

Universidades Lusíada

Öztürk, Deniz Can, 2001-

Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura

<http://hdl.handle.net/11067/8696>

Metadados

Data de Publicação	2025
Resumo	<p>A arquitetura passa por uma mudança silenciosa. A Inteligência Artificial está a começar a ocupar o espaço que antes pertencia ao pensamento do Homem. As imagens, os modelos e as ideias começam a ser geradas por um processo partilhado entre o arquiteto e o algoritmo, num diálogo ainda incerto e por vezes desconfortável. O ato de projeto, que foi íntimo e artesanal em séculos precedentes, entra numa nova fase, em que a criação não depende, apenas da mão, mas também do cálculo. Esta dissertação d...</p> <p>Architecture is undergoing a silent change. Artificial Intelligence is beginning to occupy a space that has always belonged to human thought. The images, the models and the ideas become generated by a process that is shared between the architect and the algorithm, within a dialogue that is still uncertain and at times uneasy. The act of projecting, something that is intimate and artisanal in precedent centuries, enters a new phase, where creation doesn't depend only on the hand, but also on calc...</p>
Palavras Chave	Arquitectura - Inovações Tecnológicas, Inteligência artificial, Design assistido por computador, Arquitectura - Filosofia
Tipo	masterThesis
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULL-FAA] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-31T21:10:28Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA
FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES
Mestrado Integrado em Arquitetura

Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura

Realizado por:
Deniz Can Öztürk

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:	Professora Doutora Arquiteta Maria Luísa Alves de Paiva Menezes de Sequeira

Dissertação aprovada em: 14 de abril de 2026

Lisboa

2025



U N I V E R S I D A D E L U S Í A D A

FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES

Mestrado Integrado em Arquitetura

Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura

Deniz Can Öztürk

Lisboa

Novembro 2025



U N I V E R S I D A D E L U S Í A D A

FACULDADE DE ARQUITETURA E ARTES

Mestrado Integrado em Arquitetura

Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura

Deniz Can Öztürk

Lisboa

Novembro 2025

Deniz Can Öztürk

Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da 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

Novembro 2025

FICHA TÉCNICA

Autor Deniz Can Öztürk
Orientador Professor Doutor Arqt. Mário João Alves Chaves
Título Repensar o processo arquitetónico: a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura
Local Lisboa
Ano 2025

CASA DO CONHECIMENTO DA UNIVERSIDADE LUSÍADA - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

ÖZTÜRK, Deniz Can, 2001-

Repensar o processo arquitetónico : a revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura / Deniz Can Öztürk ; 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 - Inovações tecnológicas
2. Inteligência artificial
3. Design assistido por computador
4. Arquitetura - Filosofia
5. Universidade Lusíada. Faculdade de Arquitetura e Artes - Teses
6. Teses - Portugal - Lisboa

1. Architecture - Technological innovations
2. Artificial intelligence
3. Computer-aided design
4. Architecture - Philosophy
5. Universidade Lusíada. Faculdade de Arquitetura e Artes - Dissertations
6. Dissertations, academic - Portugal - Lisbon

LCC

1. NA2543.T43 O98 2025

AVISO LEGAL

O conteúdo desta dissertação reflete as perspectivas, 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.

“O futuro da inteligência, artificial ou humana, será moldado por quem a escolher pensar.”

Max Tegmark, Life 3.0

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais por todas as oportunidades, amor e carinho que me foi sempre dado para chegar até esta etapa da minha vida;

À minha irmã que sempre me apoio incondicionalmente em tudo que eu escolho fazer.

Para a minha outra metade Carlota, que sem o seu amor e apoio pouco faria sentido neste mundo.

Aos amigos de faculdade, ao meu orientador e professor, Mário Chaves, que me ensinaram tanta coisa ao longo deste percurso.

E por ultimo, a mim, que quando os momentos estiveram difíceis, acreditei em mim mesmo.

APRESENTAÇÃO

Repensar o processo arquitetônico: A revolução digital e a inteligência artificial como agentes de transformação e democratização da arquitetura

Deniz Can Öztürk

A arquitetura passa por uma mudança silenciosa. A Inteligência Artificial está a começar a ocupar o espaço que antes pertencia ao pensamento do Homem. As imagens, os modelos e as ideias começam a ser geradas por um processo partilhado entre o arquiteto e o algoritmo, num diálogo ainda incerto e por vezes desconfortável. O ato de projeto, que foi íntimo e artesanal em séculos precedentes, entra numa nova fase, em que a criação não depende, apenas da mão, mas também do cálculo.

Esta dissertação desenvolve-se num momento de transição. Não tenta prever o futuro, nem descrever a tecnologia, mas compreender o que muda na essência da arquitetura ao ser mediada pelo pensar das máquinas. A investigação parte da convicção de que cada salto técnico estabelece a forma através da qual o arquiteto percebe o mundo e que a Inteligência Artificial talvez seja o mais profundo desses saltos.

O trabalho oferece uma leitura crítica do presente, refletindo como a digitalização e a automação afetam elementos tais como o processo criativo, a autoria e a própria ideia de beleza. Ao longo do pensamento crítico, a tecnologia aparece não como ameaça, mas como espelho: revela as potencialidades e fragilidades da disciplina.

Mais do que resposta, este estudo é uma tentativa de aferir o lugar do arquiteto neste novo espaço, o espaço em que a criação é partilhada, mas o sentido continua a ser humano.

Palavras-chave: *Arquitetura Sustentável, Inteligência Artificial, Economia Circular, Arquitetura Cósmica, Flexibilidade Espacial, Sociedade Flexiexistencialista*

ABSTRACT

Rethinking the architectural process: the digital revolution and artificial intelligence as agents of transformation and democratization of architecture

Deniz Can Öztürk

Architecture is undergoing a silent change. Artificial Intelligence is beginning to occupy a space that has always belonged to human thought. The images, the models and the ideas become generated by a process that is shared between the architect and the algorithm, within a dialogue that is still uncertain and at times uneasy. The act of projecting, something that is intimate and artisanal in precedent centuries, enters a new phase, where creation doesn't depend only on the hand, but also on calculation.

This dissertation develops in a moment of transition. It doesn't try to predict the future, nor describe the technology, but to comprehend what changes in the essence of architecture when it's mediated by the thinking of machines. The investigation is based on the conviction that every major technological leap establishes the way the architect understands the world, and Artificial Intelligence might just be the most profound leap yet.

The work offers a critical read on the present, reflecting upon how digitalization and automation affect elements such as creative process, authorship and the very idea of beauty. Throughout the thought process, technology is not seen as a threat, but as a mirror that reveals the potential and fragilities of the discipline.

More than a definitive answer, this study is an attempt to gauge the architect's place in this new space, a space where creation is shared, but the meaning remains human.

Keywords: Sustainable Architecture, Artificial Intelligence, Circular Economy, Cosmic Architecture, Spatial Flexibility, Flexiexistentialist Society

ÍNDICE

1. Introdução	21
1.1. Justificação e Relevância	24
1.2. Metodologia.....	26
1.3. Estrutura da dissertação.....	27
2. Enquadramento histórico e revolução digital	30
2.1. Evolução do processo arquitetónico: do desenho manual ao digital	30
2.2. A transição para o CAD (Computer-Aided Design).....	33
2.3. O impacto do BIM (Building Information Modeling).....	36
2.4. Internet e globalização: novos paradigmas de trabalho e comunicação	39
2.5. Filosofias da modernidade: liquidez e hiperconsumo.....	43
2.6. A revolução digital como base para a inteligência artificial	46
3. Mentes híbridas: a inteligência artificial e a evolução do pensamento arquitetónico	48
3.1. O nascimento de uma nova inteligência	49
3.2. O gesto e o algoritmo: repensar o ato de projetar.....	53
3.3. IA, matéria e ambiente: a sustentabilidade como forma de consciência	57
3.4. A beleza na era algorítmica: entre a imagem a matéria e a consciência.....	60
4. Democratização da arquitetura.....	65
4.1. IA como agente de acessibilidade ao design arquitetónico.....	66
4.2. Ferramentas digitais e interfaces de baixo limiar	68
4.3. Participação pública no processo de projeto.....	71
4.4. A inteligência coletiva e o papel do arquiteto como mediador.....	74
4.5. Riscos e limitações da democratização digital.....	80
5. Transformação do processo arquitetónico.....	85
5.1. O novo papel do arquiteto na era digital	86
5.2. Colaboração humano-máquina: Novos fluxos de trabalho.....	90
5.3. Arquitetura 3.0: Conceito e implicações.....	97

5.4. Do trabalho repetitivo à criatividade assistida	103
5.5. Impactos no espaço construído e na experiência do utilizador	108
6. Desafios éticos e morais	119
6.1. Criatividade humana vs criatividade artificial	119
6.2. Autoria, autenticidade e propriedade intelectual	123
6.3. A precarização do trabalho do arquiteto	126
6.4. Desigualdades no acesso à tecnologia.....	129
6.5. Real vs Virtual: Fronteiras Filosóficas.....	133
6.6. Tempo e velocidade: Nadir afonso, Virilio e Melo	139
6.7. Arquitetura, poder e dados: O novo território da decisão	144
6.8. Responsabilidade ética no uso da IA na arquitetura	147
7. Arquitetura cósmica e o futuro da habitação humana	152
7.1. Introdução: da Terra ao cosmos	153
7.2. Arquitetura de sobrevivência no espaço	156
7.3. Do abrigo ao lugar simbólico	161
7.4. Arquitetura de lazer no cosmos	165
7.5. Inteligência Artificial e automação na arquitetura extraterrestre.....	169
7.6. Reflexões filosóficas sobre a arquitetura cósmica	175
8. Conclusão	178
8.1. Síntese e contributos principais.....	178
8.2. Limites e consciência crítica da investigação.....	179
8.3. Reflexão final: O humano como centro da criação.....	180
Referências Bibliográficas	180
Lista de Figuras	191

1. INTRODUÇÃO

A arquitetura alcança um limiar histórico que irá redefinir o seu próprio horizonte. Nenhuma nova tecnologia, desde o advento do projeto técnico, nunca tinha ameaçado o núcleo cognitivo da disciplina: a relação entre o gesto, o pensamento e a morfologia. A inteligência Artificial perturba esse equilíbrio de maneira não experienciada. Não é a mera extensão da mão do arquiteto, do lápis, do CAD¹ ou do BIM², chega de modo a perturbar a esfera da decisão, da interpretação e até da antecipação. Apresenta-se como uma inteligência paralela, autônoma, estatística, rápida, que compartilha, contesta e reacende a maneira como o arquiteto pensa e imagina o espaço. Esta presença não constitui apenas um avanço instrumental, é de certo modo uma nova lógica cognitiva que irrompe no centro do processo de projeto.

Vivemos num período de passagem em que a arquitetura atravessa dois modos de tempo: o tempo dilatado do corpo, da maquete, da hesitação; e o tempo condensado do algoritmo, capaz de produzir em alguns segundos o que se precisava de longos dias para digestão. Esta convivência gera uma tensão estrutural na disciplina. A velocidade promete eficácia, mas ameaça dissociar-se da forma que damos à imaginação. A precisão estatística chama a atenção, mas fragiliza a dúvida. Para a IA³, o desenho é um processo próximo, mas a experiência de morar não; a forma é imitada e o habitar não é compreendido. É neste intervalo, entre cálculo e consciência, que a arquitetura se repensa na contemporaneidade.

A chegada da IA torna agudas as fragilidades e contradições da cultura arquitetônica contemporânea. A hiperprodução de imagens, a pressão pela representação, a estetização algorítmica, a precarização do trabalho, a distância crescente entre o projeto e a vida cotidiana torna-se agora mais visível. A IA, ao automatizar aquilo que é previsível, expõe o que é fundamental: o gesto interpretativo, o desejo de saber, a capacidade de selecionar, de atribuir valor, de reconhecer sentido em emergências. Mais do que uma ameaça, o algoritmo trabalha como um diagnóstico, um espelho que revela o estado real da disciplina.

¹ CAD é uma tecnologia de software utilizada na produção digital, alteração, avaliação e documentação técnica de trabalhos de engenharia e arquitetura. O CAD acabou com o desenho manual promovendo exatidão, visualização em 3D e a perfeita integração dos processos de projeto.

² BIM é o método de trabalho que gere a informação de um determinado projeto de construção durante todo seu ciclo de vida (da concepção até a exploração e demolição), através de um modelo digital centralizado e compartilhado. A vantagem do BIM está na base de dados que integra, além da geometria 3D, técnicas como atributos, materiais, custos e cronogramas, o que garante uma coordenação eficiente entre todas as especialidades envolvidas no projeto.

³ Inteligência Artificial (IA) é um domínio abrangente da ciência da computação, centrado na construção de sistemas que executam tarefas normalmente solicitadas de humanos inteligentes.

Simultaneamente, a IA traça um horizonte que a arquitetura nunca enfrentou. O espaço projetado pode tornar-se sensível, adaptivo, pode aprender pelo uso e transformar-se durante a sua existência. O prédio não é mais um objeto fixo, mas um processo; a cidade torna-se num ecossistema cognitivo; o projeto prolonga-se através do tempo, num ciclo permanente de atualização. Aqui, aparece um potencial extraordinário, capaz de redesenhar não apenas a técnica de construir, mas a própria experiência cultural do habitar. Contudo, num mundo repleto de desigualdades estruturais, de lógicas de mercado aceleradas e de uma crescente cultura da visibilidade, este potencial traz, igualmente, riscos profundos: a perda da autonomia criativa, a homogeneização estética, a vigilância difusa, e a erosão da dimensão ética do espaço.

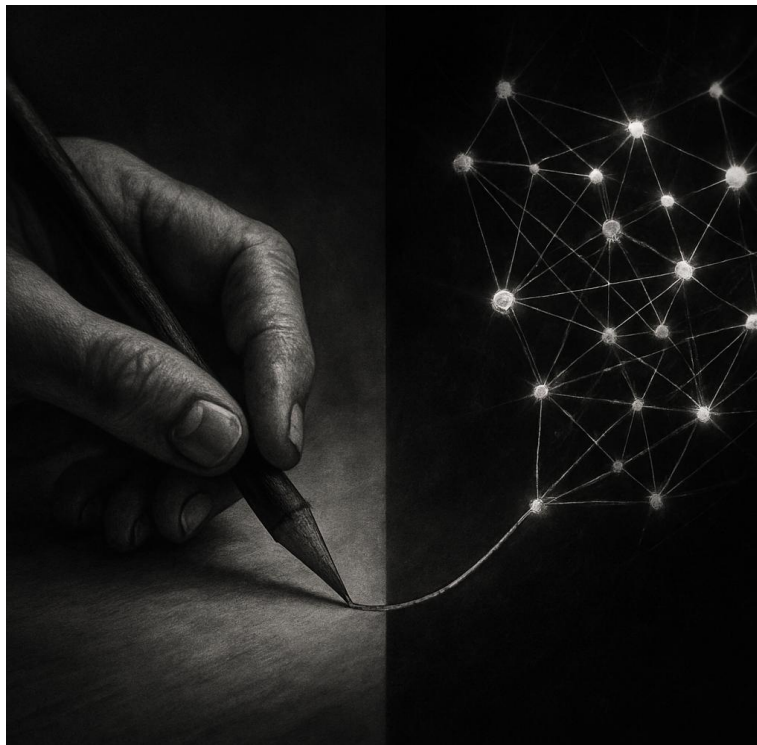


Figura 1: Transição para um mundo híbrido. Fonte: Elaboração própria

É dentro deste cenário ambíguo, entre promessa e inquietude, que se inscreve esta dissertação, cujo objetivo não é celebrar nem demonizar, mas compreender a Inteligência Artificial como um fenómeno que modifica a ecologia mental, cultural e ética da arquitetura. Interrogar a IA é interrogar o futuro do arquiteto: a sua criatividade, a sua autoridade, a sua identidade profissional e o seu papel social. A investigação localiza-se assim num ponto central de uma transição maior: de um mundo analógico para um mundo híbrido que contamina o real e o virtual, onde o gesto humano se mistura ao cálculo automático.

O que está a acontecer com a arquitetura não é apenas uma revolução técnica; é uma reconfiguração do seu pensamento. Com a chegada de um tempo de inteligências compartilhadas, a disciplina deve-se repensar, não só quanto à maneira de projetar, mas também no modo que compreende o espaço, o corpo, o habitar e a própria condição humana. Num contexto histórico de angústia tecnológica, aceleração cultural e lógicas de eficiência que modelam todos os setores de vida, esta reflexão não é apenas pertinente, é imperativa.

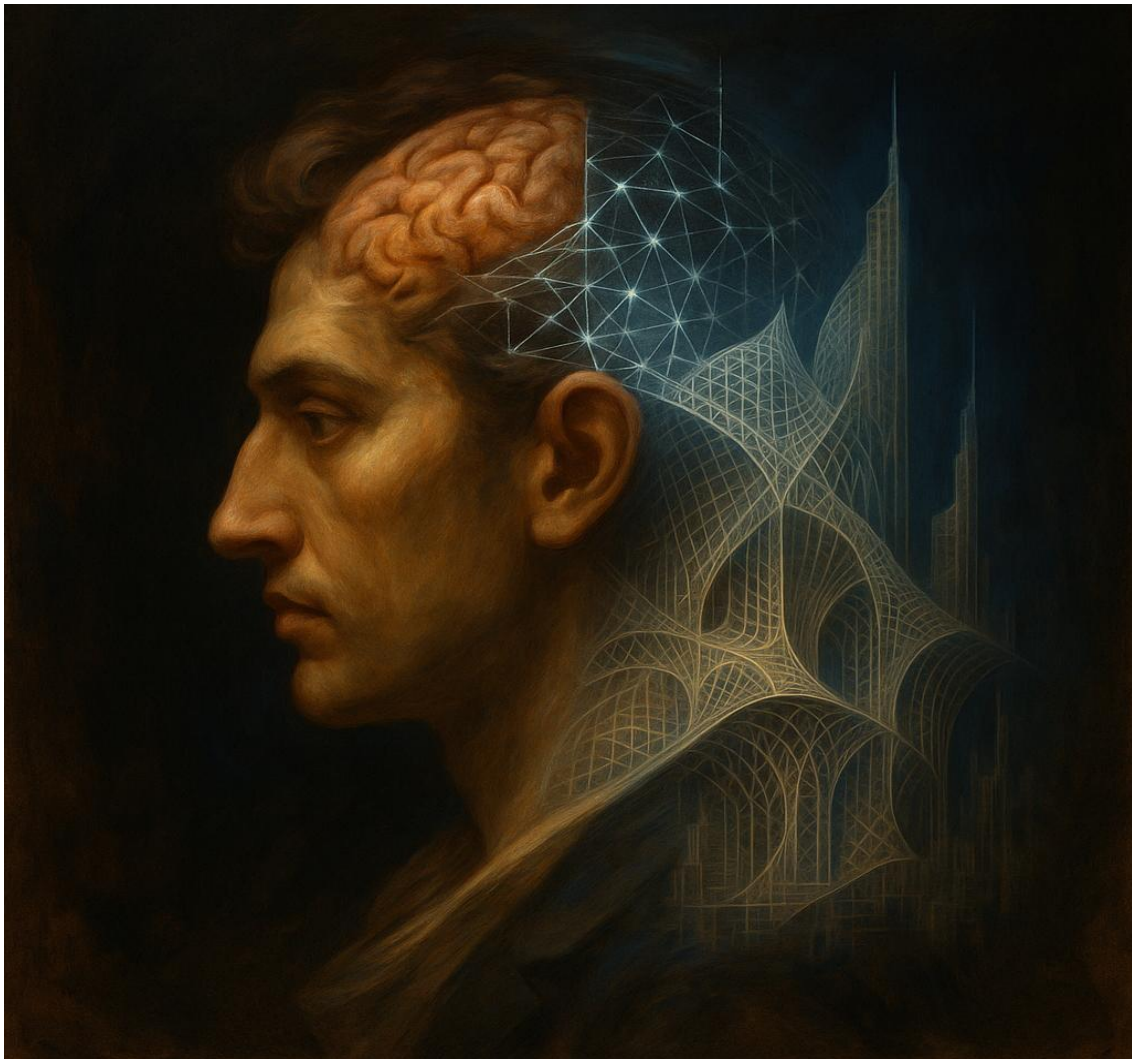


Figura 2: Novo pensamento cognitivo. Fonte: Elaboração própria

É precisamente neste momento, quando a arquitetura está suspensa entre o passado que resiste e futuro que a acompanha, que surge a oportunidade mais importante: a de imaginar novamente o que significa projetar. A questão que atravessa esta investigação não é se a IA mudará a arquitetura, mas como é que a arquitetura irá escolher adaptar-se a este novo mundo.

