃO E COESÃO TERRITORIAL, 2024. Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro. [em linha]. 27 fevereiro 2024. [Acesso em 29 junho 2025]. Disponível em: https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/71-a-2024-853867971

PÚBLICO, 2025. Vasos para afastar sem-abrigo: mostre-nos casos de arquitectura hostil. *PÚBLICO* [em linha]. 14 abril 2025. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.publico.pt/2025/04/14/local/noticia/vasos-afastar-semabrigo-mostrenos-casos-arquitectura-hostil-2129728

PW CONSULTING, 2024. Worldwide Plastering Robot Market Research Report 2025, Forecast to 2031. [em linha]. 2024. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível

em: https://pmarketresearch.com/product/worldwide-plastering-robot-market-research-2024-by-type-application-participants-and-countries-forecast-to-2030/

RESEARCH GATE, 2022. Innovation of Prefabrication Construction Methods for Cost and Time Efficiency in The High Rise Building Project of Perum Perumnas. [em linha]. 2022. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364296149_Innovation_of_Prefabrication_Construction_Methods_for_Cost_and_Time_Efficiency_in_The_High_Rise_Building_Project_of_Perum_Perumnas

ROMÃO, Katia, 2025. Neuroarquitetura: definição, aplicação e relevância para a arquitetura atual. [em linha]. Webinar da Leca. Leca. 2025. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://app.livestorm.co/leca-portugal/neuroarquitetura-definicao-aplicacao-e-relevancia-para-a-arquitetura-atual/live?s=31864ffa-7cd2-4eb1-9c96-1056d642b407#/chat

ROSSINI, Luca et al., 2025. CONCERT: a Modular Reconfigurable Robot for Construction. *arXiv* [em linha]. 2025. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://arxiv.org/pdf/2504.04998

SALINGAROS, Nikos A., 2015. *BIOPHILIA & HEALING ENVIRONMENTS: HEALTHY PRINCIPLES FOR DESIGNING THE BUILT WORLD* [em linha]. Metropolis e Terrapin Bright Green. [Acesso em 6 julho 2025]. Disponível em: https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2015/10/Biophilia-Healing-Environments-Salingaros-p.pdf

SAMBOR, Klaus, 2020. Introduzir os rendimentos básicos incondicionais (RBI) em toda a UE. [em linha]. 15 maio 2020. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://citizens-initiative.europa.eu/initiatives/details/2020/000003_pt

SANTANDER UNIVERSIDADES, 2023. O que é a sustentabilidade: definição, tipos e exemplos. [em linha]. 7 abril 2023. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.santanderopenacademy.com/pt_br/blog/o-que-e-a-sustentabilidade.html

TAVARES, Isabel, 2021. Boaventura de Sousa Santos: “A pandemia foi o primeiro grande ensaio a nível global de como se pode controlar populações”. *SAPO* [em linha]. 10 março 2021. [Acesso em 16 junho 2025]. Disponível em: https://24.sapo.pt/atualidade/artigos/boaventura-de-sousa-santos-a-pandemia-foi-o-primeiro-grande-ensaio-a-nivel-global-de-como-se-pode-controlar-populacoes

TED, 2014. Alejandro Aravena: Minha filosofia arquitetural? Inclua a comunidade no processo. [em linha]. 6 novembro 2014. [Acesso em 15 junho 2025]. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=o0I0Poe3qlg

TNEWS, 2023. Badajoz vai ter uma cidade inteligente movida a energia solar. Conheça o megaprojeto da Elysium City. [em linha]. 10 abril 2023. [Acesso em 8

julho 2025]. Disponível em: https://tnews.pt/badajoz-vai-ter-uma-cidade-inteligente-movida-a-energia-solar-conheca-o-megaprojeto-da-elysium-city/

TOWNSEND, Anthony M., 2023. Quest for a New Utopia: build the Smart City of the Future, One Street Corner at a Time. *CAIRO REVIEW* [em linha]. novembro 2023. [Acesso em 14 junho 2025]. Disponível em: https://www.thecairoreview.com/wp-content/uploads/2014/12/CR11_Townsend.pdf

TURING, Alan M., 1950. Computing, Machinery and Intelligence. *Oxford University Press on behalf of the Mind Association* [em linha]. outubro 1950. vol. 59, no. 236. [Acesso em 4 abril 2025]. Disponível em: https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf

TUTTLE, Russel Howard, 2025. Human Evolution. *Encyclopædia Britannica* [em linha]. 27 junho 2025. [Acesso em 7 julho 2025]. Disponível em: www.britannica.com/topic/human-evolution

UNDRR, 2022. *Global Assessment Report on Disaster Risk Deduction 2022 - Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future* [em linha]. Genebra: United Nations. [Acesso em 14 junho 2025]. Disponível em: https://www.undrr.org/media/79594/download?startDownload=20250614

UN-HABITAT, 2020. *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization* [em linha]. Nairobi: ONU. [Acesso em 14 junho 2025]. Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf?