1.1. JUSTIFICAÇÃO E RELEVÂNCIA

A opção de trabalhar com Inteligência Artificial na arquitetura não resulta apenas de uma curiosidade pela tecnologia, mas sim de uma necessidade cultural. O que está a acontecer já não é somente a chegada de um novo software⁴, mas sim a chegada de um novo tipo de inteligência num campo que historicamente sempre foi definido por um conhecimento sensível e intuição humana.

Pela primeira vez, a arquitetura confronta-se com um agente capaz de aprender autonomamente, que é capaz de prever as suas escolhas e de modelar cenários numa profundidade que antes era inatingível. Ignorar a mudança seria ignorar a transformação mais importante desde a revolução digital, lidar com ela sem um pensamento crítico seria então ceder à atratividade ingénua de uma tecnologia e confundir inovação com progresso.

A sua pertinência está precisamente no seu carácter duplo. A inteligência artificial promete ao arquiteto libertá-lo das tarefas repetitivas e expandir a sua capacidade de análise, otimizar recursos e projetar edifícios mais eficientes e cidades mais inteligentes. Entretanto, esta mesma tecnologia pode despojar a profissão dela mesma, tornando a projeção numa atividade de gestão de inputs⁵ e outputs⁶, fragilizar a autoria, impulsionar uma homogeneização estética, agravar desigualdades de acesso e fazer do espaço construído um instrumento de vigilância ou de automatização cultural. O seu impacto tem lugar para além do domínio técnico: atravessa a ética, a economia, a estética, a política e a geomorfologia do próprio campo da arquitetura. É neste cruzamento entre a possibilidade e o risco que este estudo encontra o seu fundamento.

A atualidade da investigação é ainda mais reforçada quando se considera o contexto social e cultural que temos em comum. Vivemos numa sociedade acelerada, regida pela lógica da visibilidade instantânea, pela cultura da performance e pela pressão de produzir mais rapidamente do que se pensa. A própria arquitetura foi sendo consumida por esta lógica: multiplicação dos registos fotográficos em imagens, os projetos

⁴ Software é o termo que corresponde aos programas de computador, métodos e documentação que regulam o funcionamento de um sistema computacional. É o conjunto de instruções lógicas que possibilitam a realização de tarefas e o tratamento de dados.

⁵ Inputs são dados ou sinais externos introduzidos num sistema computacional para tratamento. O input é a informação bruta que o sistema obtém através dos dispositivos de entrada (teclados, sensores ou ficheiros de dados servindo como estímulo inicial para a execução dos algoritmos ou operações.

⁶ Outputs designam o resultado ou informação processada gerada pelo sistema em resposta ao input. São a informação transformada, que é comunicada ao utilizador ou a um outro sistema através dos dispositivos de saída (ecrãs, impressoras ou bases de dados), que representam o resultado final de uma tarefa ou cálculo.

comprimidos em prazos irrealistas, a precarização da prática profissional, a tensão do tempo da contemplação pelo tempo da entrega. Perante isto, a IA apresenta-se como um catalisador e um amplificador, capaz tanto de reforçar a superficialidade quanto a profundidade, em função da consciência com a qual é integrada. Portanto, interrogar sobre a IA é, na verdade, interrogar sobre a própria situação da disciplina.

Simultaneamente, é uma transformação não futura, mas contemporânea. A IA já modifica concorrências, fluxos de trabalho, metodologias de design e processos pedagógicos, bem como expectativas sociais em relação ao papel do arquiteto. No entanto, podemos considerar que ainda estamos perante um limiar: a tecnologia ainda não é apropriada, nem o seu impacto totalmente conhecido. Estamos num momento raro dentro da história da disciplina, em que talvez se possa e se deva influenciar criticamente a trajetória de um futuro antes que o futuro se solidifique.

Neste sentido, esta dissertação assume um valor antecipatório: entender antes que o inevitável seja atingido, investigar antes que automatização seja aceita socialmente, marcar uma fronteira antes que as fronteiras sejam estabelecidas pelas plataformas e pelos mercados.

Existe também uma importância mais profunda, ligada à própria essência do projetar. Se a IA passa a ser parte do desenho, o que resta do humano neste processo? O que mais é que vai distinguir um design significativo de um meramente funcional? Como garantir que a arquitetura continue a produzir experiências, lugares, memórias, e não somente soluções? Estas perguntas vão além do campo técnico e atingem cerne da disciplina. A IA não ameaça o arquiteto por desenhar; ameaça uma vez que o força a redefinir o seu entendimento para o que significa pensar, criar e atribuir sentido.

Finalmente, a relevância social da pesquisa não pode ser desprezada. Ao redistribuir poderes, entre plataformas e instituições, mercados e cidadãos, a IA torna-se num lugar, um terreno a ser compreendido, sobretudo quando está em causa quem beneficia com a sua utilização, quem é excluído e que tipo de controlo emerge por meio deste espacialismo que organiza o espaço urbano. A arquitetura como dispositivo cultural que molda vidas e modos de agir, não pode ser indiferente a esta discussão. Estudar a IA é estudar como será produzido o espaço do futuro: mais transparente ou mais opaco, mais democrático ou mais desigual, mais humano ou mais maquinal..

A relevância desta dissertação assenta, portanto, numa convicção: estudar a Inteligência Artificial não é apenas estudar tecnologia, é estudar o momento cultural em que vivemos e que começamos a habitar. E é precisamente neste limiar da reinvenção e da exposição da arquitetura que se inscreve esta pesquisa.

1.2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta dissertação decorre da própria natureza do tema: entender a Inteligência Artificial na arquitetura requer um método capaz de lidar, ao mesmo tempo, com a técnica, com a cultura, com a ética e com a experiência projetual. Não se trata somente de estudar ferramentas, mas de interpretar um fenómeno que atravessa diferentes camadas: histórica, conceptual, operativa e sensível. Para isso, a abordagem metodológica articula três eixos complementares, que se entrecruzam: a investigação teórica, a análise crítica de casos e discursos, e a reflexão projetual aplicada.

O primeiro eixo, teórico, suporta o enquadramento histórico e conceptual da IA. Parte-se de uma revisão aprofundada de autores que contribuíram para pensar a relação entre tecnologia, cultura e criação. Representa o corpo teórico que sustenta todo o debate realizado de modo para articular o tema mais profundamente.

O segundo eixo, crítico, reside na análise de práticas, ferramentas e discursos contemporâneos que já incorporaram IA na arquitetura: desde novas plataformas, a sistemas generativos usados por ateliês internacionais, até estudos urbanos que integram dados em tempo real, processos paramétricos e ambientes responsivos. Esta análise não visa catalogar ferramentas, mas sim entender como elas alteram o processo, a autoria, o trabalho, o espaço construído e a experiência do usuário. A seleção não se dá pelo caráter tecnológico, mas pela sua capacidade de elucidar as mudanças da natureza estrutural do pensamento arquitetónico.

O terceiro eixo, reflexivo-projetual, (tal como feito nos anteriores) dá sentido a esta atuação disciplinar da investigação. A metodologia traz uma dimensão especulativa fundamentada, que tenta projetar cenários futuros a partir da transformação já dessacralizada. Não se trata de uma previsão do futuro, mas de se entender como esta pode transformar o papel do arquiteto, o fluxo de trabalho dos ateliês, a ética da prática, o próprio habitat e, em última análise, a própria definição do que é a história da

arquitetura. Aqui é onde se atribui o conceito de “Arquitetura 3.0”⁷, e se constrói a relação conceptual especulativa com o ato de projetar, inspirado e em homenagem ao autor Max Tegmark⁸, autor do livro “Life 3.0”⁹.

Ao longo destes três eixos, utilizar-se-á um conjunto de métodos: a leitura crítica, a interpretação filosófica, a comparação, a articulação teórica, e a reflexão disciplinar. Não existe aqui separação rígida entre teoria e prática, uma vez que a IA dissolve precisamente esta fronteira.

Esta metodologia, torna assim possível a observação da IA não como objeto em si, mas como uma força transformadora que delinea a cultura arquitetónica de múltiplas formas. A intenção não é chegar a respostas definitivas, mas construir uma compreensão crítica que oriente o papel do arquiteto num tempo em que o pensamento deixou de ser exclusivamente humano.

1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da dissertação corresponde à necessidade de considerar a Inteligência Artificial não como um artefacto tecnológico, mas como uma força que atravessa a história, transforma a cultura projetual, altera o lugar do arquiteto e desafia a condição de habitar. Esta razão determina que a estrutura progrida em níveis de complexidade, desde a contextualização histórica até as implicações éticas e possíveis visões para o futuro da disciplina.

No Capítulo 1 estabelece-se a introdução e a localização teórica da pesquisa, apresentando a questão central de pesquisa, definindo o domínio conceitual e explicitando os motivos que tornam este tema crítico para o presente e o futuro da arquitetura.

No Capítulo 2, dedicado ao enquadramento histórico, analisa-se o histórico das relações entre a tecnologia e arquitetura. Demonstra como cada transformação técnica, da mão do desenho ao CAD, do CAD ao BIM, e do BIM à IA, não só

⁷ Arquitetura 3.0 é um conceito que se baseia na analogia das fases de vida propostas por Max Tegmark em Life 3.0, aplicado à evolução do design e da prática arquitetónica.

⁸ Max Tegmark (n. 1967) é físico e cosmólogo do MIT, co-fundador do Future of Life Institute e autor de "Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence". A sua pesquisa abrange questões fundamentais sobre o universo e o desenvolvimento ético e seguro da inteligência artificial.

⁹ Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence. (Nova Iorque: Alfred A. Knopf, 2017) é uma obra emblemática, que examina o impacto da inteligência artificial no futuro da humanidade, introduz o conceito de Vida 3.0, discute os desafios éticos, económicos e os do futuro, como o problema da definição de controlo e a segurança da IA superinteligente.

reconfiguram as ferramentas, mas também o próprio modo de pensar e projetar. Situando a Inteligência Artificial numa genealogia de longas durações, este capítulo mostra este fenómeno contemporâneo não só como uma rutura isolada, mas como uma etapa de um processo em curso.

No Capítulo 3 discute-se a AI não enquanto software, mas como um novo ecossistema mental que altera tudo o que se assume ser o pensamento arquitetónico. Este capítulo analisa a emergência destas inteligências técnicas, a sua consolidação cultural e de que forma influenciam modos de conceber, simular e imaginar o espaço. Abordam-se ainda tópicos como a sustentabilidade, a economia circular¹⁰ e a estética algorítmica¹¹, entre outros, integrados tudo num quadro conceptual onde o humano e a máquina passam a pensar em conjunto.

No Capítulo 4, aborda-se a da democratização do processo arquitetónico, aprofunda-se o impacto da IA no acesso ao design, na abertura de práticas participativas e na tensão entre a democratização e superficialidade. Investiga-se a forma como as novas ferramentas aproximam não-especialistas do ato de projetar e, ao mesmo tempo, procura uma reflexão crítica sobre o perigo da banalização do espaço e da forma num contexto dominado por imagens instantâneas.

No Capítulo 5 representa-se a transformação do processo arquitetónico. Serve de núcleo operativo da dissertação, na qual são exploradas metamorfoses na prática profissional: o novo papel do arquiteto, os fluxos de trabalho híbridos, a redefinição de autoria, a arquitetura 3.0 e a passagem do trabalho repetitivo para a criatividade assistida. Este capítulo observa a IA a partir do interior do ateliê, questionando-se a sua influência sobre os ritmos de trabalho, a identidade profissional e o sentido da ação de projetar.

No Capítulo 6 transpõe-se a própria discussão para o domínio da responsabilidade. A IA é considerada, na medida em que representa uma força amplificadora de desigualdades, um fator que modifica as fronteiras entre o real e o virtual, que precariza o trabalho, que desafia a noção de autoria, que redistribui o poder por meio dos dados. Estudam-se diversos autores que colaboram para cartografar as

¹⁰ Economia Circular é um modelo sistémico de produção e consumo, definido por três princípios: eliminar desperdício e poluição, manter produtos e materiais em uso, e regenerar sistemas naturais; que visa a dissociação do crescimento económico do consumo de recursos finitos, em oposição ao modelo linear tradicional.

¹¹ Estética Algorítmica é a prática que explora a utilização de algoritmos como meio para produzir arte e design. Analisa como sistemas baseados em regras geram resultados esteticamente significativos, focando-se na relação entre a lógica computacional (os parâmetros definidos pelo criador) e a percepção humana da beleza, complexidade e forma resultantes.

consequências culturais, políticas e filosóficas. Argumenta-se que uma tecnologia nunca é neutra e que a ética deve ser acompanhada, e não seguir apenas o ritmo da técnica.

No Capítulo 7, que diz respeito à Arquitetura Cósmica¹², representa uma expansão especulativa e conceptual. Pergunta-se: o que acontece à arquitetura quando o horizonte passa de meramente terrestre para cosmológico? Este capítulo não localiza o futuro num sentido ingênuo; pelo contrário, considera-se a IA como um recurso crítico para refletir sobre o espaço extraterrestre, o pós-humano e possíveis caminhos para uma arquitetura além do planeta Terra. É aqui que se a concretiza a dimensão mais filosófica e imaginativa da pesquisa, enquanto se reflete sobre própria evolução da técnica.

No Capítulo 8 apresenta-se a conclusão onde se reúnem os principais contributos da pesquisa. O capítulo não encerra o tema, mas apenas destaca o carácter aberto da IA e da arquitetura contemporânea, e a experiência de uma nova consciência projetual.

Deste modo, considera-se que a estrutura da dissertação segue uma narrativa coerente: das raízes históricas aos acontecimentos contemporâneos; das atualizações práticas as consequências éticas; da terra ao cosmos. Esta sequência pretende refletir a própria condição da arquitetura contemporânea, uma disciplina em transição, no qual o gesto humano se reescreve a luz da técnica.

Linha Evolutiva do Processo Arquitetónico

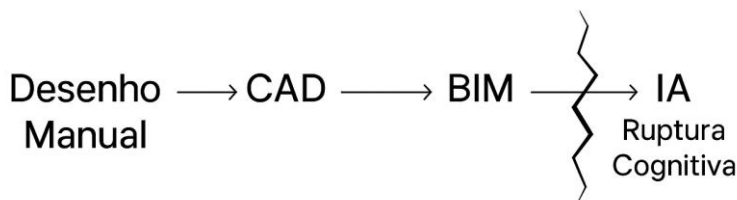


Figura 3: Linha Evolutiva do processo Arquitetónico. Fonte: Elaboração Própria

¹² Arquitetura Cósmica é a área de arquitetura e design focada no planeamento e desenvolvimento de habitats e infraestruturas para a exploração e colonização espacial (e.g., estações espaciais, bases lunares e marcianas). Esta disciplina aborda desafios únicos como a gravidade reduzida, a proteção contra radiação, o suporte de vida fechado e a utilização de recursos locais (In-Situ Resource Utilization - ISRU).

2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E REVOLUÇÃO DIGITAL

2.1. EVOLUÇÃO DO PROCESSO ARQUITETÔNICO: DO DESENHO MANUAL AO DIGITAL

A história da arquitetura está entrelaçada com a história das ferramentas projetuais. Durante milhares de anos, o processo arquitetônico foi desenvolvido manualmente, tendo como base o gesto do arquiteto e a experiência adquirida do mestre-de-obras. Do Egito Antigo às cidades romanas, dos templos gregos às catedrais medievais, a arquitetura foi pensada, representada e transmitida através de instrumentos rudimentares, como a régua, compasso ou esquadro, sendo o seu contorno dado pelas representações precárias em pergaminho e maquetes verdadeiramente físicas. Este aspecto artesanal impunha ao processo um ritmo lento, em que cada traço exigia reflexão e cada correção implicava recomeçar.



Figura 4: Representação Renascentista "exagerada" de Alberti, Leonardo e Brunelleschi. Fonte: Elaboração Própria

Dado o Renascimento, com Leon Battista Alberti¹³, Leonardo da Vinci¹⁴ e Filippo Brunelleschi¹⁵, surgem as primeiras tentativas de organização do espaço através da

¹³

Leon Battista Alberti (1404 -1472) foi humanista, arquiteto e teórico renascentista, cujos tratados (De Re Aedificatoria, De Pictura) desempenharam um papel fundamental na elaboração da teoria arquitetônica e da perspectiva linear, impactando decisivamente o desenvolvimento do Renascimento italiano.

perspetiva matemática. O desenho arquitetônico passa a ser não somente a representação do projeto arquitetônico, mas também um instrumento de pesquisa científica, aproximando a disciplina das artes liberais. Apesar disso, o traço manual manteve-se a base da prática, sendo simultaneamente veículo de expressão pessoal e instrumento de comunicação técnica.



Figura 5: Processo construtivo na Industrialização. Fonte: Elaboração Própria

Com o início da Industrialização do século XIX e a transformação da própria noção de projeto, a arquitetura depende cada vez mais de escalas maiores; novos materiais como o ferro, vidro e betão armado; e de processos construtivos mais complexos. Para responder a estas necessidades, os arquitetos intensificaram o uso do desenho técnico e da standardização gráfica¹⁶, reforçando o papel de mediador entre conceção e execução.

¹⁴ Leonardo da Vinci (1452-1519) foi polímata do Alto Renascimento (artista, inventor, cientista), cujo abrangente corpo de trabalhos vai desde as icónicas obras de arte (Mona Lisa) até estudos metódicos nos campos da engenharia, anatomia e planeamento urbano, sublinhando a sua abordagem holística ao design.

¹⁵ Filippo Brunelleschi (1377-1446) foi arquiteto, escultor e engenheiro florentino, pioneiro na arquitetura renascentista. A sua obra-prima, a cúpula da Catedral de Florença (Il Duomo) e a invenção da perspetiva linear, são momentos-chave na história da arquitetura e da arte ocidental.

¹⁶ Standardização Gráfica é o processo de introdução de regras e diretrizes visuais consistentes para assegurar a uniformidade, coerência e legibilidade de elementos de comunicação ou representação técnica (e.g., logótipos, desenhos técnicos, layouts). Essencial para assegurar a construção da identidade visual, para garantir eficiência na produção (design, indústria gráfica).



Figura 6: Representação da transformação da prática do desenho no Século XX. Fonte: Elaboração Própria.

Já no Século XX, mais concretamente após a Segunda Guerra Mundial, o avanço tecnológico e a introdução de novas ferramentas começaram a transformar radicalmente a prática. Os arquitetos modernistas, como Le Corbusier¹⁷ e Mies Van Der Rohe¹⁸, transformaram o desenho num instrumento de síntese racional, traduzindo a crença no progresso industrial e na máquina enquanto modelo de eficiência. No entanto, a verdadeira rutura começaria a ser desenvolvida em torno da década de 1950, quando universidades e centros de pesquisa começam a explorar os primeiros computadores. É neste contexto que nascem as primeiras experiências com algoritmos de desenho, ainda rudimentares, mas reveladores do potencial de um futuro digital.

Este percurso mostra que o processo arquitetónico foi sempre dinâmico, transformando-se conforme os recursos técnicos e culturais de cada tempo. Assim, a transição do traço manual para o digital não é um fenómeno isolado, mas a etapa mais recente de uma longa história de reinvenções. Se a manualidade deu à arquitetura o seu carácter artístico e simbólico, a digitalização abriu a porta para novas formas de

¹⁷ Le Corbusier (Charles-Édouard Jeanneret, 1887-1965) foi arquiteto, urbanista e pintor suíço-francês, central para o Movimento Moderno. Conhecido pelos seus Cinco Pontos da Nova Arquitetura, pelo desenvolvimento do Modulor. As suas obras (Villa Savoye, Unité d'Habitation) marcaram profundamente a arquitetura do século XX.

¹⁸ Mies Van Der Rohe (1886-1969) foi arquiteto alemão-americano, um dos mestres da arquitetura moderna e o último director da Bauhaus. Defensor de "Less is more" (menos é mais), a sua obra caracteriza-se pelo rigor formal, clareza e uso inovador de aço e vidro, redefinindo a forma do arranha-céus (Seagram Building).

precisão, velocidade e experimentação. É a partir desta tensão entre tradição e inovação que se compreende o surgimento do CAD, do BIM e, mais recentemente, da Inteligência Artificial.