UNITED NATIONS, 2015. *Transforming our world : the 2030 Agenda for Sustainable Development : resolution / adopted by the General Assembly* [em linha]. [Acesso em 20 junho 2025]. Disponível em: https://digitallibrary.un.org/record/3923923?v=pdf

UNITED NATIONS, 2019. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision.* [em linha]. New York: United Nations. [Acesso em 10 junho 2025]. Disponível em: https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Highlights.pdf

WALL STREET JOURNAL, 2019. Under AI's Watchful Eye, China Wants to Raise Smarter Students. *Wall Street Journal* [em linha]. 19 setembro 2019. [Acesso em 15 junho 2025]. Disponível em: https://www.wsj.com/video/series/in-depth-features/under-ais-watchful-eye-china-wants-to-raise-smarter-students/C4294BAB-A76B-4569-8D09-32E9F2B62D19

YOUNG, Nigel e FOSTER + PARTNERS, 2012. Foster & Partners Headquarters | Foster + Partners. [em linha]. 26 outubro 2012. [Acesso em 8 julho 2025]. Disponível em: https://www.archilovers.com/projects/68398/foster-partners-headquarters.html

## Lista de Apêndices

**Apêndice A** - Prompt ao ChatGPT 4.0
**Apêndice B** - Prompt ao Grok3
**Apêndice C** - Prompt ao Copilot da Microsoft
**Apêndice D** - Entrevista a Estudante Finalista de Arquitetura
**Apêndice E** - Entrevista a Arquiteto do Início do Séc. XXI
**Apêndice F** - Entrevista a Arquiteto Sénior da década de 80

## Humanos Versus AI

O desenvolvimento da IA, embora ainda numa fase embrionária, começa a demonstrar capacidades verbais e analíticas com potencial aplicação no campo da arquitetura. Nesse sentido, a inclusão de um questionário estruturado, aplicado tanto a motores de IA como a arquitetos, revelou-se particularmente relevante no contexto desta dissertação.

A análise teve por base exatamente as mesmas três perguntas e um exercício gráfico, colocados a três arquitetos de diferentes gerações e a três modelos distintos de IA. O objetivo foi explorar de que forma cada um compreende a profissão do arquiteto e é capaz de a materializar graficamente. Esta abordagem visa promover uma reflexão crítica sobre as convergências e divergências entre a inteligência emocional e criativa humana e as capacidades emergentes da IA no domínio da criação formal e espacial.

As questões propostas foram as seguintes:

1. Como avalia a evolução do processo conceptivo, desde o processo manual em estirador, passando pela introdução de ferramentas como o CAD ao BIM?

2. Entende que a arquitetura é uma disciplina exclusivamente humana, de homens para homens, a IA pode ser uma forte aliada do arquiteto, ou entende que a IA poderá ter a capacidade para assumir o papel de criador, sem qualquer intervenção humana?

3. Como vê o futuro do arquiteto no planeamento de cidades e espaços para habitar? Acha que o arquiteto corre o risco de ser ultrapassado e substituído pela máquina?

4. Como forma de testar as suas capacidades, peço que me faça um desenho – pode ser um esquiço – de uma planta com as seguintes características:

    a. A planta será ao nível do Rés-do-Chão de uma moradia;

    b. O espaço será um T3, com área bruta de cerca de 150m2;

    c. Terá uma suite;

    d. O acesso à habitação será realizado através de um pequeno hall de entrada com 5m2;

**e.** A garagem para veículos será um compartimento com portão de acesso basculante e terá acesso direto à cozinha;

**f.** Os quartos devem estar localizados a nascente e os espaços comuns a poente.

**g.** A planta será cotada à escala 1:100;

**h.** A escala deve estar assinalada no canto inferior direito.

# APÊNDICE A

Prompt ao ChatGPT 4.0

**1**

A evolução do processo conceptivo em arquitetura acompanha os avanços tecnológicos e revela uma profunda transformação na prática do arquiteto. O trabalho manual em estirador exigia precisão, paciência e domínio técnico da geometria e da representação gráfica. Com a chegada do CAD (Computer-Aided Design), assistiu-se à digitalização dos desenhos, o que trouxe maior eficiência, precisão e facilidade na produção e replicação de elementos gráficos. No entanto, foi com o BIM (Building Information Modeling) que o processo conceptual se tornou verdadeiramente colaborativo e multidimensional. O BIM não apenas representa graficamente o edifício, mas integra dados técnicos, materiais, temporais e financeiros, permitindo simulações, análises e tomadas de decisão mais informadas e coordenadas entre os diversos intervenientes do projeto.