2.2. A TRANSIÇÃO PARA O CAD (COMPUTER-AIDED DESIGN)

A atuação do Computer-Aided Design (CAD) foi uma das primeiras materializações do impacto do computador na prática arquitetônica. O seu desenvolvimento remonta aos anos 1960 em instituições como o MIT¹⁹. Investigadores, como o Ivan Sutherland²⁰, desenvolveram o Sketchpad²¹ (1963) o primeiro programa gráfico interativo. O Sketchpad permitia pela primeira vez desenhar diretamente, num ecrã, com o auxílio de um dispositivo apontador, antecipando a revolução da interface gráfica que anos mais tarde chegaria a todos os computadores pessoais.



Figura 7: Desenho arquitetónico em CAD. Fonte: Elaboração Própria.

¹⁹ MIT - (Massachusetts Institute of Technology) é uma das universidades de pesquisa mais prestigiadas do mundo, localizada em Cambridge, Massachusetts (EUA). Tornou-se num centro planetário de inovação nas áreas da ciência e engenharia, da arquitetura e da inteligência artificial, sendo reconhecida como o local de origem de desenvolvimentos tecnológicos inovacionais, incluindo a design gráfico e o CAD.

²⁰ Ivan Sutherland (n. 1938) é cientista de computadores e pioneiro na área da computação gráfica interativa, recebeu o Prémio Turing em 1988 pela sua contribuição nesta área. É considerado o "pai da computação gráfica" pelo seu trabalho seminal na construção do sistema Sketchpad.

²¹ Sketchpad é um sistema de Computer-Aided Design (CAD) interativo desenvolvido por Ivan Sutherland no âmbito da sua tese de doutoramento no MIT Lincoln Laboratory. É considerado o desenvolvimento mais significativo na história da computação gráfica, permitindo o desenho diretamente no ecrã pelo utilizador, usando um light pen (caneta de luz). Introduziu conceitos fundamentais como GUI (interfaces gráficas de utilizador), manipulação de objetos e geometria paramétrica.



Figura 8: Utilização do CAD na indústria automóvel. Fonte: Elaboração Própria.

Num primeiro momento, o CAD foi desenvolvido para a indústria automóvel e aeronáutica, setores onde a precisão milimétrica e a necessidade de simulações digitais eram cruciais. No entanto, foram logo detetadas adaptações que podiam ser feitas em outras áreas, como a arquitetura, uma disciplina que requer rigor, coordenação e capacidade de fazer variantes de projeto. A introdução do CAD no mundo arquitetónico foi gradual, mas a sua popularização nas décadas de 1970 e 1980 modificou irreversivelmente a prática do desenho.

O impacto foi profundo: o desenho perdeu o seu carácter fixo e irreversível, transformando-se num processo flexível, dinâmico e reversível. Uma linha a apagar, a corrigir ou a redesenhar no papel, era agora suprimida por um simples comando. Esta aparente banalidade significava, na verdade, uma mudança de paradigma. O desenho passou a ser encarado como um processo aberto e experimental, onde as ideias passaram a poder ser testadas, reformuladas e multiplicadas num tempo mais curto. A arquitetura passou a ter uma nova velocidade de conceção.

Mas, como em todas as revoluções, as promessas vieram acompanhadas de tensões. Muitos arquitetos acusaram o CAD de reduzir a componente poética do desenho. O traço manual, impreciso, intenso e subjetivo, deu espaço a linhas perfeitas e uniformes, produzidas por algoritmos.

O risco era que o desenho se tornara um gesto apenas técnico, onde o inesperado, que tantas vezes surgia de forma espontânea, não teria mais espaço.

*“A velocidade é a perspectiva do poder, pois dissolve o espaço e comprime o tempo.” (Paul Virillio, *Velocidade e Política*, 1977)*

Como notou Paul Virillio²² ; A velocidade não é apenas um ganho funcional: altera a apreensão do próprio tempo e, consequentemente, do espaço.

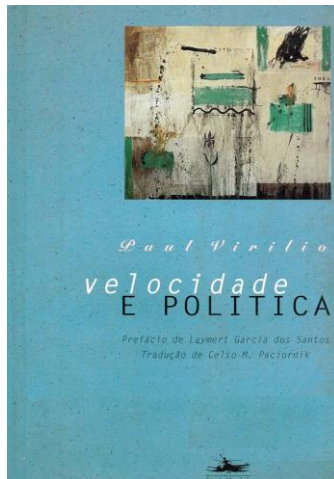


Figura 10: (VIRILIO, PAUL “Velocidade e Política”, 1977)



Figura 9: Paul Virillio (1932–2018)

O CAD, ao acelerar o desenho, também alterou o modo de pensar e fazer arquitetura. A própria democratização que o CAD prometia revelou-se ambígua. Se por um lado possibilitou a competitividade entre ateliês menores e grandes escritórios, garantindo um nível de rigor e de representação antes inalcançáveis; por outro lado criou fronteiras, que exigiam poderosos computadores, software dispendioso e formação especializada, excluindo aqueles incapazes de acompanhar a mudança tecnológica. O que poderia ser tratado como um instrumento de abertura, poderia paradoxalmente transformar-se num vetor de desigualdade.

Durante a década de 1980 a partir da difusão do AutoCAD²³ como produto, o CAD deixou de experimentação em laboratório e tornou-se o padrão de mercado. A sua interface relativamente simples e o facto de funcionar em computadores pessoais

²² Paul Virillio (1932-2018) foi filósofo, urbanista e teórico cultural francês; a sua obra focou-se na relação entre tecnologia, velocidade (dromologia), guerra e arquitetura. Virillio estudou como as tecnologias da velocidade e da comunicação reestruturaram a percepção humana do espaço e do tempo, criou conceitos como “acidente integral”, e criticou o excesso de virtualização na sociedade contemporânea.

²³ AutoCAD é um software líder de mercado CAD (Computer-Aided Design); desenvolvido pela Autodesk. Principalmente usado em arquitetura, engenharia e construção (AEC), é uma ferramenta chave para desenhos técnicos 2D e modelagem 3D, cujo formato de arquivo nativo (.dwg) se tornou num padrão mundial em documentação do projeto.

tornaram-no na ferramenta de escolha de arquitetos a escala mundial. A rapidez da adoção foi tal que, em menos de duas décadas, o desenho técnico manual (com lápis), perdeu o espaço central que ocupava nas escolas de arquitetura, dando lugar ao ensino digital.

O CAD não pode ser definido apenas como software. Foi também um marco cultural, económico e social: não só acelerou a prática, e multiplicou as possibilidades criativas, mas também impôs novas dependências e fragilizou tradições que por séculos moldaram a identidade da disciplina. Por isso, o CAD não é apenas tecnologia, mas um símbolo de uma época, que denota a transição definitiva do papel para o ecrã, do gesto humano para a lógica algorítmica. Mais do que qualquer outro movimento, deu o passo que levaria ao BIM, ao uso da internet e, de forma inevitável à Inteligência Artificial.

2.3. O IMPACTO DO BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

Se o CAD deu início à era digital na arquitetura, o Building Information Modeling (BIM) foi, de facto, a verdadeira mudança de paradigma. Enquanto o CAD representava apenas graficamente os elementos do edifício, o BIM fez com que esses repetidos elementos passassem a ter uma representação de objetos digitais com informação associada.



Figura 11: Introdução de BIM e dados na prática arquitetónica. Fonte: Elaboração própria.

Uma parede já não era apenas duas linhas paralelas num desenho; começou a ter dados sobre materiais, custos, desempenho energético, manutenção futura, e ciclo de vida.

O conceito do BIM começou a ser delineado no final dos anos 1970, mas foi apenas no final dos anos 1990 e 2000 que se consolidou como metodologia. O seu direcionamento era revolucionário: transformar a fragmentação entre arquitetos, engenheiros, projetistas de especialidades e construtores num único modelo colaborativo, centralizando as fases de concepção e construção.

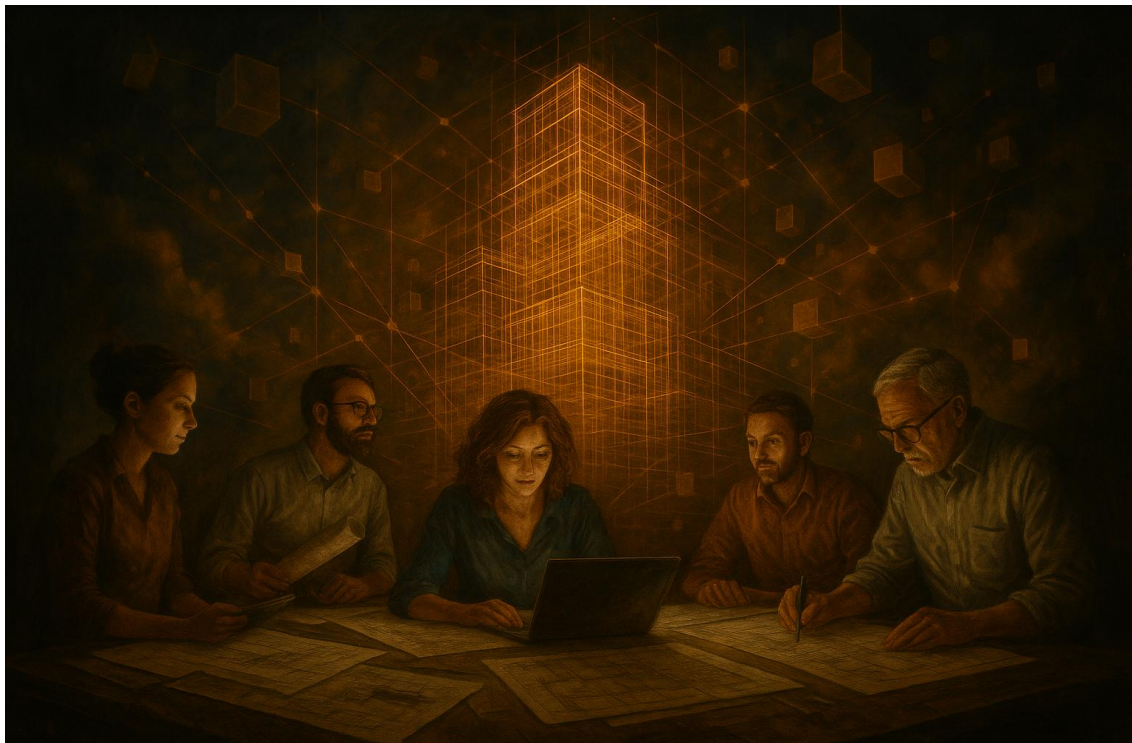


Figura 12: Colaboração multi-disciplinar como benefício do BIM. Fonte: Elaboração própria.

Do ponto de vista prático, é inegável que o BIM trouxe benefícios. Ao trabalhar num modelo integrado, são reduzidos erros inerentes a problemas de compatibilidade entre projetos de diferentes disciplinas, reduzindo os custos de desperdícios e aumentando a capacidade de simulação de alternativas na fase conceptual. Edifícios projetados em BIM podem ser testados quanto ao seu desempenho ambiental, permitindo assim uma abordagem mais sustentável e informada. Governos e instituições públicas de diversos países reconheceram essas vantagens e, em muitos casos, passam a exigir o uso do BIM em concursos e obras públicas.

No entanto, esta revolução trouxe também contradições e novos desafios. O custo da integração da informação permitida pelo BIM é elevado: requer um software específico, computadores de alto desempenho e equipas treinadas em novos fluxos de trabalho. Pequenos ateliês, muitas vezes sem recursos financeiros ou humanos, têm dificuldade em acompanhar e são gradualmente eliminados dos concursos públicos ou de colaborações com grandes empresas. O que se apareceu como uma ferramenta democratizadora tornou-se, em parte, num instrumento de concentração, favorecendo as grandes empresas e aumentando a dependência em relação a softwares proprietários.

Outro ponto de crítica diz respeito ao risco de burocratização do processo criativo. A obsessão pela precisão e pelo controlo de dados, embora este seja o cerne da engenharia, tende a restringir o espaço da experimentação arquitetónica. O arquiteto pode passar a ser um gestor de informação, onde a sua preocupação reside em alimentar a base de dados do modelo, em vez explorar a poética do espaço. Neste sentido, o BIM revela um antagonismo entre a tecnologia e a arte, entre o princípio da racionalização da construção e a liberdade criativa do arquiteto.

Contudo, reduzi-lo a uma simples ameaça deixa de lado a oportunidade de um novo espaço de colaboração interdisciplinar e melhoramentos significativos em termos de eficiência do setor. Projetos de grande escala como aeroportos, hospitais e infraestruturas complexas, beneficiaram-se de um nível de coordenação inatingível com o CAD. Por outro lado, ao introduzir a lógica do ciclo de vida do edifício, o BIM também contribui para uma visão da arquitetura mais sustentável e consciente, alinhada com o contexto contemporâneo de responsabilidade ambiental.

O impacto do BIM, deve, portanto, ser entendido na sua total ambivalência. Representa um avanço incontornável na gestão e coordenação de projetos que, em contrapartida, suscita serias questões sobre a exclusão profissional, dependência tecnológica e o risco da criatividade ser colocada sob a lógica da informação.

O BIM representa, antes de tudo, um passo fundamental que lança as bases para a integração da inteligência artificial. Se o CAD trouxe a velocidade e a flexibilidade, o BIM entregou a colaboração e os dados. A IA, como veremos nos próximos capítulos, irá unir os dois e acrescentar à fórmula a capacidade de aprender, de prever e de propor.

2.4. INTERNET E GLOBALIZAÇÃO: NOVOS PARADIGMAS DE TRABALHO E COMUNICAÇÃO

O fortalecimento da internet e da globalização nas últimas décadas mudou profundamente a arquitetura e como esta é projetada, discutida e produzida. Se o CAD e o BIM mudaram as ferramentas do projeto, a internet transformou o próprio ecossistema da prática arquitetônica possibilitando um novo modelo de comunicação, colaboração e circulação do conhecimento.



Figura 13: Evolução do Processo Arquitetônico dada a Internet e a Globalização. Fonte: Elaboração própria

Pela primeira vez na história, equipes espalhadas por vários países trabalhavam em tempo real nos mesmos ficheiros, partilhando ideias no momento e coordenando projetos de grande escala.

A possibilidade de colocar à parte as barreiras físicas e temporais que durante séculos foram características do trabalho dos arquitetos, fez com que a lógica de ateliê fechado, centrado num lugar, fosse substituída por uma rede fluida de comunicação mais integrada onde arquitetos, engenheiros, clientes e construtores interagem independentemente da geografia.



Figura 16: Frank Gehry (n. 1929)



Figura 17: Guggenheim, Bilbao (Frank Gehry), 1997.

A globalização digital traduziu-se também em projetos emblemáticos como o Museu Guggenheim de Bilbao (1997) de Frank Gehry²⁴, que se tornou no símbolo desta transição. Gehry, para esta obra, utilizou programas de computador inicialmente concebidos para a indústria aeronáutica (CATIA)²⁵, que foram adaptados para a arquitetura, possibilitando o modelamento único de superfícies complexas e a coordenação de equipas geograficamente dispersas.



Figura 14: Burj Khalifa, (SOM), 2010



Figura 15: Estádio Nacional de Pequim, (Herzog de Meuron), 2008.

Antes um projeto que não se podia materializar devido à sua complexidade, torna-se agora numa realidade. Posteriormente, edifícios também notáveis como O Burj Khalifa (2010), no Dubai, ou o Estádio Nacional de Pequim (2008) conhecido como Ninho de Pássaro, confirmam a importância das novas redes digitais que permitiram uma complexa colaboração interdisciplinar.

²⁴ Frank Gehry (n. 1929) - Arquiteto canadiano-americano de renome mundial, conhecido pelo seu estilo desconstrutivista e pelo uso inovador de formas curvas e materiais metálicos nas suas obras. Gehry é particularmente notável pelo seu método de trabalho que incorpora a tecnologia aeroespacial e de *software* CAD/CAM avançada, como o CATIA, para a conceção e construção de edifícios complexos e esculturais, como o Museu Guggenheim de Bilbao.

²⁵ CATIA (**C**omputer **A**ided **T**hree-dimensional **I**nteractive **A**pplication) - Um *software* comercial de CAD/CAM/CAE desenvolvido pela empresa francesa Dassault Systèmes. Originalmente concebido para a indústria aeroespacial, o CATIA foi pioneiro na sua aplicação à arquitetura por Frank Gehry e a sua equipa, permitindo a modelação e a documentação precisa de geometrias orgânicas e complexas que seriam quase impossíveis de gerir com métodos de desenho tradicionais.

Entretanto, a Internet não alterou apenas a logística do trabalho, como também transformou o acesso ao conhecimento e às referências arquitetônicas. Plataformas como o ArchDaily²⁶, Dezeen²⁷ ou redes sociais como Instagram²⁸ e Pinterest²⁹ tornaram-se bibliotecas virtuais de inspiração, acessíveis a qualquer estudante, profissional ou apreciador. A circulação global de imagens arquitetônicas, proporcionou aos jovens arquitetos de regiões periféricas o contato imediato com projetos de vanguarda.

Este fenômeno é descrito por Pierre Lévy ³⁰ (1997) como: “A emergência de uma inteligência coletiva”, na qual o saber está instalado de modo distribuído, compartilhado em rede. (Lévy, Collective Intelligence, 1997)

*“A inteligência coletiva é uma forma de inteligência universalmente distribuída, constantemente ampliada e coordenada em tempo real.”
(Pierre Lévy, Collective Intelligence, 1997)*

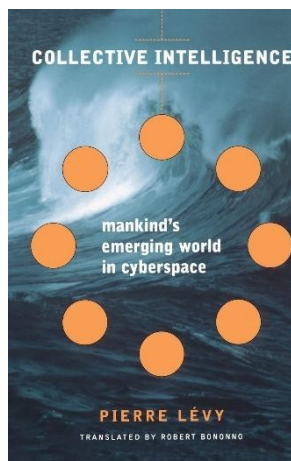


Figura 19: Pierre Lévy, (*Collective Intelligence*, 1997)



Figura 18: Pierre Lévy (n. 1956)

²⁶ ArchDaily é um dos websites de arquitetura mais visitados do mundo, servindo como uma plataforma global de notícias, projetos e recursos para arquitetos e amantes do design. ArchDaily foi lançado em 2008, oferecendo uma vasta base de dados de projetos contemporâneos, artigos teóricos e informações sobre produtos e tendências, tornando-se numa referência para a prática e a educação arquitetônica.

²⁷ Dezeen é uma das mais influentes revistas online de arquitetura, interiores e design do mundo, lançada em 2006 por Marcus Fairs. É conhecida pela curadoria de projetos contemporâneos e pelas notícias de última hora do setor, operando como uma importante plataforma de referência global.

²⁸ Instagram é uma famosa plataforma global de redes sociais, pertencente ao grupo Meta, centrada em partilhar conteúdo visual (fotos e vídeos). A ênfase na estética visual tornou-a numa ferramenta crítica de marketing e branding para arquitetos, designers e marcas, que utilizam a plataforma para disseminar imagens rápidas de projetos e inspiração.

²⁹ Pinterest é uma plataforma de partilha visual e ferramenta de descoberta que funciona como um motor de procura de imagens. Os utilizadores podem organizar imagens em quadros temáticos, criar coleções de referências visuais. É uma ferramenta comum de inspiração e mood boards nas fases iniciais do design e arquitetura, usada por milhões de usuários e empresas

³⁰ Pierre Lévy (n. 1956) é filósofo e teórico cultural franco-tunisino, especializado nas implicações cognitivas e culturais das tecnologias digitais. Destaca-se como uma figura importante nos estudos da cibercultura, mais conhecido por desenvolver o conceito de "Inteligência Coletiva" a ideia de que o conhecimento partilhado e a colaboração online aumentam a capacidade intelectual humana e por explorar a distinção entre o virtual e o atual.