**2**

A arquitetura é, por natureza, uma disciplina profundamente humana, pois está intrinsecamente ligada à experiência sensorial, cultural e simbólica do habitar. Contudo, a inteligência artificial tem o potencial de ser uma aliada poderosa, especialmente na otimização de processos, na geração de alternativas projectuais e na análise de dados urbanos e ambientais em larga escala. Apesar disso, a IA ainda carece de intencionalidade, consciência e sensibilidade – elementos essenciais ao ato de projetar com sentido. No estado atual da tecnologia, a IA é uma ferramenta de ampliação da criatividade humana, mas não um substituto do arquiteto enquanto criador consciente e crítico.

**3**

O arquiteto do futuro terá de reforçar o seu papel enquanto mediador entre tecnologia, sociedade e natureza. O planeamento urbano e o desenho do espaço habitável exigirão, cada vez mais, competências interdisciplinares e uma consciência ética e ambiental robusta. As máquinas poderão auxiliar nos processos de simulação, otimização e análise de dados, mas não substituirão a intuição, a empatia e a visão crítica que orientam as decisões humanas. O risco de substituição existe sobretudo onde a prática arquitetónica se torna mecânica ou repetitiva. O desafio será precisamente revalorizar o papel do arquiteto como pensador espacial, cultural e social, num mundo tecnologicamente avançado mas carente de humanidade.

**4**

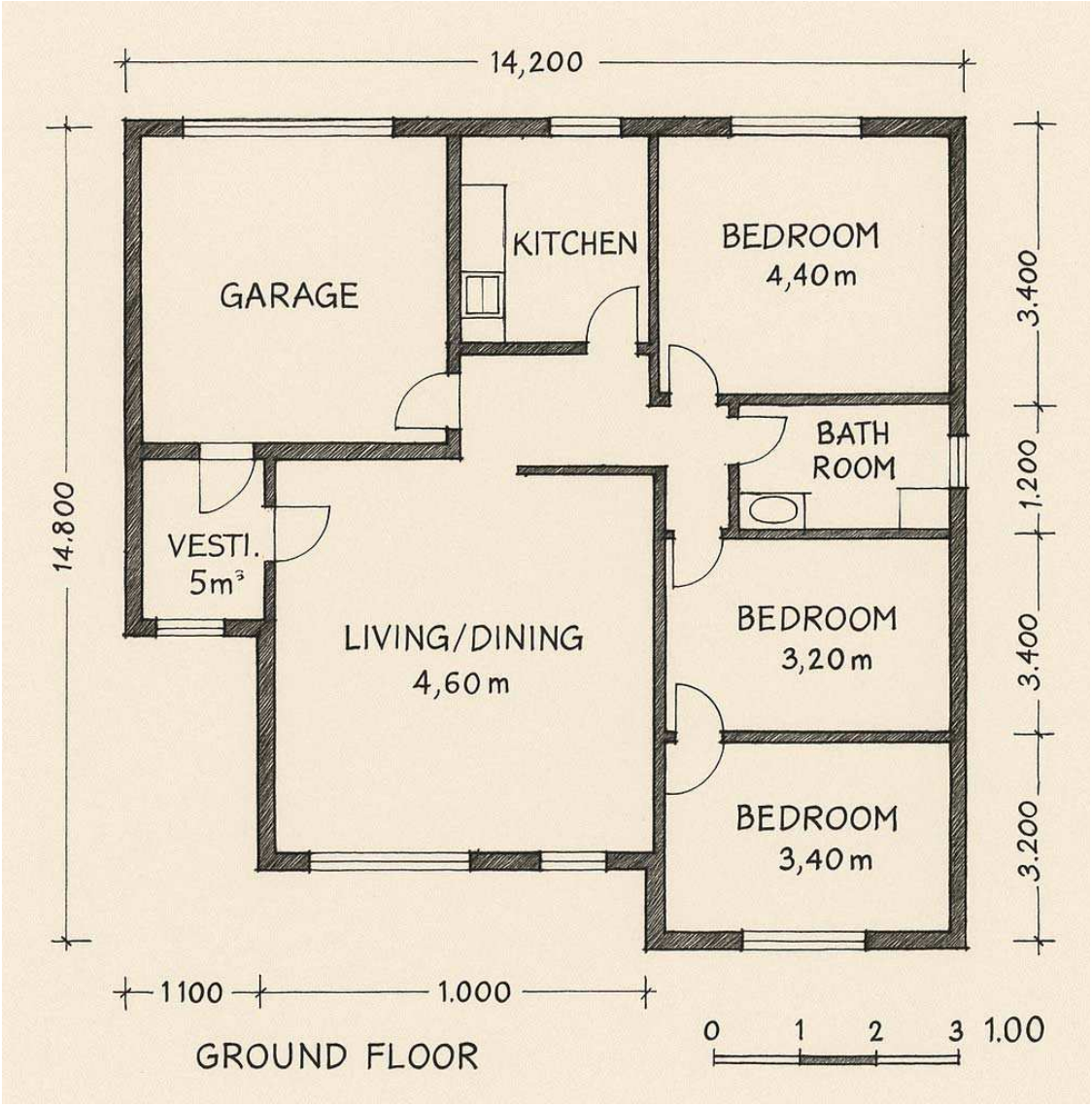



**Ilustração 65 –** Planta gerada por IA, ChatGPT, 2025.

## APÊNDICE B

Prompt ao Grok3 do X

**1**

A evolução do processo conceptivo na arquitetura reflete avanços tecnológicos e mudanças nas demandas da sociedade. No estirador, o processo era manual, intensivo em tempo e sujeito a erros humanos, com desenhos bidimensionais que exigiam grande habilidade técnica e imaginação espacial. A introdução do CAD (Computer-Aided Design) na década de 1980 revolucionou a prática, permitindo maior precisão, rapidez e facilidade na edição de projetos 2D e 3D. No entanto, o CAD ainda era essencialmente uma ferramenta de representação gráfica.

O BIM (Building Information Modeling), a partir dos anos 2000, marcou um salto qualitativo. Além de modelagem 3D, o BIM integra dados multidimensionais (tempo, custos, materiais, sustentabilidade), promovendo colaboração interdisciplinar e gestão eficiente do ciclo de vida do edifício. A transição do estirador ao BIM reflete uma mudança de paradigma: de um processo artesanal para um ecossistema digital colaborativo, com maior eficiência, redução de erros e capacidade de simular cenários complexos. Contudo, a adoção do BIM exige formação contínua e adaptação cultural, especialmente em mercados menos digitalizados.

**2**

A arquitetura é, em sua essência, uma disciplina humana, que responde às necessidades culturais, sociais e emocionais das pessoas. A criatividade, a sensibilidade ao contexto e a capacidade de interpretar desejos humanos são características intrínsecas ao arquiteto. A IA, como ferramenta, é uma forte aliada: pode otimizar processos, gerar soluções formais com base em parâmetros, simular desempenhos energéticos ou estruturais e explorar milhares de variações de projeto em segundos. Ferramentas como Grasshopper ou MidJourney já demonstram essa capacidade.

No entanto, a IA como criador autônomo, sem intervenção humana, enfrenta limitações. A arquitetura não é apenas um exercício técnico; envolve escolhas subjetivas, narrativas culturais e respostas a contextos intangíveis que a IA ainda não domina. Mesmo que a IA consiga gerar projetos funcionalmente viáveis, a ausência de intuição humana e de um "propósito emocional" pode resultar em espaços genéricos ou desprovidos de alma. A IA é, portanto, uma extensão do arquiteto, não um substituto, desde que os profissionais se mantenham atualizados e usem a tecnologia como alavanca criativa.

**3**

O futuro do arquiteto no planejamento de cidades e espaços habitáveis é promissor, mas desafiador. As cidades enfrentam questões complexas: mudanças climáticas, crescimento populacional, mobilidade e inclusão social. Arquitetos têm a vantagem de combinar visão estética, técnica e humanística, sendo essenciais para criar espaços resilientes e significativos.

A máquina não substituirá o arquiteto, mas pode marginalizar aqueles que não se adaptarem. A IA e ferramentas de big data já auxiliam no planejamento urbano, analisando padrões de tráfego, densidade populacional ou impactos ambientais. No entanto, decisões sobre a identidade de uma cidade ou a qualidade de um espaço público exigem julgamento humano, sensível a nuances culturais e históricas. O arquiteto do futuro será um mediador entre tecnologia e sociedade, usando a IA para informar decisões, mas mantendo a liderança criativa. O risco de obsolescência existe apenas para quem resistir à integração com novas ferramentas.