A democratização à qual nos referimos trouxe, porém, custos. A difusão de imagens e modelos causou um efeito de homogeneização formal. Torres de vidro, centros comerciais e grandes complexos urbanos replicam-se pelas grandes cidades do mundo, como Xangai, Nova Iorque ou São Paulo. A lógica globalizada terá favorecido a repetição de determinadas tipologias urbanas e de linguagens estandardizadas, frequentemente sem relação com a identidade local ou com o contexto cultural. A arquitetura tornou-se, portanto, num produto global, sensível às mesmas tendências que uniformizam a moda ou o design industrial.

Paralelamente, a aceleração comunicacional modificou as expectativas do próprio mercado. Clientes e investidores, habituados à instantaneidade da informação digital, exigem prazos reduzidos e respostas instantâneas.

A exigência pela velocidade arrisca substituir a reflexão e o amadurecimento do projeto por uma lógica de urgência, que remete o planejamento à ansiedade do mercado e gera uma urgência da instância projetual.

A internet e a globalização foram, ao mesmo tempo, uma oportunidade e um desafio. Por um lado, a abertura, a colaboração em rede e a democratização da informação; por outro, a homogeneidade formal, a pressão da velocidade e o risco da perda da identidade cultural. A arquitetura contemporânea gira nesta contradição, entre a possibilidade de equilibrar o ideal de uma inteligência coletiva global (baseada na democratização do conhecimento) e uma exigência da preservação da diversidade e da autenticidade local.

2.5. FILOSOFIAS DA MODERNIDADE: LIQUIDEZ E HIPERCONSUMO

Não se pode estudar as transformações digitais na arquitetura de maneira isolada. Encontram-se dentro de um contexto cultural mais amplo que é caracterizado por mutações sociais, económicas e filosóficas que transformam a maneira pela qual vivemos, trabalhamos e habitamos o espaço.



Figura 20: Representação de um espaço para Co-living e Co-working. Fonte: Elaboração própria.

Entre os pensadores que melhor souberam captar o espírito do tempo estão Zygmunt Bauman³¹ e Gilles Lipovetsky³², cujas reflexões sustentam uma contextualização da revolução digital e a as suas repercussões sobre a prática arquitetônica.

Bauman caracteriza a contemporaneidade como Modernidade Líquida³³ e descreve um mundo no qual as estruturas sociais e culturais se tornaram instáveis, voláteis, flutuantes e em constante transformação (Bauman, 2000, “Modernidade Líquida”).

³¹ Zygmunt Bauman (1925 - 2017) foi sociólogo e filósofo polaco-britânico, conhecido pela sua crítica à modernidade e pós-modernidade. Bauman criou o conceito de "Modernidade Líquida", caracterizando o presente como uma sociedade marcada pela fluidez e incerteza nas relações interpessoais e estruturas sociais.

³² Gilles Lipovetsky (n. 1944) é filósofo e sociólogo francês, importante na análise da hipernmodernidade e do individualismo moderno. A sua obra trata de temas como a sociedade do consumo, a superveniência da efemeridade das tendências (design e moda), a ética hedonista, e o paradoxo da felicidade no tempo do bem-estar, em livros como A Era do Vazio e O Império do Efêmero.

³³ Modernidade Líquida - Conceito sociológico central desenvolvido por Zygmunt Bauman (1925–2017) para descrever a fase atual da modernidade, caracterizada pela fluidez, transitoriedade e incerteza. Contrasta com a "modernidade sólida" por a ausência de estruturas fixas e duradouras (empregos, relações, instituições), resultando numa sociedade individualista e marcada pela efemeridade e pelo consumo.

A arquitetura não foge deste fenómeno: centros comerciais e espaços de consumo que favorecem a novidade e o efeito estético imediato, tal como espaços habitacionais transformados em produto no mercado turístico mundial (Airbnb³⁶). Neste contexto, o espaço construído é o reflexo da lógica do consumo instantâneo, da satisfação imediata e da obsolescência programada.

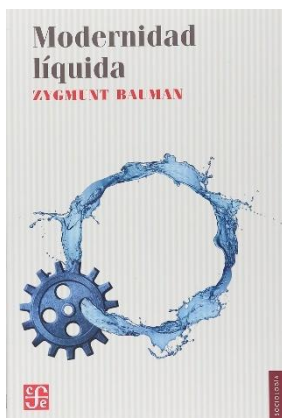


Figura 22: "Modernidade Líquida" (2000)
"Zygmunt Bauman (1925-2017)"

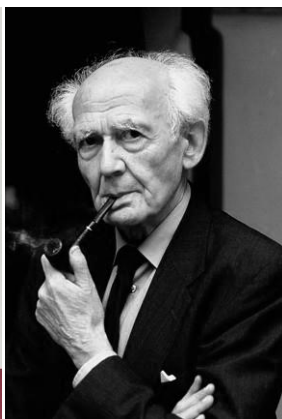
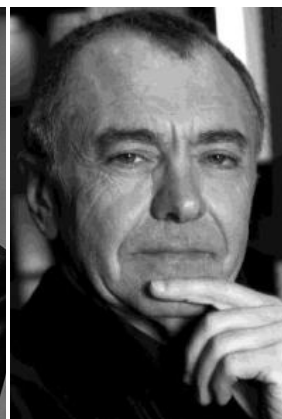
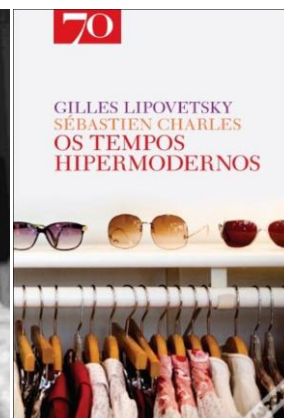


Figura 23: "Os Tempos Hipermodernos"
Gilles Lipovetsky (n. 1944)

O encontro destas duas leituras, a *Liquidez* de Bauman e o *Hiperconsumo* de Lipovetsky, fornece uma imagem crítica para entender a condição arquitetônica contemporânea. O digital, longe de ser somente uma ferramenta neutra, na verdade, é um catalisador dessa instabilidade: acelera a comunicação, reduz os ciclos de produção, propaga a circulação das imagens a nível mundial e reitera a lógica do consumo visual da própria arquitetura. Através das redes sociais, os edifícios muitas vezes são projetados de maneira a quase não se pensar em quem os habita, mas sim em quem os fotografa, partilha e consome em plataformas digitais, repetindo o seu carácter efêmero.

Neste sentido, a revolução digital deve ser lida também como um sintoma de uma sociedade que privilegia a velocidade, a flexibilidade e a novidade em detrimento da permanência, da memória e da profundidade simbólica. A matéria arquitetônica enfrenta, portanto, um problema: como preservar a sua dimensão cultural e artística numa época que privilegia sobretudo a instantaneidade estética superficial? Será possível reconduzir a necessidade de flexibilidade e adaptação para a construção de espaços significativos que resistam no tempo que superem as modas de consumo?

³⁶ Airbnb é uma plataforma pela qual proprietários listam e alugam alojamentos (de quartos a propriedades inteiras) para turistas e viajantes. O modelo de negócio caracteriza-se por cobrar taxas de serviço de anfitriões e hóspedes, o que incentiva a partilha de experiências. O impacto é significativo no mercado de alojamento local e turismo.

Ao colocar estas questões, Bauman e Lipovetsky oferecem à arquitetura mais do que um diagnóstico: indicam os riscos e os paradoxos de uma disciplina que, acompanhando a sociedade líquida e hiperconsumista, deve procurar, ao mesmo tempo, preservar a vocação da criação de espaços com valor simbólico e com permanência cultural. Esta tensão é central para a compreensão não somente da revolução digital, mas também dos novos desafios que se colocam com o advento da integração da Inteligência Artificial no processo arquitetônico.

2.6. A REVOLUÇÃO DIGITAL COMO BASE PARA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A análise da evolução do processo arquitetônico durante as últimas décadas mostra que a incorporação da Inteligência Artificial (IA) não surge como um fenômeno avulso ou repentino, mas como continuidade de um processo iniciado com o CAD, consolidado com o BIM e expandido com a internet e a globalização. Cada um destes fins atuou como um passo na criação de um ecossistema digital que atualmente prepara o caminho para a próxima revolução.

O CAD trouxe a velocidade e a flexibilidade no traço digital, libertando o arquiteto de limitações do desenho manual. O BIM adicionou a lógica da informação integrada transformando o projeto numa base de dados tridimensional, capaz de prever custos, antecipar desempenhos e controlar ciclos de vida. A internet e as redes digitais abriram o processo ao mundo, permitindo a colaboração em tempo real entre equipas dispersas geograficamente, democratizando o conhecimento. As filosofias de Bauman e Lipovetsky, deram a forma cultural que justifica a busca insaciável de flexibilidade, velocidade e novidade.

É aqui que a IA aparece como uma síntese e superação destas transformações. Diferente do CAD ou do BIM, que continuam a atuar como instrumentos de representação e gerenciamento de informação, a IA apresenta-se como agente ativo de conceção: aprende, analisa padrões, gera soluções e participa, sozinha ou auxiliada no processo criativo. Enquanto o CAD apressou o traço e o BIM centralizou a informação, a IA promete muito mais: ampliar a inteligência do projeto, cruzando dados humanos e não humanos, ambientais e sociais, materiais e culturais.

Mas é aqui que reside o desafio, a mesma tecnologia que propõe soluções para problemas complexos, da sustentabilidade à flexibilidade espacial, coloca também questões sobre autoria, ética e identidade. Teremos uma ferramenta que apenas potencializa a criatividade do arquiteto ou um agente que a pode substituir? Até que ponto a lógica algorítmica poderá captar dimensões intangíveis da arquitetura, como a memória, o simbolismo ou a poética do espaço?

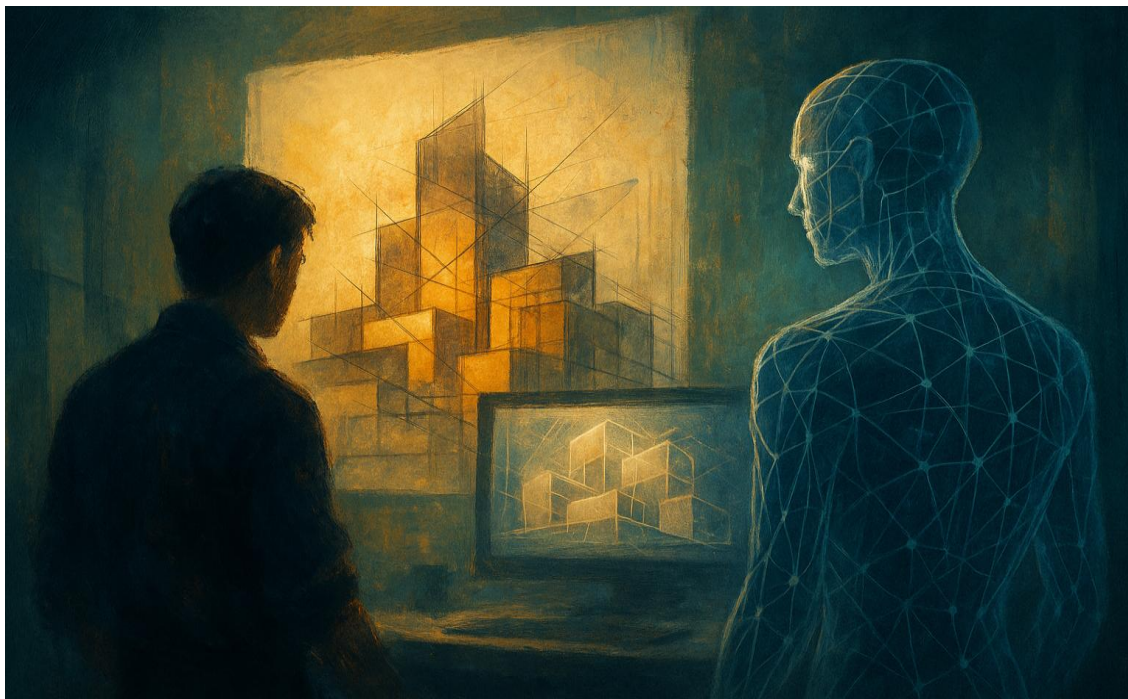


Figura 24: Potencializador ou substituto? Fonte: Elaboração Própria.

A revolução digital, numa primeira aproximação do próprio terreno da IA, deixou a arquitetura com um dilema existencial. Por um lado, o potencial de criar cidades mais inteligentes, sustentáveis e inclusivas; por outro, o risco de transformar o arquiteto num operador de sistemas sem criar, esvaziando assim a sua dimensão de criatividade.

Como sintetizado a partir das aulas e orientações de Mário João Alves Chaves³⁷, o arquiteto deve ser entendido como pivot entre técnica, arte e sociedade. A chegada da IA acentua ainda mais esse papel, impondo uma atitude crítica e consciente perante a utilização destas novas tecnologias.

³⁷ Mario João Alves Chaves (n. 1965) é arquiteto, doutor em Arquitetura, professor associado na Faculdade de Arquitetura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa e investigador do CITAD. É autor e coordenador de várias publicações que analisam o sentido da arquitetura na contemporaneidade e é responsável pela concepção de "flexiexistencialidade na arquitetura": uma teoria que articula ética, identidade e necessidade de adaptação, numa era digital e de globalização.

3. MENTES HÍBRIDAS: A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO ARQUITETÔNICO

Ao longo da história, a arquitetura sempre dialogou com as ferramentas do seu tempo. A régua ensinou a precisão; o compasso introduziu a geometria; o papel vegetal permitiu a sobreposição e a revisão; o computador trouxe a velocidade; o BIM organizou a complexidade. Cada instrumento acrescentou uma forma particular de raciocinar o espaço, mas todos permaneceram, de algum modo, subordinados ao gesto humano.

O início do século XXI altera este equilíbrio. Com a Inteligência Artificial, a ferramenta deixa de ser um mero prolongamento da mão e aproxima-se da própria esfera do pensamento. Já não serve apenas para representar ou calcular; passa a propor, sugerir, interpretar.

A IA não surge de forma súbita, nem como revelação tecnológica isolada. Resulta de décadas de investigação lenta, acumulada, quase invisível, até ao momento em que três condições convergem: a abundância de dados, a potência de cálculo e a criação de interfaces³⁸ acessíveis ao utilizador comum. Só então a IA abandona o laboratório, instala-se nos dispositivos pessoais e começa a infiltrar-se nos processos de projeto. Aquilo que era experimental torna-se quotidiano; o que era periférico passa a ser ambiente cognitivo.

É precisamente este deslocamento que este capítulo procura compreender. Não se trata de descrever algoritmos, nem de listar ferramentas, mas de analisar o impacto profundo que a IA produz na forma como o arquiteto pensa. O foco não está na técnica, mas na mente:

“O que acontece ao ato de projetar quando o desenho deixa de ser apenas um diálogo interno e se transforma numa negociação entre arquitetos, algoritmos e ambientes de dados?”, “Que tipo de imaginação emerge quando o humano deixa de pensar sozinho e passa a partilhar o seu próprio processo cognitivo com entidades não-humanas?”.

Este capítulo investiga o nascimento de uma inteligência projetual híbrida, onde o pensamento arquitetónico deixa de ser apenas biológico e passa a habitar também o

³⁸ Interfaces são pontos ou mecanismos de interação e mediação entre sistemas, entidades ou do utilizador com a máquina. Na arquitetura e no design digital, designa-se, essencialmente, a Interação de Utilizador (UI), o meio (gráfico, tátil ou verbal) pelo qual um humano opera um sistema computacional. O seu design é crucial para a usabilidade e a experiência do utilizador, pois determina a facilidade e a eficácia na comunicação entre o utilizador e o software.

domínio maquínico. Mais do que uma mudança de ferramentas, trata-se de uma mudança de consciência um novo ecossistema mental onde a arquitetura começa a descobrir o que significa imaginar em conjunto com uma máquina.

3.1. O NASCIMENTO DE UMA NOVA INTELIGÊNCIA

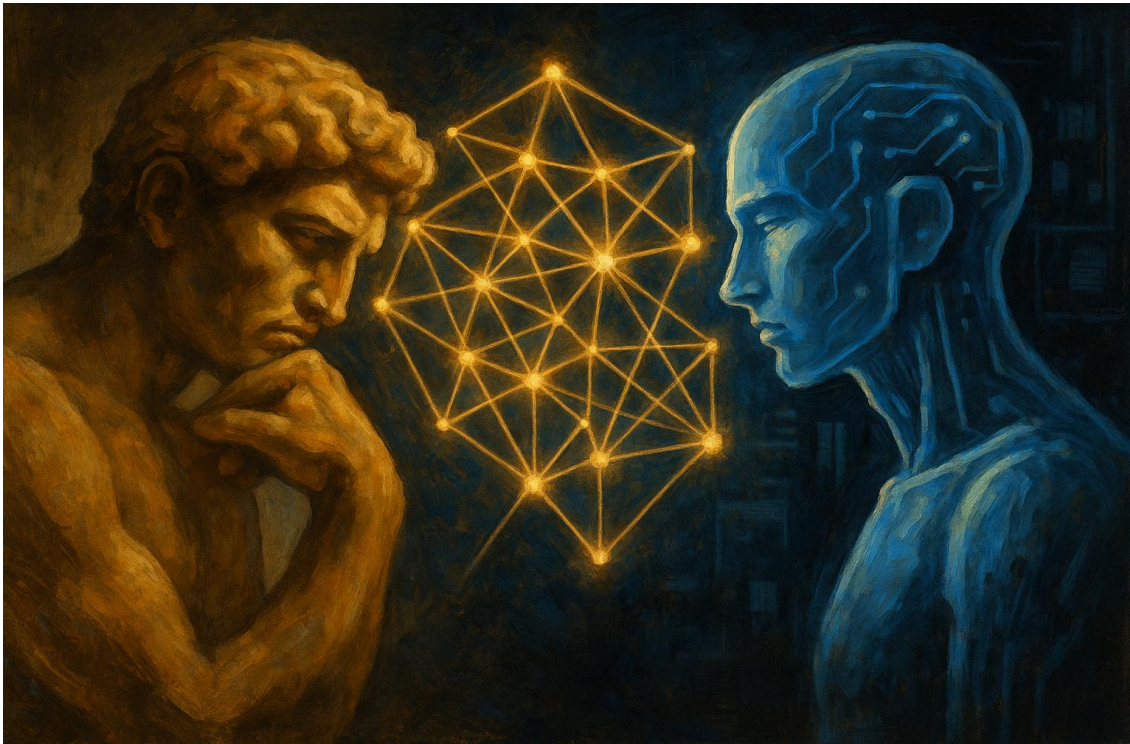


Figura 25: Mentes Híbridas: O Homem e o Algoritmo. Fonte: Elaboração Própria.

Durante a maior parte da história humana, a inteligência foi entendida como algo inseparável do corpo: memória, imaginação, raciocínio e sensibilidade eram expressões da experiência vivida. Pensar era um ato ligado ao mundo, ao gesto, ao erro, ao corpo exposto ao ambiente.

Mas, ao longo do século XX, a tecnologia começou lentamente a deslocar essa certeza. A ideia de que o pensamento pudesse existir fora do humano inscrito em máquinas, códigos ou sistemas deixou de ser ficção científica e passou a ser uma possibilidade real.

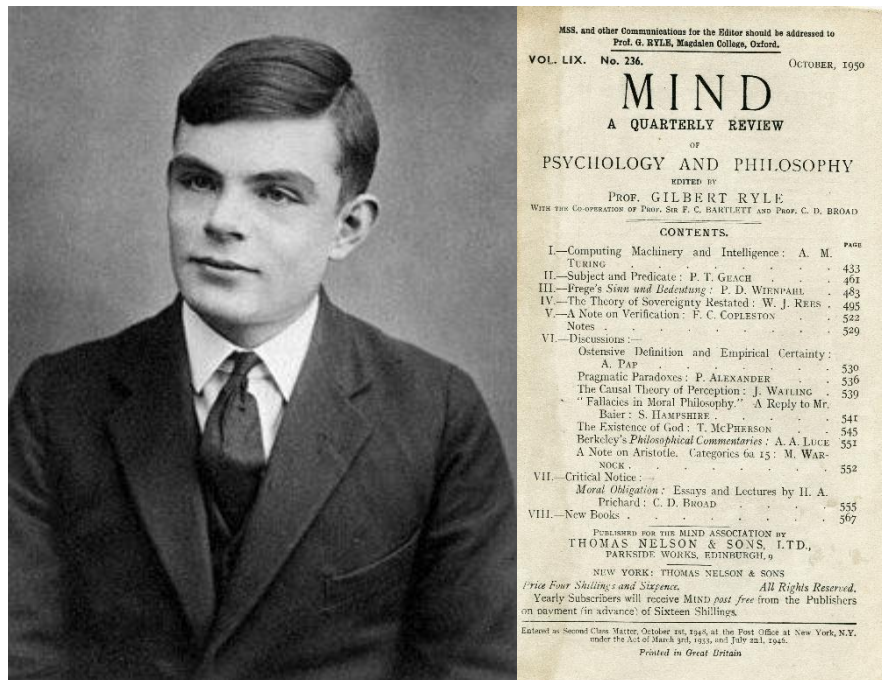


Figura 26 : Alan Turing (1912-1954), (*Computing Machinery and Intelligence*, 1950)

Alan Turing³⁹ tornou este deslocamento visível quando, em 1950, formulou a pergunta que abriria uma nova era: “podem as máquinas pensar?”