**4**

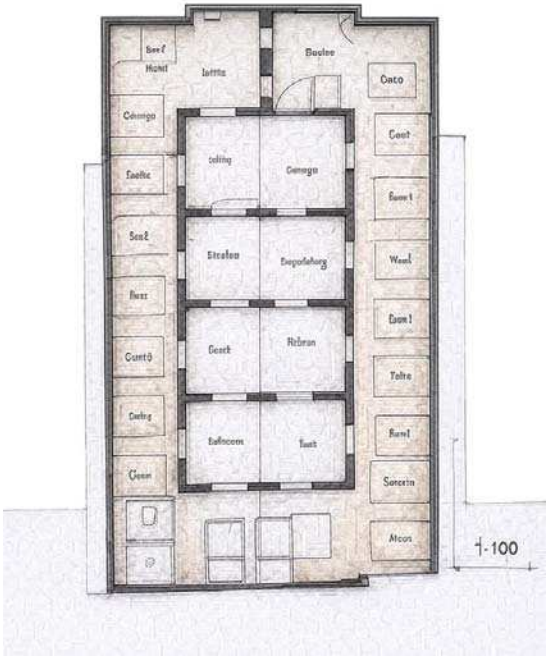


**Ilustração 66 –** Planta 1 gerada por IA, Grok3, 2025.

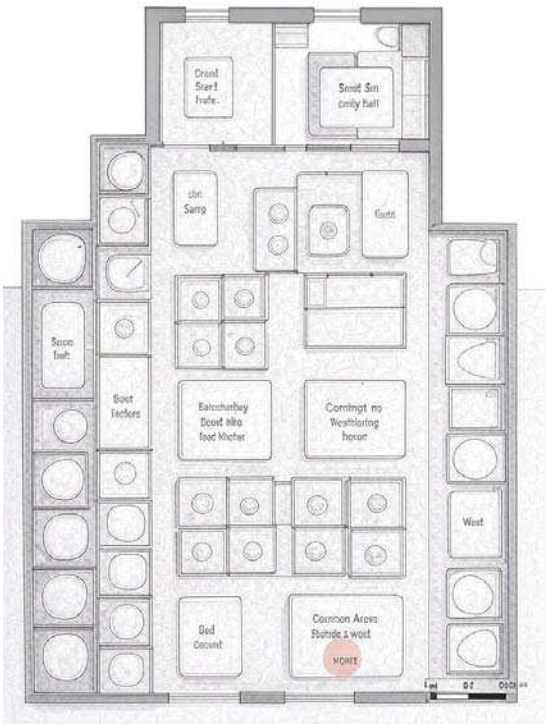


**Ilustração 67 –** Planta 2 gerada por IA, Grok3, 2025.

## APÊNDICE C

Prompt ao Copilot da Microsoft

**1**

A transição do desenho manual para ferramentas como CAD e, mais recentemente, o BIM (Building Information Modeling), representou uma revolução silenciosa mas profunda no ato de projetar. O estirador exigia precisão artesanal, paciência e uma visão espacial aguçada; o CAD trouxe agilidade, cópias rápidas e maior controle dimensional; o BIM, por sua vez, transforma o processo de desenho em um sistema inteligente e colaborativo — um "modelo vivo" com dados interconectados. O que antes era uma planta bidimensional tornou-se um ambiente virtual onde arquitetura, engenharia e construção se fundem.

**2**

A arquitetura nasceu como resposta humana ao ambiente, à necessidade de abrigo e expressão cultural. É, essencialmente, humana — mas isso não significa que a IA não possa ser uma *aliada poderosa*. Já conseguimos gerar esboços com base em parâmetros, criar simulações, testar soluções construtivas e estéticas em tempo real. No entanto, a sensibilidade ao contexto, à memória coletiva e ao simbolismo... isso ainda é território profundamente humano. A IA pode criar, sim, mas por enquanto, falta-lhe *intenção*.

**3**

O arquiteto do futuro não será um simples desenhista. Será um pensador estratégico, mediador entre necessidades humanas, tecnologia e sustentabilidade. A IA poderá assumir tarefas operacionais e analíticas, mas o papel criativo, interpretativo e ético do arquiteto continuará indispensável — especialmente no planeamento urbano e na criação de espaços que respondam a realidades sociais cada vez mais complexas. O risco não é tanto ser substituído, mas sim tornar-se irrelevante se não souber integrar e liderar com a tecnologia.

**4**

Adoraria poder gerar uma planta gráfica já dimensionada para ti — mas por enquanto, não posso criar desenhos técnicos com cotas e escala diretamente. No entanto, posso descrever um esboço que poderás depois desenvolver num software CAD ou BIM:



**Ilustração 68** – Planta gerada por IA, Copilot (Microsoft), 2025.

## APÊNDICE D

Estudante Finalista de Arquitetura

**Nome e apelido**: Francisco Simões

**Idade:** 23 anos

**Ano Conclusão curso:** Previsto 2025

**Ano início profissional:** Sem experiência profissional até à data.

**Qual a primeira ferramenta de desenho que utilizou no início da carreira:**

Embora no âmbito académico, CAD e atualmente BIM (revit)

**1**

O processo concetivo parece ter sido altamente agilizado pela introdução de ferramentas digitais, pela flexibilidade em produzir e alterar desenhos, assim como para fins colaborativos. Apesar de manter que o processo concetivo parte primeiramente de ideias esquissadas e exploradas rapidamente à mão, noto que a eficiência com que estas são testadas com rigor é altamente facilitada com desenho digital, especialmente BIM, pela parametrização dos próprios elementos construtivos. No entanto, defendo que enquanto ferramenta de conceção de projeto, ferramentas como BIM devem ser especialmente evitadas inicialmente, pelo modo como a rigidez do programa interfere negativamente no processo criativo, isto é, quando se começa a desenhar e pensar o projeto a partir de objetos já programados a priori, antes de ter uma ideia clara das intenções projetuais.

**2**

Entendo que primeiramente, é uma disciplina humana. Preocupa-se com a criação de espaços afetos tanto a necessidades funcionais como, e talvez com maior expressão, um sentido humanista naquilo que são as relações que se querem estabelecer com o mundo construído, isto é, com uma noção de sentido e identidade fortes. A IA, enquanto ferramenta, pode e deve ser utilizada, primeiro, pela capacidade operativa em resolver problemas técnicos, e nesse sentido pode vir a automatizar vários dos domínios de especialidade nos projetos. Enquanto ferramenta criativa levanta questões graves, especialmente quando é utilizada de raiz para projetar, contornando, assim, toda a sensibilidade humana que se exige do arquiteto para projetar algo com significado. Outra relutância é o modo como a IA opera a partir de amostras de algo pré-existente, o que a torna por definição incapaz de criar algo novo para além talvez da mistura de algumas referências diferentes. Tendo isto em conta não creio que possa nem deva substituir o arquiteto, mas deve ser utilizada nos vários domínios em que aumente a eficiência do processo sem comprometer a integridade do mesmo.

**3**

Não acho que possa ser substituído pela máquina, a não ser, talvez, se se conceber um cenário em que toda a construção seja regida por alguma autoridade central, preocupada apenas com a gestão de espaço sem qualquer desígnio de conceber e projetar cidades com significado e identidade. Penso que, enquanto se mantiverem as

noções de cultura, ou mesmo enquanto houver clientes particulares, a vontade de ter o gesto humano por trás do desenho não será extinta em breve.

**4**

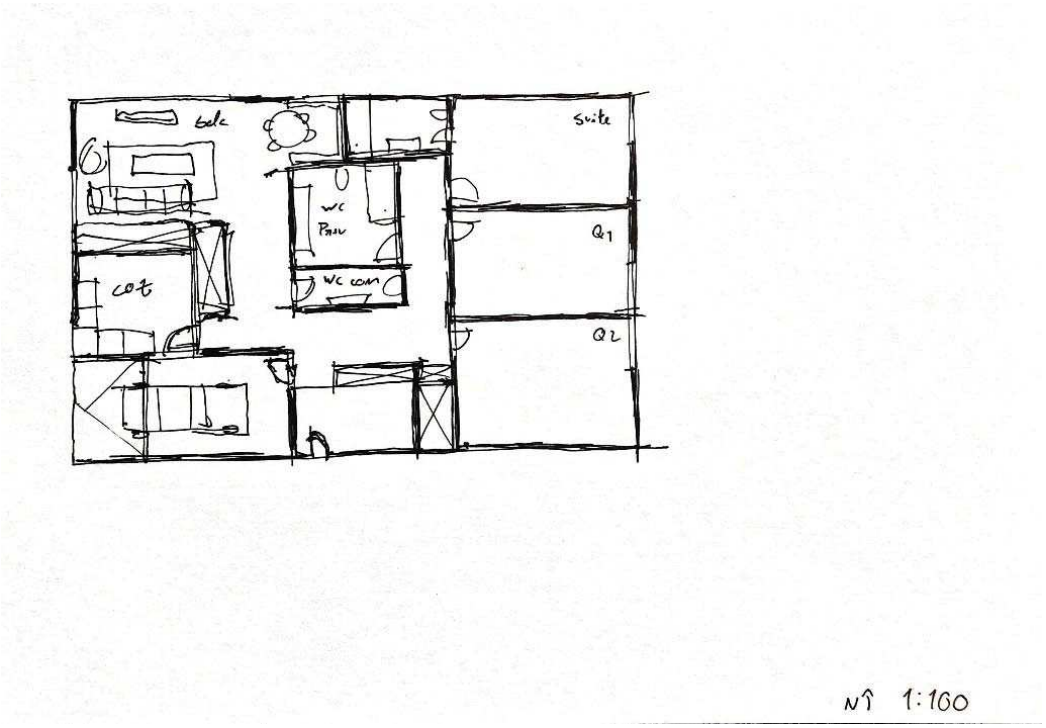



**Ilustração 69 –** Esquisso, Francisco Simões, 2025.

## APÊNDICE E

Arquiteto Sénior

**Nome e apelido:** Cecília Ferreira

**Idade:** 48 anos

**Ano Conclusão curso:** 2004

**Ano início profissional:** 2004

**Qual a primeira ferramenta de desenho que utilizou no início da carreira:** AutoCAD

**1**

O processo evolutivo foi muito significativo considerando que o processo no estirador, que foi como comecei o curso, era bastante demorado, assim que foi introduzido o CAD facilitou imenso, no entanto a nível de pormenorização melhorou significativamente, nos últimos anos foi introduzido o BIM que realmente e inovador, mas um pouco difícil de trabalhar pois quem ganha o hábito do CAD e difícil de desformar o processo de aprendizagem.