“Proponho-me a considerar a questão: ‘podem as máquinas pensar?’”

(Alan Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, 1950)

A questão não procurava apenas uma resposta técnica; implicava também uma mudança cultural.

Para Turing, o pensamento podia ser simulado, encenado, testado. Essa intuição plantou a semente daquilo que só muito mais tarde se tornaria cotidiano.

Durante décadas, o desenvolvimento da Inteligência Artificial avançou em laboratórios de investigação, limitado por hardware⁴⁰ insuficiente e pela ausência de dados em escala relevante. A ambição existia, mas faltava o mundo onde pudesse operar.

³⁹ Alan Turing (1912-1954) foi matemático, lógico e pioneiro, considerado o pai da ciência da computação teórica e da inteligência artificial. Conhecido pela criação da Máquina de Turing, por ter liderado, durante a Segunda Guerra Mundial, o trabalho de descodificação da máquina Enigma, e pelo desenvolvimento do Teste de Turing, que é um critério para testar a inteligência da máquina.

⁴⁰ Hardware é o conjunto de componentes físicos e tangíveis de um sistema computacional ou de um dispositivo eletrônico (incluindo circuitos, processador, memória). É a parte material e a infraestrutura física que faz o software e processa dados, em contrapartida com os componentes lógicos e programáticos.

Esse mundo começa a surgir nos anos 1990 e consolida-se na viragem do milénio. A internet massifica-se, os servidores multiplicam-se, os dados tornam-se matéria-prima abundante e barata. A capacidade de cálculo cresce de forma exponencial.

A partir de 2012, com a ascensão do Deep Learning⁴¹, as máquinas deixam de apenas analisar informação: começam a interpretar padrões, reconhecer rostos, identificar objetos, produzir previsões. Em menos de uma década, a IA passa de curiosidade académica à infraestrutura cultural.

É neste ponto que o impacto chega à arquitetura. Até hoje, a disciplina tem atravessado transformações profundas, mas todas essas transformações têm sido extensões da mão e instrumentos que amplificavam o gesto humano.

A Inteligência Artificial altera este paradigma. Não é apenas ferramenta; é interlocutor. Os sistemas deixam de esperar instruções detalhadas e passam a sugerir, combinar, interpretar. O processo de projeto, que sempre foi um diálogo entre intenção e matéria, passa a incluir um terceiro agente: a máquina que aprende.

Esta mudança torna-se evidente inicialmente no campo da imagem. Ferramentas generativas começam a ser usadas para estudar atmosferas, explorar variações formais, testar linguagens visuais. O que antes exigia horas de desenho passa a surgir em segundos não como solução final, mas como hipótese. Em paralelo, plataformas como o Spacemaker⁴² ou os sistemas de análise urbana assistidos por IA introduzem cálculos complexos logo nas primeiras decisões do projeto: densidade, ventilação predominante, orientação solar, desempenho energético. A IA deixa de ser software e passa a ser ambiente, uma camada cognitiva que acompanha o arquiteto desde o primeiro esboço.

Para compreender esta mudança, interessa distinguir de forma simples três lógicas de IA que hoje atravessam o pensamento arquitetónico. A IA simbólica aproxima-se do universo normativo: transforma regulamentos em lógica e ajuda a verificar acessibilidades, índices urbanísticos ou requisitos técnicos. A IA estatística opera

⁴¹ Deep Learning é um subcampo do Machine Learning, o qual adiciona múltiplas camadas de processamento de redes neurais artificiais (design profundo), extraíndo padrões complexos e representações abstratas de dados em larga escala. Esta abordagem é central para as mais recentes investigações na inteligência artificial, incluindo visão computacional, processamento da linguagem natural e sistemas autónomos.

⁴² Spacemaker é um software de CAD e planeamento urbano na nuvem, que integra inteligência artificial e design generativo para permitir aos arquitectos a criação rápida e análise múltipla de propostas para o desenvolvimento de terrenos. A ferramenta otimiza o desenho e a habitabilidade dos espaços em função de variáveis ambientais e de regulamentação (e.g., sol, ruído, vento) desde as primeiras fases do projecto, tornando mais fácil a tomada de decisões.

sobre padrões: identifica tendências de mobilidade, uso, consumo ou comportamento, permitindo antecipar cenários antes mesmo de existir forma. A IA generativa entra no território da imaginação: produz visualizações, textos, variações volumétricas e cenários conceituais que ampliam o campo de ensaio do arquiteto.

Mais importante do que catalogar tecnologias é perceber que estas formas de inteligência introduzem uma nova ecologia mental. O arquiteto deixa de pensar isolado e passa a raciocinar num ambiente onde a máquina também formula hipóteses.

Como síntese de ideias de Antoine Picon⁴³, “cada revolução tecnológica é também uma revolução cognitiva: altera não apenas o que se faz, mas como se pensa”.

“As tecnologias digitais transformam não apenas a forma como os arquitetos produzem forma, mas os quadros cognitivos através dos quais o pensamento arquitetônico opera.” (Picon, Digital Culture in Architecture, 2010)



Figura 27: Antoine Picon, *Digital Culture in Architecture*, 2010)



Figura 28: Antoine Picon (n. 1957)

A IA confirma essa leitura: reorganiza o modo como se formulam problemas, como se testam respostas e como se imagina o futuro.

Essa presença, no entanto, provoca ambivalência. Há entusiasmo: o acesso a simulações, visualizações e variações permite expandir o campo criativo. Mas há também inquietação: se uma máquina produz imagens sedutoras em segundos, o que distingue o olhar do arquiteto? Se algoritmos sugerem implantações eficientes, qual é o lugar da intuição? Esta tensão não representa o fim da disciplina, mas obriga-a a

⁴³ Antoine Picon (n. 1957) é arquiteto e historiador da arquitetura e tecnologia francês, pioneiro em investigar a integração de tecnologias digitais e computacionais na teoria e na prática arquitetônica contemporânea. Professor na Harvard Graduate School of Design (GSD), a sua pesquisa reflete sobre a transição da era industrial à era digital, no contexto da concepção do espaço e da forma, discutindo o inegável impacto das tecnologias CAD, BIM e da fabricação digital sobre os processos e produtos da construção edílica contemporânea.

olhar de frente para a sua própria identidade: o que significa, hoje, pensar arquitetonicamente?

É precisamente este o ponto de partida deste capítulo. A IA não é tratada aqui como um catálogo de ferramentas, mas como um novo ecossistema cognitivo para a arquitetura, um ambiente onde o pensamento projetual deixa de ser exclusivamente humano e passa a ser partilhado com sistemas que aprendem, antecipam e reinterpretam. Pensar com máquinas é aceitar que o projeto já não nasce apenas da mão que desenha, mas da inteligência que acompanha, sugere e questiona. O desafio não é saber se a IA substituirá o arquiteto, mas compreender como o arquiteto se transforma quando já não pensa sozinho.

3.2. O GESTO E O ALGORITMO: REPENSAR O ATO DE PROJETAR

O projeto arquitetônico sempre foi uma negociação entre o pensamento, o corpo e a matéria.

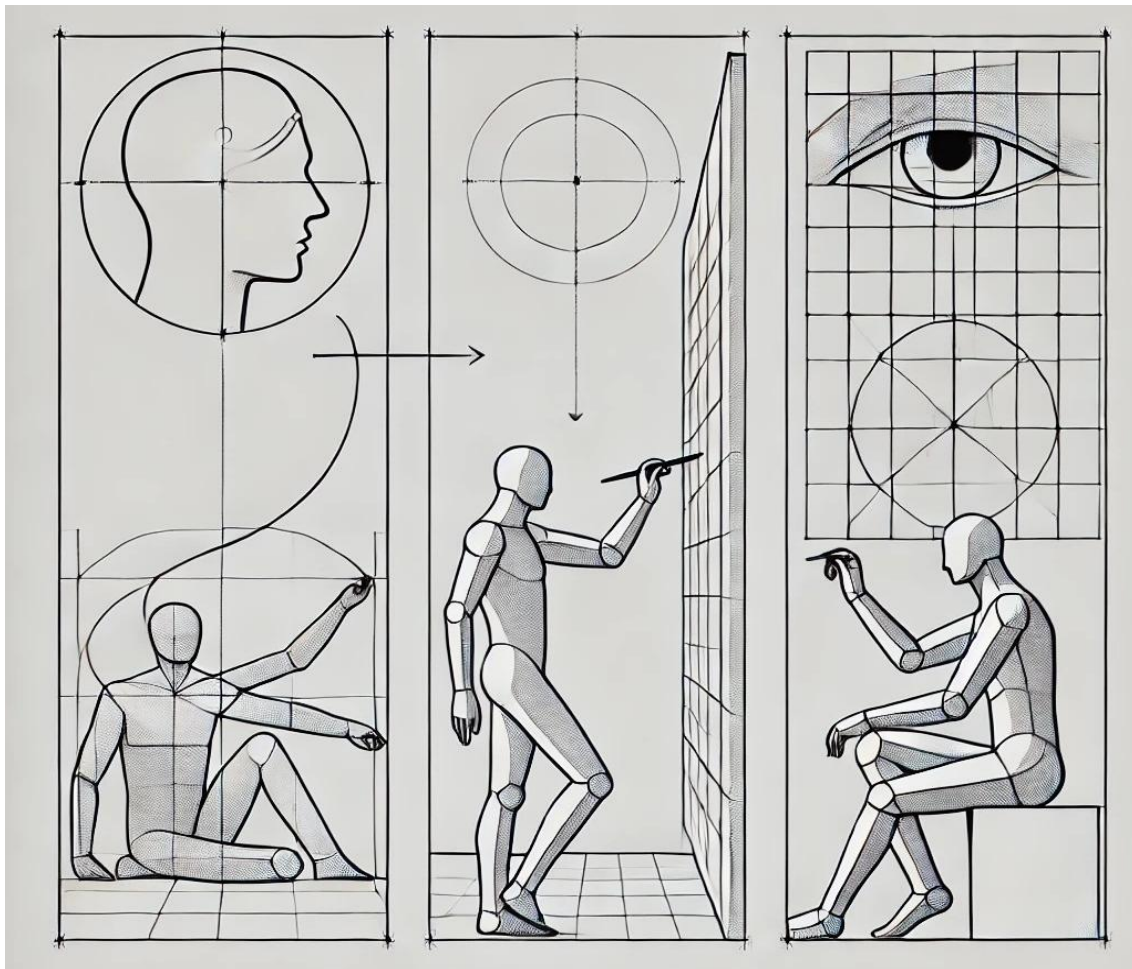


Figura 29: O desenho a mão como raciocínio. Fonte: Elaboração Própria.

Há algo profundamente humano na maneira como uma ideia se transforma em linha, como a mão hesita antes de assinalar a decisão, como o papel abriga o que ainda não há. Esta relação íntima entre o gesto e o pensamento permaneceu quase intacta durante séculos: o arquiteto desenhava para ver, para entender, e para decidir. O desenho não era apenas representação; era raciocínio incorporado.

Com a chegada da Inteligência Artificial, esta ecologia cognitiva é sutilmente alterada. Pela primeira vez, o processo deixa de depender unicamente da capacidade de interpretação e intuição do arquiteto. O desenho permanece, mas deixa de ser o ponto de partida único. Uma instrução verbal, um conjunto de parâmetros ou um exemplo podem desencadear dezenas, centenas ou milhares de variações espaciais. O gesto humano ainda é o início do processo, mas não é, necessariamente, o centro.

Essa deslocação não indica que o arquiteto "deixe de desenhar": implica que desenha de maneira diferente. Em vez de traçar cada linha, define relações; em vez de dominar cada gesto, define condições de possibilidade. A arquitetura passa a resultar das expectativas de quem a imagina e das inquietações do algoritmo. Se o desenho tradicional era sequencial, o algorítmico é simultâneo: múltiplas hipóteses emergem ao mesmo tempo, lançando o arquiteto no papel de curador, editor, intérprete.

Aqui é útil recuperar os pensamentos de Vilém Flusser⁴⁴ sobre o criador pós-industrial.

“A função do artista é explorar o aparelho, esgotar o programa e inventar mundos possíveis.” (Vilém Flusser, Filosofia da Caixa Preta, 1983)

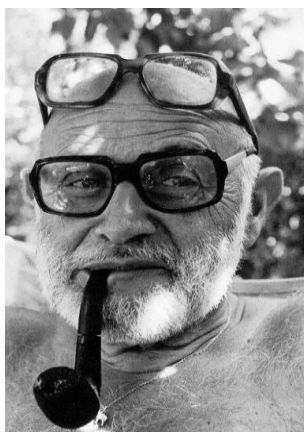


Figura 31: Vilém Flusser (1920-1991)

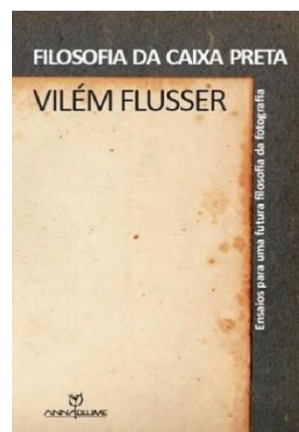


Figura 30: Vilém Flusser, Filosofia da Caixa Preta, 1983)

⁴⁴ Vilém Flusser (1920-1991) foi filósofo e teórico da comunicação checo-brasileiro, que examinou, com profundidade, a sociedade contemporânea e a cultura digital. Flusser dedicou a sua pesquisa ao impacto das tecnologias da informação e à imagem sobre comunicação humana e percepção do mundo. Autor de estudos fundamentais sobre fotografia, design e cibernética.

Para Flusser, “o futuro da autoria não estaria na manipulação direta da matéria, mas na programação de universos possíveis”.

O arquiteto contemporâneo aproxima-se dessa condição: programa regras, restringe parâmetros, orienta processos de aprendizagem. O gesto já não modela a forma; modela o campo onde a forma pode emergir. Não há perda do ato criativo, mas sim uma deslocação do seu centro de gravidade.

Nos ateliês que já utilizam a IA, tal dinâmica fica clara. O grande ateliê, Zaha Hadid⁴⁵ Architects⁴⁶ utiliza modelos generativos para explorar famílias complexas de geometrias; equipas como as do Morphosis⁴⁷, do BIG⁴⁸ ou do Foster + Partners⁴⁹ integram IA para aferir cenários urbanos, otimizar acessos e ajustar densidades. O desenho nunca desaparece, mas torna-se mais estratégico: em vez de perder tempo a gerar imagens, o arquiteto passa a orientar fluxos, a escolher direções, a ajustar decisões conceptuais.

Esta mudança tem uma consequência importante: a formulação da pergunta torna-se tão criativa quanto a formulação da resposta. Um comando mal estruturado, um conjunto de dados errados ou uma restrição mal calibrada podem resultar em soluções extraordinárias ou inteiramente inúteis. O arquiteto é incitado a pensar no próprio pensar. Não projeta apenas espaços, mas sistemas de decisão. E essa meta-inteligência⁵⁰ envolve sensibilidade, rigor e uma ética que não é garantida por software.

⁴⁵ Zaha Hadid (1950-2016) foi arquiteta iraquiana-britânica visionária e vencedora do Prêmio Pritzker (2004). Caracterizada pelas suas formas fluidas, desconstrutivistas e ousadas, redefiniu a arquitetura contemporânea com projetos icônicos como o Centro Aquático de Londres e o Centro Heydar Aliyev. Foi pioneira na aplicação de tecnologias digitais avançadas para a construção de geometrias complexas.

⁴⁶ Zaha Hadid Architects (ZHA) é um ateliê de arquitetura e design mundialmente famoso, fundado por Zaha Hadid, continua a ser líder da inovação na arquitetura, conhecido por expandir as fronteiras do design computacional, da tecnologia de construção e da construção de edifícios futuristas e complexos.

⁴⁷ Morphosis é um escritório de arquitetura e design americano, fundado por Thom Mayne (vencedor do Prêmio Pritzker de 2005). Distingue-se por uma postura experimental, rigorosa e analítica em relação à arquitetura, fazendo uso frequente de tecnologias computacionais avançadas para elaborações de projetos que abordam complexidade, desempenho e inquérito sobre a relação entre o projeto e o seu contexto urbano.

⁴⁸ BIG (Bjarke Ingels Group) é um ateliê de arquitetura e design com sede em Copenhaga, Nova Iorque, Londres e Barcelona, sob liderança do arquiteto dinamarquês Bjarke Ingels (n. 1974). É conhecido pela sua abordagem pragmática-utópica, que combina análise funcional e programática com ideias ousadas e criativas, resultando em projetos de desafio a convenções tipológicas, como o CopenHill.

⁴⁹ BIG (Bjarke Ingels Group) é um ateliê de arquitetura e design com sede em Copenhaga, Nova Iorque, Londres e Barcelona, sob liderança do arquiteto dinamarquês Bjarke Ingels (n. 1974). É conhecido pela sua abordagem pragmática-utópica, que combina análise funcional e programática com ideias ousadas e criativas, resultando em projetos de desafio a convenções tipológicas, como o CopenHill.

⁵⁰ Meta- Inteligência é um conceito que descreve uma forma de inteligência superior ou uma "inteligência sobre a inteligência". Designa a capacidade de um sistema ou entidade (humana ou artificial) de compreender, gerar, otimizar e adaptar os seus próprios processos cognitivos e de aprendizagem (metacognição), ou, em contexto de IAs, um sistema inteligente que supervisiona e gerencia múltiplas inteligências artificiais.

A coexistência entre gesto e algoritmo começa a manifestar-se também no próprio comportamento do espaço. As arquiteturas do século XXI tendem a seguir caminhos que não são os da rigidez. A casa transforma-se em escritório ao longo do dia, o open space divide-se para reuniões, o espaço público incorpora sensores que modulam luzes, fluxos e usos. Ao absorver estes padrões de ocupação e comportamento, a IA faz possível aquilo que antes era apenas palavra: espaços mutáveis, reversíveis, emocionalmente ajustáveis. Bauman coloca então esta condição na lógica flexiexistencialista⁵¹ do nosso tempo;

“As condições da vida líquida são marcadas por mudança constante; a flexibilidade tornou-se uma condição obrigatória.” (Zygmunt Bauman, Vida Líquida (2005)

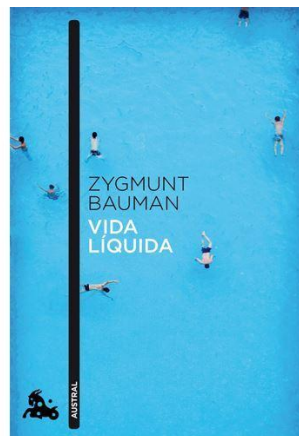


Figura 32: Zygmunt Bauman, Vida Líquida (2005).

No entanto, a adaptabilidade esconde riscos. A arquitetura pode transformar-se numa sucessão de cenários automatizados, tecnicamente inteligentes, mas emocionalmente neutros. O excesso de flexibilidade dissolve a memória e a permanência; e arquitetura sem permanência perde uma de suas mais íntimas funções: ser estrutura de continuidade num mundo instável. O que se discute não é recusar a mutabilidade, mas não deixá-la eliminar caráter, espessura simbólica e sentimento de lugar.

Assim, pensar o gesto e o algoritmo é, em última análise, pensar o equilíbrio entre potencial e limite.