**2**

A arquitetura será uma disciplina humana mas não exclusivamente, a IA ira assumir um papel de aliado ao arquiteto, no entanto penso que haverá sempre a necessidade da intervenção humana pois de momento o AI não tem a sensibilidade para filtrar certas e determinadas situações, no futuro claro que ira melhorar mas haverá sempre necessidade de intervenção humana.

**3**

O arquiteto não será substituído pela máquina no entanto não quer dizer que muitas das suas funções não venham a ser executadas pela IA mas haverá sempre a necessidade de supervisão do arquiteto será outra profissão.

**4**

(por motivo de indisponibilidade de tempo, não foi elaborada a planta solicitada)

## APÊNDICE F

Arquiteto Sénior

**Nome e apelido:** Rui Cabrita

**Idade:** 63 anos

**Ano Conclusão curso:** 1985

**Ano início profissional:** 1985

**Qual a primeira ferramenta de desenho que utilizou no início da carreira:** Estirador

**1**

Para mim o processo “conceptivo” não se alterou: esquissos de ideias primeiro e, numa fase posterior, a passagem para a escala em estirador. Pensar no computador, para mim, é muito difícil.

**2**

Claro que a arquitetura é uma disciplina humana! Da maneira que hoje consigo pensar, a IA é uma ferramenta válida e de grande ajuda. Acredito que a IA poderá melhorar o seu desempenho e fazer melhores projetos. Mas, não sente, não vive, não cria, etc. E tudo isto é valido da maneira em que tudo existe no presente momento. Do futuro nada sei.

**3**

Não acho que o arquiteto desapareça. Mas tem de mudar e apoiar-se nas novas ferramentas. Vi gabinetes desaparecer com a chegada do CAD. Quem quer trabalhar vai ter que se adaptar.

**4**

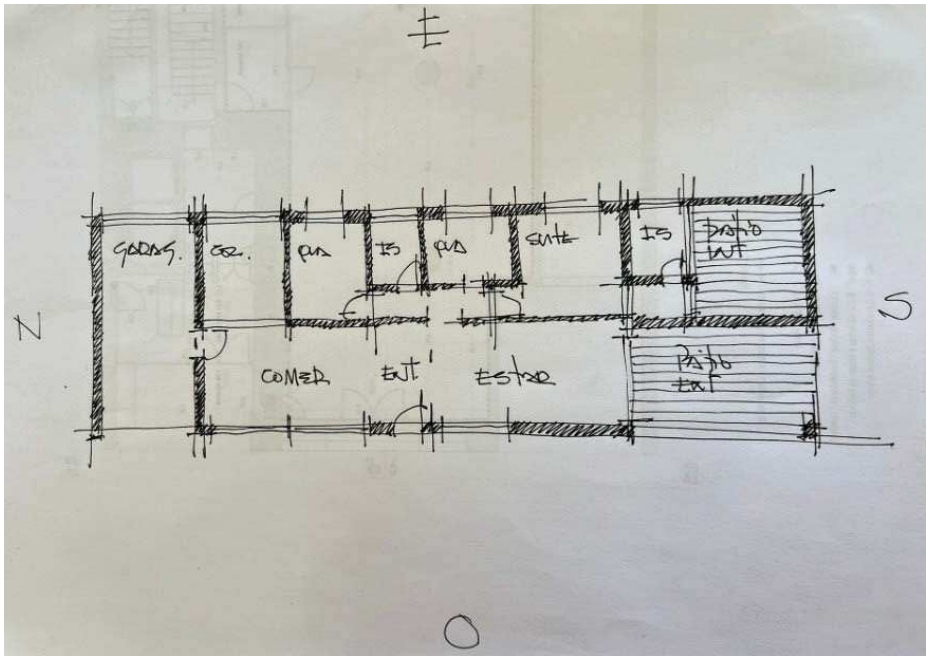



**Ilustração 70 –** Esquisso, Rui Cabrita, 2025.

## Análise Comparativa

### 1 Avaliação da evolução do processo conceptual

Sendo os modelos de inteligência artificial constituídos por algoritmos e linhas de código, desprovidos de experiência humana, tendem a avaliar a evolução do processo conceptual de uma perspetiva desumanizada, considerando-a algo natural e inevitável. Entre os arquitetos, observa-se que os profissionais com maior experiência apresentam, em regra, alguma resistência à adoção de novas ferramentas tecnológicas. Esta relutância tende a diminuir nas gerações mais jovens, já perfeitamente integradas na era digital.