⁵¹ Flexiexistencialista é um conceito ou proposta teórica que procura articular as ideias-chave do existencialismo (prevalência no eixo da individualidade, da responsabilidade pela construção de sentidos e do sentimento de angústia em relação à condição humana) com a ideia contemporânea de flexibilidade. Utiliza-se, com frequência, para modos de vida modernos, tais como a 'modernidade fluida' de Bauman ou a cultura de trabalho flexível, nos quais o sujeito deve incessantemente mobilizar a sua identidade, a sua carreira ou as suas relações em um mundo incerto, continuando a deter a responsabilidade existencial de escolher a sua vida.

O algoritmo estende o domínio do possível; o gesto reduz à escala, à ética, à intenção. O algoritmo propõe; o gesto decide. O algoritmo combina; o gesto interpreta. Não se trata de realizar uma escolha entre mão ou máquina, mas de perceber que a inteligência projetual contemporânea é híbrida. Resulta da tensão produtiva entre cálculo e corpo, entre precisão e hesitação, entre rapidez e cuidado.

O futuro da prática arquitetônica não será determinado pela vitória de um sobre o outro, mas pela habilidade do arquiteto de estabelecer um diálogo fértil entre ambos. Para transformar a multiplicidade algorítmica em clareza espacial. Para transformar dados em sentido. Para transformar a possibilidade em arquitetura. É neste ponto, entre o gesto e o algoritmo, que a disciplina encontra de novo o seu pertinente cultural e a sua responsabilidade humana.

3.3. IA, MATÉRIA E AMBIENTE: A SUSTENTABILIDADE COMO FORMA DE CONSCIÊNCIA

A sustentabilidade deixou de ser, há algum tempo, um horizonte paralelo da arquitetura. Tornou-se num horizonte inevitável, um pano de fundo que acompanha todas as decisões projetuais, da escala do material à escala urbana. No entanto, a inteligência artificial introduz uma mudança subtil na forma de pensar a questão: deixa de ser apenas um problema técnico ou regulatório e passa a atuar como uma espécie de consciência expandida: uma forma de observar, antecipar e interpretar comportamentos da matéria antes de existir. A sustentabilidade deixa de ser apenas cálculo: torna-se leitura.

Um edifício sempre foi vivido, mas nunca foi capaz de analisar algoritmos. O arquiteto imaginava comportamentos, previa ritmos, estimava consumos. Agora, com sistemas que monitorizam movimentos, temperatura, luminosidade, metabolismo energético ou padrões de uso, o edifício começa a dar-se a conhecer para o projetista como quase um organismo que pensa. Não num sentido metafórico, mas num sentido operativo: aprende, adapta-se, informa, responde. O arquiteto, que anteriormente tinha que interpretar sinais imprecisos, passa a trabalhar com um material que fala não de um modo direto, mas por meio de fluxos de dados que tornam o espaço mais transparente. Esta transparência muda o modo de projetar.

Edifícios como The Edge⁵² em Amsterdão e o Powerhouse Brattørkaia⁵³ em Trondheim, Noruega, são exemplos dessa mudança. Ambos dependem de sistemas inteligentes capazes de analisar em tempo real, o comportamento dos usuários e do ambiente e, assim, ajustam os seus consumos e respostas espaciais. Mas não é a tecnologia em si que realmente importa, é a mudança na mentalidade. A inteligência artificial torna visíveis o que sempre existiu: as questões invisíveis entre clima, energia, corpo, uso e matéria. Aquilo que antes era suposto passa a ser visto. E essa observação transforma o projeto.



Figura 34: The Edge em Amsterdão, Holanda. “PLP Architecture”

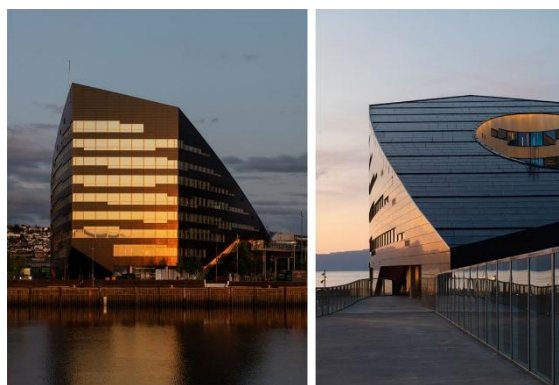


Figura 33: Powerhouse Brattørkaia em Trondheim, Noruega. “Snøhetta”

Ao mesmo tempo, a economia circular, tantas vezes reduzida à um slogan ecológico, ganha espessura quando articulada com IA. A capacidade de rastrear o ciclo de vida dos materiais, prever o desgaste e antecipar desmontagens não serve apenas para reduzir impactos; obriga o arquiteto a olhar para o edifício como algo transitório, uma composição que se transforma no tempo. A durabilidade passa a ser continuidade de relações, não uma mera permanência física. Aquilo que Vitruvius⁵⁴, na verdade, consignava como firmitas⁵⁵ é, nos nossos dias, uma renegociação permanente entre eficiência, adaptação e memória.

⁵² The Edge é um edifício de escritórios, inaugurado em 2014, repetidamente proclamado como um dos edifícios de escritórios mais sustentáveis e 'inteligentes' do mundo. Projetado pela PLP Architecture, utiliza avançadas tecnologias de Internet das Coisas e painéis solares, para gerar mais energia do que consome (building-as-a-service), sendo capaz de se adaptar em tempo real às necessidades do ocupante e à otimização energética

⁵³ Powerhouse Brattørkaia é um edifício de energia positiva, concluído em 2019, localizado na Noruega, projetado pelo ateliê Snøhetta. Este edifício de escritórios produz anualmente mais eletricidade renovável do que consome ao longo do seu ciclo de vida incluindo construção, operação e demolição. A sua fachada e cobertura inclinadas maximizam a captação solar, funcionando como uma central de energia local e como um exemplo de arquitetura sustentável de ponta.

⁵⁴ Vitruvius Pollio, Marcus (c. 80-70 a.C. - c.15 a.C.) foi arquiteto, engenheiro e escritor romano. A sua obra, De architectura, é o único tratado arquitectónico da Antiguidade Clássica que sobreviveu. Serviu de base teórica para a arquitetura ocidental do Renascimento até hoje, definindo os três princípios da arquitetura: Firmitas, Utilitas e Venustas.

⁵⁵ Firmitas é um termo latino que significa firmeza, solidez ou estabilidade. Representa um dos três princípios da arquitetura (Firmitas, Utilitas, Venustas). Refere-se precisamente à solidez estrutural e durabilidade do edifício exigindo que a construção seja de fato robusta, que utilize materiais adequados e que resista ao teste do tempo e das forças da natureza.

No entanto, este novo ecossistema cognitivo traz consigo paradoxos evidentes. A inteligência artificial pode otimizar consumos, porém, depende de centros de dados que consomem um alto valor energético. Pode colaborar na diminuição das emissões, mas depende de uma infraestrutura cujo impacto ambiental não é transparente. A sustentabilidade baseia-se assim numa tecnologia cuja própria sustentabilidade é incerta.

É neste lugar que a arquitetura precisa da intervenção crítica: o cálculo deve ser questionado, e não apenas celebrado.

O maior risco reside talvez na sedução do automatismo. Quando um sistema parece prever tudo, existe uma tendência excessiva para se confiar na sua neutralidade. Mas nenhum algoritmo é neutro: aprende a partir de dados existentes que contêm desigualdades históricas, preferências culturais, padrões económicos. Se a IA prediz o comportamento de um usuário, significa que também o molda. Se sugere a forma mais eficiente, pode estar a excluir outras possíveis formas de habitar. A sustentabilidade não é apenas eficiência; é também diversidade, equidade, contexto.

A verdadeira inteligência ambiental exige hoje o que sempre exigiu: interpretação. A IA fornece dados, mas não atribui sentido; mostra correlações, mas não percebe o que significa um espaço ser confortável, seguro ou emocionalmente significativo. Este trabalho permanece humano, profundamente humano, e exige sensibilidade, cultura e imaginação. A inteligência artificial é um instrumento poderoso, mas só se torna arquitetura quando alguém decide o que merece ser preservado.

Nesta nova ecologia digital, o arquiteto passa a trabalhar num equilíbrio precário entre o visível e o invisível. O que projeta não é somente forma, mas comportamento; não apenas espaço, mas tempo; não apenas material, mas informação.

A sustentabilidade deixa de ser uma meta externa ao projeto e passa a ser uma maneira de pensar, um modo de conceber que integra incerteza, risco, adaptação, cuidado. Uma edificação não precisa meramente de ser eficiente; precisa saber viver.

3.4. A BELEZA NA ERA ALGORÍTMICA: ENTRE A IMAGEM A MATÉRIA E A CONSCIÊNCIA

A arquitetura sempre viveu entre a razão e a emoção. A venustas⁵⁶ Vitruviana nunca foi ornamento; foi um saber. A beleza, pensada como clareza, proporção e sentido, conferia à obra uma dimensão que não se explicava tecnicamente. Era um modo de pensar no mundo e de torná-lo habitável. Mas na transição para o século XXI, esse equilíbrio tornou-se precário. O espaço não era apenas construído; passou a ser consumido. O que antes se experimentava no corpo, hoje circula como imagem, filtrada e acelerada pela cultura digital.



Figura 35: Definição de Beleza (Vitruvius na Era Algorítmica). Fonte: Elaboração Propria.

O surgimento da Inteligência Artificial radicaliza ainda mais essa transformação. As ferramentas generativas produzem imagens quase sem esforço: atmosferas perfeitas, iluminadas como se fossem divinas, geometrias que parecem desenhadas para seduzir o olhar no momento.

⁵⁶ Venustas é um termo latino que significa beleza, graça ou encanto. Na teoria arquitetônica de Vitruvius (De architectura), é o terceiro e último dos três princípios da arquitetura (Firmitas, Utilitas, Venustas). Refere-se precisamente à qualidade estética da obra, exigindo que a edificação seja harmoniosa, bela e visualmente agradável, cheia de princípios de proporção e simetria.

O que mais impressiona não é apenas a rapidez, mas a ausência de resistência. Não há tempo, não há erro, não há peso de matéria. A composição toda encontra soluções nas variações infinitas, como se a beleza fosse um propósito de algoritmos universais. E é nesse excesso que a beleza corre o risco de se perder.

A arquitetura sempre precisou de fricção. O belo não se gera da perfeição automática, mas sim da relação entre intenção e limite, a sombra que não se controla totalmente, a rugosidade da pedra, a variação da luz do dia. Quando a IA gera imagens sem corpo, o espaço parece suspenso numa eternidade superficial. A falta de matéria é também falta de memória.

Zygmunt Bauman descreveu a condição contemporânea como uma modernidade líquida, onde nada permanece o tempo suficiente para criar enraizamento. (Bauman 2000)

“As formas da vida moderna são líquidas... não conseguem manter a sua forma por muito tempo.”

(Zygmunt Bauman, Modernidade Líquida, 2000)

Gilles Lipovetsky, ao caracterizar a cultura hipermoderna, estende essa leitura: “nós existimos num tempo em que a forma é infinitamente moldável e infinitamente descartável.” (Lipovetsky 1983)

“A cultura contemporânea é marcada pela leveza, pela fluidez e pela mobilidade permanente.” (Gilles Lipovetsky, L'Ère du Vide, 1983)

As imagens arquitetônicas marcadas por IA correspondem precisamente a este diagnóstico. Podem ser concebidas como belas, mas são, de certa forma, uma beleza quase anestésica, uma beleza destinada a circular, não a ser habitada.

No entanto, seria um erro reduzir a IA a essa estética superficial, já que existe uma oportunidade rara para repensar o próprio estatuto da beleza. Ao tornar visível a sua própria artificialidade, a IA obriga o arquiteto a se perguntar sobre o que significa belo.

Não basta impressionar; deve-se convocar um sentido. E esse sentido não vem do algoritmo, mas da interpretação humana. A máquina cria possibilidades; o arquiteto cria valor.

O encontro entre a beleza e a IA torna-se particularmente revelador quando a focamos na relação entre imagem e ambiente. Uma imagem gerada por IA pode sugerir uma fachada perfeita, mas não sabe que esse exterior aquece muito, que reflete brilho para a rua ou que perturba ecossistemas locais. O algoritmo vê padrões formais, mas não compreende o comportamento da matéria. Por isso, quando o arquiteto compara as imagens com a realidade física (vento, ruído, energia, clima, desgaste), a beleza volta a ganhar profundidade. Passa a ser relação em vez de ser somente forma.

Nadir Afonso⁵⁷, na busca de leis universais da arte, relembra que o rigor geométrico só se torna belo quando encontra ritmo sensível. (Nadir Afonso, 2006)

“A arte é rigor. Mas o rigor só se cumpre quando encontra o seu ritmo.”

— Nadir Afonso, *O Tempo Não Existe* (2006)



Figura 37: Nadir Afonso (1920-2013)



Figura 36: Nadir Afonso, *(O Tempo Não Existe, 2006)*

Esta percepção não se pode automatizar. Um algoritmo pode criar infinitas combinações, mas não separa o banal do essencial. Falta-lhe aquilo que Afonso via como o essencial: a capacidade de reconhecer a emoção no espaço. A IA está perto da estética, mas longe da experiência.

É por isso que, neste novo ecossistema digital, a beleza continua a ser uma ação humana. O arquiteto decide quais das imagens geradas são dignas, quais podem ser transformadas em material, quais possuem densidade suficiente para suportar vida. A IA proporciona amplitude; o arquiteto proporciona profundidade. A beleza deixa de ser

⁵⁷ Nadir Afonso (1920-2013) foi arquiteto e pintor português, uma figura marcante no abstracionismo geométrico a nível mundial. Estudou arquitetura na Escola Superior de Belas-Artes do Porto e trabalhou com mestres como Le Corbusier e Oscar Niemeyer, antes de se dedicar à pintura. A sua obra teórico-artística centra-se na "Estética da Intuição", que defende uma arte universal baseada em leis matemáticas onde a harmonia geométrica atua como princípio regulador da beleza e do espaço.

fruto e torna-se escolha. Não está no resultado imediato, mas na atenção que o arquiteto dá para filtrar, interpretar e dar o significado.

Talvez a contribuição mais profunda da IA para a beleza seja a de forçar o arquiteto a lembrar-se que beleza não é o que impressiona, mas o que permanece. O que resiste ao tempo, o que está na memória, o que cria vínculo. A venustas do século XXI não está na imagem criada, mas na maneira como a obra, uma vez feita, devolve ao habitante algo que a IA não pode criar: presença. O silêncio de um pátio, a maneira como a luz passa por um corredor, o conforto inesperado de uma curva discreta numa escadaria.

A era algorítmica pode multiplicar as imagens, mas não pode multiplicar o significado. O significado continua a depender da capacidade humana de seleção, interpretação e construção. E talvez, paradoxalmente, esta própria avalanche de imagens devolva à beleza arquitetónica o seu valor mais profundo: não o de seduzir, mas o de tocar. Não o de mostrar, mas o de permanecer.

Síntese do Capítulo 3

A incorporação da Inteligência Artificial no território da arquitetura revelaria não apenas uma evolução das técnicas, mas também uma alteração profunda nos modos de pensar. A arquitetura sempre articulou matéria, luz, gesto e memória, mas agora encontra um novo interlocutor inesperado: o algoritmo. Esta presença muda silenciosamente a ecologia cognitiva da própria disciplina. Pensar com máquinas também implica que a inteligência não habitará apenas o corpo humano, mas também os sistemas que têm a capacidade de aprender, combinar e propor: cria-se assim um novo território onde o desenho é, ao mesmo tempo, intuição e cálculo.

Ao longo deste capítulo, tornou-se claro que a IA não deve ser entendida como um novo instrumento, mas sim como um novo ecossistema mental. A sua força não está na previsão ou otimização, mas em reintegrar a relação entre gesto, decisão e forma. O arquiteto já não pensa sozinho: propõe em diálogo com entidades que analisam, simulam e antecipam possibilidades. Este diálogo não substitui a imaginação, mas obriga-a a reposicionar-se. A criatividade transcende o gesto individual, tornando-se num processo expandido, distribuído entre humanos, dados, materialidades e sistemas inteligentes.

Viu-se que esta transformação é multidimensional. A IA apresenta novas formas de pensar o espaço e novas formas de habitá-lo. Os sistemas inteligentes reconfiguram a noção de sustentabilidade, permitindo edifícios e cidades que aprendem com o uso e evoluem ao longo do tempo.

A economia circular não é apenas uma estratégia, mas sim uma expressão de um pensamento arquitetônico que integra ciclos e fluxos. O ambiente construído torna-se um organismo informacional: sensível, adaptativo, atento aos padrões de vida que o atravessam.

Paralelamente, a revolução algorítmica provê questões estéticas e filosóficas incontornáveis. A beleza, desde Vitruvius, torna-se instável numa cultura saturada de imagens geradas por IA. A velocidade seduz, mas também esvazia. É neste excesso que o arquiteto recupera a responsabilidade de dar sentido ao formalismo digital, convertendo variações automáticas em escolhas responsáveis. A máquina amplia possibilidades; o humano define o que deve existir. A venustas torna-se ética.

O capítulo demonstrou que a IA não elimina o papel do arquiteto, obriga-o a redefinir-se. A profissão passa a ser mediadora de inteligências, negociando entre código e experiência, entre cálculo e emoção. A relevância do arquiteto reside cada vez menos na execução técnica e cada vez mais na capacidade de interpretar, filtrar, orientar e atribuir significado ao que emerge deste novo ecossistema cognitivo. A IA não diminui a arquitetura, mas amplia-a, embora exija um novo tipo de consciência.

Pensar com máquinas é, acima de tudo, reaprender a pensar. É reconhecer que a arquitetura atravessa uma fase em que forma, matéria e informação se entrelaçam, criando um campo híbrido em que a inteligência é partilhada e o projeto se torna processo vivo.

A tecnologia, quando utilizada criticamente, não afasta o humano, devolve-o ao centro, já que o obriga a decidir com mais clareza, mais responsabilidade e mais profundidade. A arquitetura permanece, assim, um lugar onde o cálculo encontra significado. E se a IA estabelecer uma nova inteligência arquitetônica, cabe ao arquiteto garantir que a IA continue a construir não apenas soluções, mas sentido.

4. DEMOCRATIZAÇÃO DA ARQUITETURA

A revolução digital e a inteligência artificial trouxeram um novo impulso à prática dos arquitetos, um impulso frequentemente esperançoso, mas também contraditório. Pela primeira vez, ferramentas complexas e interfaces inteligentes permitem que o processo de concepção possa ser estendido a um público mais vasto.



Figura 38: A Democratização do processo arquitetônico. Fonte: Elaboração Própria.

As plataformas colaborativas, os softwares generativos e os ambientes de realidade aumentada aproximam o cidadão comum do gesto de projetar, fazendo-o sentir que faz parte do processo que molda o espaço em que vive. Se a inteligência artificial ampliou o pensamento arquitetônico, cabe agora perguntar como essa ampliação pode também abrir o próprio campo do design para o coletivo.

Durante séculos, o desenho arquitetônico foi privilégio de uma elite técnica e intelectual. O traço era domínio do especialista, e o projeto um produto específico da

formação académica. A tecnologia hoje talvez ameaça (ou promete) romper essa barreira. O que antes implicava domínio técnico, agora poderá resultar de uma simples interação com uma interface intuitiva. A arquitetura torna-se, assim, potencialmente mais democrática, mais participativa, mais aberta.

Só que esta democratização é tudo menos linear. A mesma tecnologia que aproxima o utilizador do processo criativo pode também erguer novos muros económicos, culturais ou tecnológicos. Se o acesso a ferramentas de IA depende de poder económico ou literacia digital, estaremos apenas a trocar antigas exclusões por novas. A arquitetura encontra-se, assim, num ponto de viragem: entre a utopia da cocriação e o risco da automatização vazia; entre a promessa de inclusão e o perigo de homogeneização.

Este capítulo pretende compreender essa tensão. Analisa como a IA se apresenta como agente de democratização da arquitetura, mas também como pressuposto de poder e desigualdade. Indaga as novas relações entre arquiteto, tecnologia e sociedade e até que ponto a IA pode, de facto, tornar o espaço construído mais acessível, mais justo e mais representativo; ou, pelo contrário, redistribui apenas as hierarquias sob novas formas digitais.

4.1. IA COMO AGENTE DE ACESSIBILIDADE AO DESIGN ARQUITETÓNICO

Durante séculos, a arquitetura foi uma linguagem falada por poucos. O ato de projetar exigia ferramentas especializadas, formação técnica e acesso a um conhecimento reservado. O desenho era uma prática de elite, uma arma de poder intelectual e económico. O cidadão comum habitava o espaço, mas raramente o imaginava; ocupava a arquitetura, mas não participava na sua produção.