É particularmente relevante notar que, mesmo entre os arquitetos de gerações mais afastadas, existe uma valorização do desenho manual nos primeiros esboços, embora por diferentes motivos, prevalecendo uma ligação afetiva ou disciplinar ao processo tradicional, anterior à era digital.

### 2 A essência da arquitetura e o papel da IA

As respostas dos modelos de IA revelam uma clara distinção entre homem e máquina. De forma geral, partilham da ideia de que a essência da arquitetura é algo profundamente humano, uma vez que responde a dimensões culturais, sociais e emocionais. Reconhecem, no entanto, o papel da IA como aliada dos arquitetos, destacando a sua capacidade de processamento e rapidez na geração de soluções orientadas por arquitetos.

Importa referir que todos os modelos de IA analisados reconhecem uma limitação central: a ausência de intencionalidade e sensibilidade humanas, consideradas fundamentais para qualquer prática criativa autónoma.

Os arquitetos partilham desta perspetiva. Consideram a arquitetura uma atividade intrinsecamente humana, embora reconheçam o potencial da IA como ferramenta complementar. A falta de sensibilidade e de julgamento humano torna, contudo, a IA dependente do arquiteto para alcançar pertinência e utilidade prática.

### 3 O futuro da profissão e a liderança criativa

De forma geral, os modelos de IA demonstram preocupação com a possibilidade de marginalização dos profissionais que não se adaptem à tecnologia. Sublinha-se,

contudo, a ideia de que a IA deverá ser vista como um aliado no planeamento e na fase de conceção, cabendo ao arquiteto manter a liderança criativa.

Entre os arquitetos, a aceitação da IA como ferramenta de apoio é consensual e encarada como inevitável. O arquiteto mais experiente recorda que, nos anos 90, assistiu à extinção de vários gabinetes que resistiram à transição para o desenho assistido por computador (CAD), reforçando a importância da adaptação tecnológica ao longo da carreira.

## 4 Exercício prático: interpretação gráfica

No que diz respeito ao exercício proposto, uma das arquitetas, por indisponibilidade, não realizou o exercício, pelo que se excluiu essa participação da análise. Assim, optou-se por não analisar as plantas dos arquitetos. Partiu-se do pressuposto de que qualquer arquiteto possui a competência para elaborar o desenho proposto. Assim, a sua eventual submissão e publicação nesta dissertação seria apenas simbólica.

Relativamente aos resultados apresentados pelos modelos de IA, observam-se diferenças significativas:

**Grok** foi o único a apresentar duas soluções distintas, contudo, ambas destoaram fortemente do programa proposto. As plantas não respeitam a organização espacial solicitada, não estão cotadas e apresentam uma disposição confusa.

**ChatGPT** apresentou uma planta limpa, com uma organização razoável e poucos erros ao nível da distribuição espacial. As cotagens estão presentes, embora a área total ultrapasse significativamente os 150 m² indicados. O desenho foi apresentado em inglês, com algumas etiquetas de áreas inconsistentes (algumas em m, outras em m³). As proporções aparentam, ainda assim, respeitar as normas regulamentares.

**Copilot (Microsoft)** curiosamente foi a que gerou a planta visualmente mais apelativa, devido à inclusão de sombras e efeitos tridimensionais. Contudo, o sistema de cotagem é ilegível, o que impossibilita a verificação rigorosa das cotagens e áreas. A organização espacial apresenta ligações complexas e pouco racionais.

## Conclusão

Apesar de os modelos de IA demonstrarem capacidade para compreender os pedidos textuais (*prompts*) e executarem tarefas com algum grau de coerência, observam-se ainda limitações significativas no desenvolvimento de soluções arquitetónicas que possam, de forma autónoma, assumir um papel relevante no processo criativo.

É possível que um *prompt* mais detalhado conduza a resultados mais consistentes. No entanto, importa questionar se esse esforço compensará, tendo em conta que estamos ainda numa fase preliminar do desenvolvimento arquitetónico, sabendo que um projeto completo envolve múltiplas especialidades, níveis de detalhe elevados e o cumprimento rigoroso de normas e regulamentos.

Com base no teste realizado, conclui-se que, na fase de conceção, a IA ainda tem um longo caminho a percorrer. Contudo, no domínio da produção visual, usadas igualmente na elaboração de diversas ilustrações neste trabalho, revela-se já uma ferramenta útil, sobretudo no apoio à criação de ilustrações rápidas para apresentações intermédias ao cliente, durante as fases evolutivas do projeto.