A revolução digital começou a reverter este paradigma e a Inteligência Artificial vem finalmente abrir a porta do ateliê. As ferramentas generativas, os assistentes de projeto e as plataformas colaborativas estão a reconfigurar a fronteira entre quem cria e quem usa. Pela primeira vez, um utilizador comum, sem formação técnica, pode participar num processo de conceção através de uma linguagem natural descrevendo intenções, atmosferas e emoções; e vê estas ideias geradas em imagens, modelos ou cenários tridimensionais.

Esta é, à sua maneira, uma forma de democratização do sonho. A IA, ao traduzir palavras em formas e emoções em espaço, converte o desejo em imagem,

aproximando o cidadão da sua própria autoria criativa. O que era antes exclusivamente do domínio de um arquiteto ou de um programador CAD torna-se acessível àquele que tem apenas curiosidade, imaginação e um ecrã. Não se trata somente de desenhar edifícios, mas de reivindicar o direito de imaginar o espaço, um direito que é uma extensão da cidadania.



Figura 39: Contradições da acessibilidade. Fonte: Elaboração Propria.

Mas esta nova acessibilidade traz consigo as suas contradições. Se, por um lado, a IA parece libertar o utilizador, por outro, gera a dependência em relação a sistemas proprietários e a algoritmos opacos, controlados pelas grandes tecnológicas. Trata-se de uma liberdade condicionada, mediada por interfaces que impõem o que é possível e o que não.

Democratizar o acesso é uma coisa, democratizar o poder é outra. A inteligência artificial abre o espaço do design, porém não abre, de fato, a caixa-preta da decisão.

Contudo, algo profundo está a mudar. O gesto de desenhar outrora técnico e distante torna-se novamente num gesto humano, carregado de imaginação e intuição. A inteligência artificial atua como um tradutor entre as linguagens: converte o pensamento abstrato na própria matéria do visual, o que faz com que as pessoas possam participar nos diálogos sobre a cidade e a casa na qual habitam. Comunidades já conseguem visualizar propostas, comentar e modificar. O design torna-se diálogo e o espaço, uma narrativa partilhada.

O arquiteto, que por sua vez vê o seu papel transformado, torna-se curador, mediador, editor. O seu valor não diz respeito apenas à qualidade técnica, mas sim à habilidade de dar sentido à multiplicidade de escolher, selecionar e dirigir os fluxos criativos que derivam dessa nova interação. A arquitetura torna-se mais fluida, mais viva, mas também mais caótica. É um espaço de possibilidades infinitas, e o arquiteto deverá saber mover-se entre elas com critério, sensibilidade e ética.

Esta abertura do processo criativo reconfigura também a ideia de autoria. Se o projeto nasce da colaboração entre humano e máquina, quem é o autor? O arquiteto, o algoritmo ou o diálogo entre ambos? A resposta pode estar mesmo no desvanecimento de tais barreiras. O design assistido pela IA produz uma nova forma de autoria coletiva uma autoria expandida, onde o gesto humano se misturou com a inteligência sintética e onde o desenho se torna experiência partilhada em vez de ser marca.

Porém, há algo de muito belo nesta desordem. A IA não está a simplificar o ato de projetar: a IA está a restituir-lhe a espontaneidade, a curiosidade e a emoção. Devolve ao ato de projetar o espanto, aquele espanto Vitruviano perante a forma, a luz e a invenção. O espaço volta a ser sonho, linguagem e ficção. E se há um risco nesta democratização, é o risco inevitável de toda a liberdade: a de perder o controlo, mas ganhar o mundo.

4.2. FERRAMENTAS DIGITAIS E INTERFACES DE BAIXO LIMAR

A revolução digital inaugurou uma nova geração de ferramentas que visam eliminar a distância entre o pensar e o fazer. Programas de modelação intuitivos, plataformas colaborativas e sistemas de linguagem natural aproximam o utilizador do ato criativo. A Inteligência Artificial é o motor desse processo: traduz a palavra na imagem, o gesto na forma, a intenção na arquitetura.

A ideia de baixo limiar, interfaces simples, acessíveis, quase lúdicas, representa uma das maiores promessas do design contemporâneo em tornar o ato de criar um domínio aberto, fluido e participativo.

As ferramentas como Midjourney⁵⁸, DALL·E⁵⁹, Runway⁶⁰ ou até mesmo os plugins de IA embutidos nos programas BIM já permitem que a criação aconteça sem mediação técnica complexa.



Figura 42: Logo Midjourney (2025)



Figura 41: Logo DALL·E (2025)



Figura 40: Logo Runway AI (2025)

O utilizador deixa de estar dependentemente ligado ao traço perfeito ou ao domínio do software: basta descrever o que imagina. O comando textual, anteriormente gesto literário, torna-se gesto arquitetônico. Desenha-se com palavras. E tal inversão é profundamente simbólica: devolve à arquitetura a oralidade perdida, o prazer da invenção do improviso e o poder ancestral de criar mundos a partir da linguagem.

Mas esta simplificação também oculta um risco. Quanto mais fácil a ferramenta se torna, mais a ilusão da competência se torna perigosa. O acesso livre não equivale a uma compreensão profunda. A IA pode gerar imagens deslumbrantes, mas raramente compreende lógicas estruturais, condições materiais, o peso da luz ou o silêncio do espaço. Há uma diferença entre gerar um edifício e concebê-lo.

A arquitetura, mesmo quando mediada por algoritmos, continua a exigir responsabilidade, cultura e intenção. Por isso, estas novas interfaces devem ser traduzidas não como substitutos, mas como pontes. A sua força reside na aproximação, em permitir-nos um diálogo entre especialistas e não especialistas, em devolver curiosidade ao ato de projetar. Libertam o arquiteto da tirania do detalhe técnico e abrem um espaço para pensar, sonhar, imaginar.

⁵⁸ Midjourney é um laboratório de pesquisa independente, e o nome do seu serviço homónimo que gera imagens a partir de descrições (prompts) baseado em texto, utilizando algoritmos sofisticados de inteligência artificial e deep learning. A plataforma é muito procurado por designers e artistas pela excelência estética e artística das imagens hiper-realistas que produz.

⁵⁹ DALL·E é uma série de modelos de inteligência artificial de Deep Learning da OpenAI, que pode transformar texto em arte e imagens fotorrealistas. DALL·E nas suas versões 2 e 3 é particularmente eficaz na compreensão de relações complexas entre objetos e conceitos, bem como na geração de imagens que combinam de forma criativa elementos não conectados.

⁶⁰ Runway AI é uma plataforma de IA criativa que fornece ferramentas para vídeo e edição, mas que também permite geração de imagens e texto. Runway é reconhecida pelo modelo Gen-2, que permite a transformação de vídeo com prompts de texto ou imagem e criação de vídeos realistas do nada, uma ferramenta-chave para a interseção entre IA, cinema e produção multimédia.

Ao mesmo tempo, permitem que a sociedade participe, que o utilizador se veja representado, que o espaço seja novamente conversa, e não somente resultado.

Porém, existe aqui uma ambiguidade dessa democratização tecnológica. O mesmo sistema que facilita o acesso pode, também, moldar o desejo. Os algoritmos que geram imagens não são neutros, aprendem a partir de bases de dados que reproduzem estéticas dominantes, tendências culturais e gostos de massa. Assim, o baixo limiar técnico pode esconder um alto limiar simbólico: o da padronização estética, da repetição disfarçada de liberdade. A IA pode libertar o gesto, mas também colonizá-lo.



Figura 43: Representação da repetição disfarçada de liberdade. Fonte: Elaboração Propria.

O desafio, portanto, não é apenas aprender a utilizar estas ferramentas, mas aprender a interrogá-las. O arquiteto contemporâneo precisa de perceber o que está por trás da interface: os dados, os filtros, as intenções de quem os escreveu. Apenas assim poderá usá-las como um meio de expressão, e não como um fim em si mesmas.

Existe algo de poético neste novo modo de projetar. Quando um utilizador escreve "um espaço silencioso que aparenta respirar" e a IA o traduz em imagem, acontece um momento profundamente humano: a imaginação volta a ser compartilhável.

A arquitetura deixa de ser apenas técnica; volta a ser narrativa, emoção, tradução de sensações. O design de baixo limiar não é apenas uma ferramenta, mas sim um espelho do nosso desejo de comunicação. E talvez aí resida a sua beleza mais autêntica: não na imagem final, mas no gesto daquele que se atreve a sonhar com o espaço, mesmo que não saiba desenhar.

4.3. PARTICIPAÇÃO PÚBLICA NO PROCESSO DE PROJETO

A história da arquitetura é, em parte, a história de uma exclusão. Durante séculos, o projeto foi um ato reservado a um círculo restrito de especialistas: arquitetos, engenheiros, políticos, investidores; enquanto as pessoas comuns habitavam lugares que raramente traduziam a sua voz. A cidade, embora habitada por todos, era desenhada por alguns. As ruas, as praças e as casas tornavam-se no espelho mudo de um poder centralizado: o de quem decide como e onde os outros habitam.

A digitalização começou a alterar este paradigma, e a Inteligência Artificial promete ir mais longe. Pela primeira vez, a participação pública pode ir além do registo simbólico transformando-se numa forma real de co-autoria. As ferramentas de IA, desde interfaces baseadas na linguagem natural a ambientes de realidade aumentada, permitem que as comunidades visualizem, testem e modifiquem os projetos em tempo real. Os moradores podem experimentar soluções do espaço urbano por meio de uma interface, sugerir modificações e visualizar o efeito imediato de suas ideias. O design deixa de ser uma simples representação e passa a ser vivido.

Em várias cidades do mundo, a revolução já começou a partir de iniciativas concretas. Em Helsínquia, o projeto "IA4Cities"⁶¹, coordenado pelo Forum Virium Helsinki⁶², uma instituição pública dedicada à inovação urbana, usa algoritmos de IA que ajudam a tomar decisões sobre requalificação e sustentabilidade. As ferramentas estudam os fluxos de mobilidade, os padrões de clima e os consumos de energia, fazendo com que os cidadãos possam visualizar, através de plataformas abertas, o efeito de cada proposta e contribuir para o mapeamento das políticas urbanas.

⁶¹ IA4Cities é um projeto europeu (2020-2022), que colocou em colaboração cidades como Amsterdão, Copenhaga, Grande Paris, Estavanger, Talin, Helsínquia à procura de soluções com base na inteligência artificial para acelerar a neutralidade carbónica. O projeto explorou um processo de compra pública pré-comercial (PCP) para promover o desenvolvimento e teste de protótipos de novas soluções de mobilidade e energia que reduzissem as emissões de carbono.

⁶² Forum Virium Helsinki é uma empresa de inovação sem fins lucrativos em Helsínquia, que co-cria futuros urbanos com empresas, universidades e residentes. A sua missão é que Helsínquia se torne a cidade inteligente mais funcional do mundo, utilizando projetos de desenvolvimento ágil e tecnologia que criam soluções inovadoras em mobilidade, energia e dados.

Em Barcelona, o programa "Decidim"⁶³, desenvolvido pelo Ajuntament de Barcelona juntamente com o Barcelona Supercomputing Center⁶⁴ e o Institute of Advanced Architecture of Catalonia⁶⁵ (IAAC), tornou-se num caso de referência mundial no campo da democracia digital. A plataforma utiliza sistemas de Inteligência Artificial para organizar e interpretar milhares de propostas feitas pelos cidadãos, convertendo a participação coletiva em informações úteis no planeamento urbano. Neste processo, o cidadão deixa de ser um simples observador e passa a co-autor das decisões espaciais que moldam o espaço urbano.

Já em Seul, a capital da Coreia do Sul, o projeto Seoul Smart City⁶⁶, coordenado pelo Seoul Metropolitan Government e pelo Korea Advanced Institute of Science and Technology⁶⁷ (KAIST), explora a integração entre inteligência artificial, Big Data⁶⁸ e plataformas participativas. Os moradores interagem com modelos urbanos digitais em tempo real, podendo sugerir modificações nos espaços públicos, avaliar políticas de mobilidade e acompanhar os impactos ambientais das novas infraestruturas, entre outras. A cidade torna-se num organismo vivo, alimentado pela inteligência coletiva dos seus habitantes e pela inteligência artificial que a traduz.

A verdadeira revolução na cidade não reside somente na tecnologia, mas na redefinição do papel do arquiteto. O arquiteto deixa de ser um autor solitário, e passa a ser mediador de múltiplas inteligências, tanto humanas e artificiais, como profissionais e populares. O seu papel desloca-se do domínio do traço para o da tradução: traduzir desejos, ansiedades, necessidades em matéria, luz e forma.

⁶³ Decidim é uma plataforma digital de participação do cidadão, de código aberto e gratuita desenvolvida em Barcelona. O projeto Decidim possibilita que instituições, organizações e cidadãos criem e configurem espaços online para processos de democracia participativa (e.g. orçamentos participativos, co-criação de políticas), com o intuito de aumentar a transparência e a colaboração no desenvolvimento de soluções urbanas e políticas públicas.

⁶⁴ Barcelona Supercomputing Center é um centro de supercomputação em Espanha, fundado em 2005, que pesquisa, gere e transfere tecnologia de computação de alto desempenho (HPC). O BSC utiliza a capacidade do seu supercomputador MareNostrum em áreas tais como ciências da computação, ciências da vida, ciências da terra e engenharia, e colaborou com o IAAC na construção de simuladores urbanos para estudar a resiliência das cidades.

⁶⁵ Institute of Advanced Architecture of Catalonia (IAAC) é um centro internacional, localizado em Barcelona dedicado à educação, pesquisa e produção de arquitetura avançada. O IAAC investiga novas formas de habitabilidade para o século XXI, usando ferramentas de design digital, fabricação robótica, inteligência artificial e biotecnologia, e colabora com o Barcelona Supercomputing Center na simulação de cidades.

⁶⁶ Cidade inteligente de Seul é uma iniciativa da capital da Coreia do Sul que procura criar uma cidade inteligente, centrada no cidadão e estimulada por dados. Baseando-se em tecnologias avançadas, a cidade inteligente de Seul quer melhorar a qualidade de vida, a eficiência administrativa e a sustentabilidade urbana, tornando-se um modelo global de cidade inteligente inclusiva.

⁶⁷ Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) é uma das principais universidades de ciência e tecnologia da Coreia do Sul, localizada em Daejeon, está focada em investigação, educação e inovação. O KAIST é um motor de criação em tecnologia, especialmente nas áreas de IA, biotecnologia e engenharia, sendo um elemento importante de iniciativas como a da Seoul Smart City.

⁶⁸ Big Data é uma palavra usada para descrever conjuntos de dados volumosos, complexos e diversificados que não podem ser geridos ou analisados com ferramentas tradicionais de processamento de dados. O Big Data é caracterizado pelos "três Vs" (Volume, Velocidade e Variedade) e a sua análise, frequentemente feita com a ajuda da IA, auxilia a extrair padrões, tendências e insights úteis para a tomada de decisões em várias áreas.

A IA transforma-se num intérprete entre linguagens, o código que finalmente permite à sociedade expressar-se no espaço que habita. Contudo, esta promessa de democracia vem acompanhada de paradoxos. O mesmo sistema que permite a participação pode também filtrá-la, moldando-a com parâmetros invisíveis.

Quando um algoritmo lê as preferências de uma comunidade, não as interpreta, calcula. E calcular é sempre escolher com base nas estatísticas do passado. Logo, o risco da IA reside em transformar a pluralidade em estatística, o desejo em tendência. A participação, em vez de ser expressão livre, é feedback. Surge então a questão decisiva: estamos a democratizar a arquitetura ou a gamificá-la? Quando as comunidades são chamadas para interagir com projetos em interfaces lúdicas e visualmente atrativas, a linha entre inclusão e manipulação é muito fina. O cidadão sente-se parte do processo, enquanto o poder pode continuar concentrado nas instituições que mantêm o controlo do código. A IA dá voz, sim, mas também escolhe o microfone.



Figura 44: Uma nova era com uma linguagem realmente pública. Fonte: Elaboração Propria,

Ainda assim, é impossível ignorar o potencial emancipador desta nova era. Pela primeira vez, a arquitetura poderá constituir uma linguagem realmente pública: um espaço comum entre dados e emoção, entre técnica e política.

A participação mediada pela IA devolve à cidade a dimensão de ágora: um espaço onde diálogo e confronto têm lugar, onde diferentes inteligências se cruzam e onde o desenho volta a ser uma forma de debate coletivo.

Mas talvez o futuro da participação não esteja apenas na tecnologia, e sim na reaprendizagem da escuta. A IA processa milhões de dados, mas ainda é surda à nuance, ao sentimento, à complexidade humana. Consta ao arquiteto retomar o papel de tradutor sensível, aquele que compreende o que os números não conseguem dizer. Não reside na interação com uma interface, mas em partilhar tempo, experiências, memórias. A cidade futura será tanto digital quanto emocional, tanto programada quanto improvisada.

E talvez a beleza deste novo paradigma resida exatamente nessa possibilidade de fundir o rigor da máquina com a confusão humana; o cálculo com a empatia; o algoritmo com o afeto. A arquitetura do futuro não será construída só em betão e vidro, mas também em desejos codificados, vozes humanas traduzidas em linguagem digital que, de algum modo, voltam ao mundo na forma de espaço.

4.4. A INTELIGÊNCIA COLETIVA E O PAPEL DO ARQUITETO COMO MEDIADOR

O século XXI trouxe uma nova ecologia da mente. O conhecimento, que antigamente estava centralizado em instituições e especialistas, passa a ser difundido em redes vivas e interconectadas. Pierre Lévy, como síntese interpretativa da sua escrita, menciona o fenômeno como inteligência coletiva: “uma forma de saber que resulta da interação entre pessoas, máquinas e fluxos de informações. Uma forma de pensamento difuso, mutável e participativo, na qual o saber não é de ninguém em particular, mas resulta do encontro de muitos.” (Síntese interpretativa baseada em “Collective Intelligence” e “Cyberculture”)

*“A inteligência coletiva é uma inteligência distribuída por toda a parte,
incessantemente valorizada, coordenada em tempo real.”*

*(Lévy, Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace,
1997)*

*“O conhecimento já não está contido nos indivíduos, mas circula nas redes,
num processo fluido e aberto de co-construção.” (Lévy, Cibercultura, 1999)*

Nesta realidade em rede, a arquitetura deixa de ser apenas a arte de ordenar o espaço físico para se tornar a arte de organizar inteligências. O arquiteto contemporâneo já não trabalha isoladamente, nem exerce de modo hierárquico o domínio do processo.

Como sintetiza o pensamento de Mário João Alves Chaves, que muitas vezes descreve o arquiteto como um "mediador de fluxos e tempos", um tradutor entre diferentes linguagens: entre a linguagem do pensamento humano e a lógica da máquina, entre a linguagem simbólica e a linguagem técnica, entre a memória e a antecipação. Este pensamento não está sozinho, sendo ele reforçado pela descrição do arquiteto por Antoine Picon; (Digital Culture in Architecture, 2010)

"O arquiteto contemporâneo torna-se menos um produtor de formas e mais um organizador de fluxos; de informação, de movimento, de energia."

(Antoine Picon, Digital Culture in Architecture, 2010)

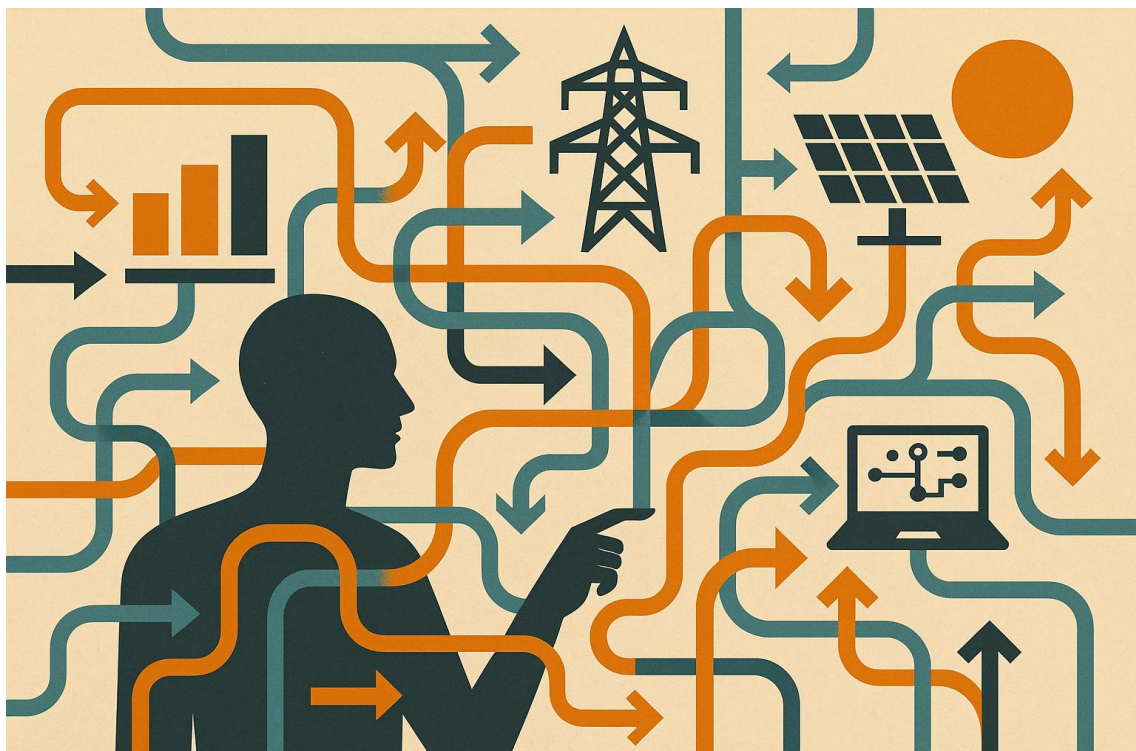


Figura 45: O arquiteto como organizador de fluxos. Fonte: Elaboração Propria.

O paradigma da inteligência coletiva reconfigura o processo de projeto: cada utilizador. O projeto deixa de ser o ato autoral e passa a ser um processo emergente, aberto, dinâmico e plural. Por sua vez, o edifício deixa de ser um objeto estático e torna-se num organismo vivo, que evolui com o uso e com o tempo, um sistema sensível e adaptativo.

Esta ideia encontra ecos na visão precursora do arquiteto Britânico, Cedric Price⁶⁹, que, entre anos de 1960 e 1970, desenhava o Fun Palace como uma estrutura aberta, reconfigurável, capaz de responder ao comportamento e aos desejos dos seus utilizadores, foi visionado como um “laboratory of fun”, configurada de maneira flexível, interativa e temporária.

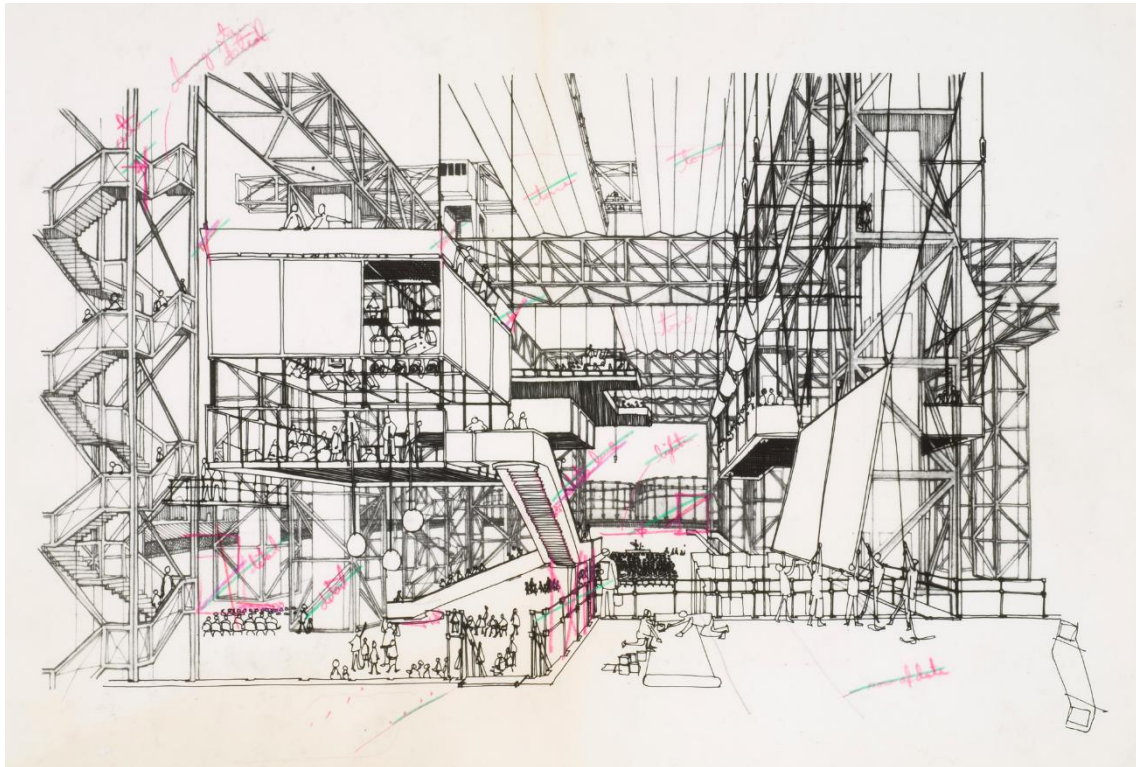


Figura 46: Desenho do conceito do “Fun Palace”, Cedric Price (1960)

Apesar de estas obras de Cedric Price nunca se realizarem, ainda serviram de influência arquitetônica em projetos consequentes de outros artistas.

Uma obra notável fruto dessa inspiração é o “Centre Pompidou” concebido por Renzo Piano⁷⁰ e Richard Rogers⁷¹, situado em Paris, França.

⁶⁹ Cedric Price (1934-2003) foi arquiteto e teórico britânico, uma figura radical e visionária conhecida pelas suas propostas conceptuais e efêmeras que punham em questão as ideias comuns de arquitetura estática e permanente. Price defendia uma arquitetura de “antecipação” e flexibilidade, marcada pelo seu projeto seminal “Fun Palace” (década de 1960), o qual imaginava um edifício modular e interativo, que mudava de forma com base nas necessidades dos seus utilizadores. Foi precursor teórico para o Centre Pompidou e para a arquitetura “inteligente” e mutável.

⁷⁰ Renzo Piano (n. 1937) é arquiteto italiano a escala mundial e vencedor do Prémio Pritzker em 1998. Conhecido pela sua abordagem humanista à arquitetura e pelo seu estilo que equilibra a tecnologia com grande respeito pelo contexto e pelos materiais. Piano foi co-autor (com Richard Rogers) do icónico Centre Pompidou, sendo também responsável por obras como the Shard em Londres e o New York Times Building.

⁷¹ Richard Rogers (1933-2021) foi arquiteto britânico, vencedor do Prémio Pritzker em 2007. Uma figura chave do movimento High Tech. Rogers foi pioneiro numa arquitetura que expõe a estrutura e os sistemas de serviços dos edifícios (“inside-out”), advogando a transparência e a flexibilidade. A sua obra inclui o Centre Pompidou, o Edifício Lloyd’s em Londres e o Tribunal Europeu dos Direitos Humanos em Estrasburgo.

O edifício é reconhecido pela sua fachada “radical” com a estética “inside-out”. Apresenta os seus elementos funcionais e estruturais; desde escadas rolantes, elevadores a canalizações e condutas de ar coloridas no seu exterior. O edifício foi idealizado como uma “fábrica cultural” vibrante e democrática para reunir arte moderna, uma biblioteca pública e um centro de investigação musical num único espaço adaptável. Um ícone chave do movimento high-tech⁷².

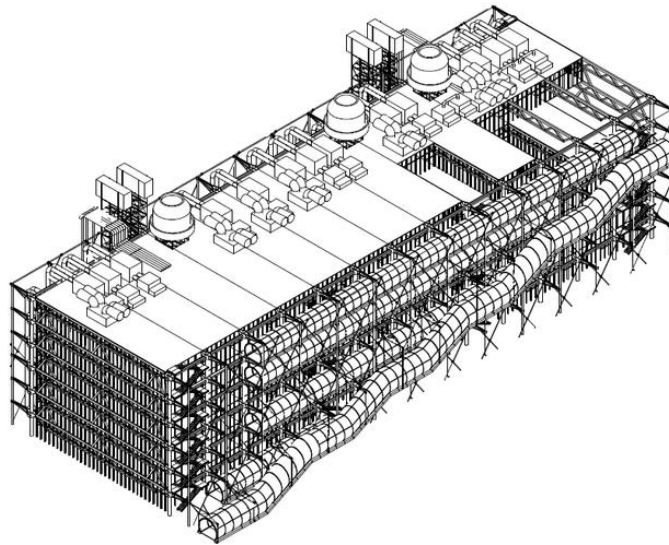


Figura 47: Axonometria Centre Pompidou, Paris, França, (1977)

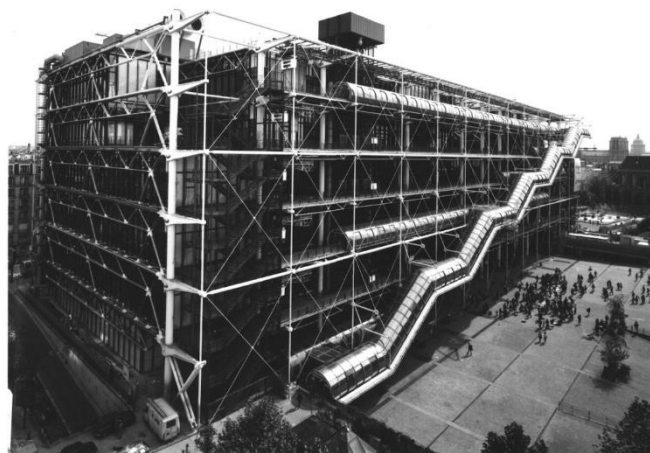


Figura 48: Fotografia do Centre Pompidou, Paris, França, (1977)

⁷² High-tech é um estilo arquitetônico emergente nas décadas de 1970 e 1980, marcado pela sua ênfase na tecnologia e pela expressão técnica e estrutural dos edifícios. Arquitetos como Renzo Piano, Richard Rogers e Norman Foster celebram a tecnologia, expondo frequentemente elementos funcionais (como condutas de ar, cabos e estruturas metálicas) no exterior do edifício, procurando flexibilidade interna e estética industrial avançada, como exemplificado no Centre Pompidou.

Atualmente, com a Inteligência Artificial, essa utopia torna-se real. Edifícios e cidades podem aprender, prever e adaptar-se sozinhos, mudando luz, temperatura ou arranjo espacial, dependendo das necessidades humanas. O espaço torna-se cognitivo, uma pele viva que observa e responde.

O verdadeiro potencial da inteligência coletiva não está apenas na automação. Está na possibilidade de pensar em conjunto. O desafio não é projetar com a máquina, mas sim pela máquina: transformar a Inteligência Artificial numa extensão do pensamento humano, num companheiro de reflexão. O arquiteto não é apenas um criador solitário, mas um curador de consciências distribuídas, responsável por reunir a multiplicidade de vozes: algoritmo, utilizador, dados e emoções. A sua função é dar forma ao fluxo, transformar ruído em sentido.



Figura 49: Greg Lynn (n. 1964)



Figura 50: Greg Lynn, (Animate Form, 1999)

Greg Lynn⁷³ descreveu a arquitetura digital como um campo de forças no qual a forma emerge a partir de relações complexas e mutáveis.

“Um campo de influências onde a forma emerge da negociação contínua de forças, em vez de resultar de regras geométricas fixas.”

(Greg Lynn, Animate Form, MIT Press, 1999)

⁷³ Greg Lynn (1964) é arquiteto, urbanista e teórico dos Estados Unidos, um destaque na vanguarda da arquitetura contemporânea e do design paramétrico. Conhecido pelo seu trabalho inovador com a computação digital, a topologia e superfícies não padronizadas. Lynn é o autor de publicações influentes, como *Folding in Architecture*; investiga ativamente a introdução de tecnologias robóticas e de animação (software Maya) na prática arquitetônica através do seu atelier Greg Lynn FORM.

A inteligência coletiva articula exatamente este campo: um espaço fluido, onde humano e máquinas constroem o espaço. O arquiteto é o maestro oculto desta orquestra, que dá o compasso à ordem e à improvisação, ao cálculo e à intuição. O seu gesto não é o do risco, mas da composição.

E, no entanto, a máquina ainda não compreende algo: o silêncio. A IA processa, antecipa, calcula, mas não escuta. É no silêncio que o arquiteto se torna insubstituível. O arquiteto interpreta o que não se disse, identifica o gesto hesitante, o intervalo, o desejo não formulado. A inteligência coletiva precisa de um coração humano que a una, que traduza a pura informação em experiência sensível. Sem escuta, não há empatia e, sem empatia, não há arquitetura.

Lévy recorda-nos, quando ele define epistemologicamente o que significa uma inteligência distribuída, ideia que suporta todo o conceito de inteligência coletiva; (Levy, A inteligência coletiva, 1994)

“Ninguém sabe tudo, mas todos sabemos alguma coisa.”

(A inteligência Coletiva: Por uma antropologia do ciberespaço, 1994)



Figura 51: Pierre Levy, (*A Inteligência Coletiva*, 1994)

Esta frase é, por si mesma, um manifesto para a arquitetura contemporânea. Cada habitante é portador de um saber prático, simbólico e emocional sobre o espaço que ocupa. Cabe ao arquiteto escutar e acolher, amplificar e articular, garantindo que a tecnologia não apague a diferença, mas a amplifique. A verdadeira inteligência coletiva não é o consenso, é a convivência do diverso.

O arquiteto do futuro será, portanto, ao mesmo tempo filósofo, programador e poeta. Trabalhará com parâmetros e algoritmos, mas também com memórias e metáforas. O seu instrumento é o código, mas o seu material permanece o tempo, a luz e o corpo. A arquitetura deixa de ser apenas construção e torna-se numa coreografia: uma dança entre o previsível e o espontâneo, entre a lógica e a emoção.

A inteligência coletiva tem a oportunidade de ser a mais poderosa força democratizadora da história da arquitetura. Permite integrar comunidades, simular cenários, criar processos participativos e tomar decisões mais informadas. Mas somente será verdadeiramente emancipadora se for também ética: se respeitar as diferenças, acolher as vozes marginais e reconhecer a fragilidade como parte da criação. Caso contrário, corremos o risco de transformar a diversidade numa estatística e a criatividade num cálculo.

No limite, o arquiteto da era digital não constrói apenas edifícios, mas cose relações: entre humanos e máquinas, entre dados e afetos, entre matéria e pensamento. É o guardião da heterogeneidade, o intermediário de um mundo híbrido onde o humano e o artificial se confundem. E talvez, no desenrolar de tanta complexidade, a sua mais nobre missão seja manter viva a pergunta que sempre acompanhou a arquitetura: o que significa habitar?

4.5. RISCOS E LIMITAÇÕES DA DEMOCRATIZAÇÃO DIGITAL

A democratização digital é, sem dúvida, uma das narrativas mais sedutoras da época presente. A ideia de que qualquer pessoa pode criar, desenhar ou intervir na cidade através de um ecrã parece concretizar o sonho utópico da participação total. Mas, por trás dessa aparência de liberdade, está oculto um conjunto de paradoxos profundos. A Inteligência Artificial, ao mesmo tempo que abre portas, ergue muros invisíveis.

A promessa da inclusão digital assenta numa ilusão de equidade. As ferramentas que se apresentam como universais são ainda dependentes de infraestruturas, linguagens e representações de poder profundamente desiguais. O acesso à tecnologia, à literacia digital, à capacidade de interpretação dos dados, à posse dos dispositivos, não é distribuído de forma equitativa. Assim, o mesmo sistema que defende o acesso global reproduz hierarquias subtis: o utilizador que domina a máquina tem poder; o que apenas a consome, é dominado por ela.

Por outro lado, a aparente liberdade criativa promovida pelas interfaces intuitivas pode ocultar um fenômeno mais perigoso: a homogeneização do imaginário. À medida que a IA aprende a partir de padrões globais e reitera estéticas dominantes, a diversidade formal e cultural tende-se a dissolver. O algoritmo não sonha; repete. E repete o já visto, o já marcado como belo. Assim, a democratização do design corre o risco de ser uma globalização da forma, uma estética do consenso criada por máquinas que confundem estatística e desejo.



Figura 52: A tensão entre erro e perfeição.

É neste ponto que a democratização está comprometida: por um lado, a IA devolve à arquitetura a dimensão coletiva e participativa que tinha sido negada durante séculos. Por outro, compromete a própria essência da criação, substituindo o trabalho de mediação reflexiva pela geração automática. O problema não é apenas a tecnologia, mas a conveniência ética que gera. É fácil permitir que a máquina decida, que o algoritmo escolha, que o sistema filtre. Há sedução em confundir a verdade com eficiência.

A arquitetura, tal como todas as artes, vive da tensão entre ordem e liberdade. Quando a máquina oferece soluções perfeitas e rápidas, corre-se o risco da anestesia criativa: a perda do erro, do improviso, do gesto imperfeito que traça e acompanha a

humanidade. Democratizar não pode ser, portanto, domesticar. O espaço deve permanecer como um local de experimentação e risco e não como um produto otimizado a partir de um menu algorítmico.



Figura 53: *Arquitetura como um produto de repetição eficiente.*

Mas talvez o risco mais silencioso venha do problema da colonização algorítmica: a conquista simbólica de uma ótica ocidental, branca, tecnocrata e neoliberal, disfarçada de neutralidade digital.

A IA aprende com o que o mundo produz em maior número, e o que o mundo produz em maior número é aquilo que possui mais visibilidade e poder económico. Com isto, os algoritmos não são neutros e codificam preferências históricas ao mesmo tempo que perpetuam exclusões invisíveis.

Cada vez mais cidades de continentes diferentes se tornam semelhantes: fachadas de vidro, ângulos minimalistas, luz filtrada: a estética sem nenhuma singularidade do progresso. Uma arquitetura internacional desprovida de geografia, de memória e, portanto, sem identidade. Quando considerada apenas sob a ótica do consumo, a democratização digital transforma-se num instrumento de uniformização global. A IA não impõe o estilo internacional, mas simplesmente o repete com eficiência exponencial.

A perda da diversidade estética é também a perda da diversidade ética. Quando todos criam através das mesmas plataformas e dos mesmos modelos de IA, o pensamento crítico tenderá a minguar. A criatividade transforma-se numa reprodução e o espaço, em produto do consenso maquínico. Este fenómeno pode ser visto, aqui, como uma nova modalidade de dependência cognitiva, uma estrutura que já não pensa, apenas reage.

Outro limite crucial é o da autoria e da responsabilidade. Quando um projeto é criado em colaboração com a IA, a quem pertencerá o gesto criativo? Quem se responsabiliza pelo impacto material e simbólico da obra? A diluição da autoria, que poderia ser libertadora, poderá também diluir a responsabilidade ética. O arquiteto corre o risco de se tornar operador de software, editor passivo dos resultados. O perigo não é a perda do emprego, mas a perda da vocação: a transformação do arquiteto em técnico da imagem.

Não obstante, talvez o maior limite da democratização digital não seja técnico nem ético, mas emocional. Estamos a viver numa era de cansaço criativo, de esgotamento de uma humanidade que viu tudo, simulou tudo, criou tudo. A IA fornece infinitas variações, mas a abundância mata o espanto. Quando tudo é possível, nada é verdadeiramente necessário. O gesto criativo perde a urgência, e a arquitetura corre o risco de se tornar num espetáculo contínuo de imagens vazias.

É dentro deste quadro que a ética se torna novamente uma resistência. Resistir, hoje, é recusar a preguiça confortável da máquina; resistir é insistir no não imprevisto, no

erro, na fricção. O verdadeiro ato de democratizar não é permitir que todos utilizem a IA, mas garantir que todos possam interrogá-la: saber como funciona, quem a programa, a quem serve. Democratizar é dar acesso ao código, não apenas ao ecrã.

A arquitetura, como disciplina que opera simultaneamente com a técnica e com o simbólico, tem a responsabilidade de guiar esta reflexão. Deve ser capaz de acolher a IA sem se submeter a ela; de operar com a máquina sem perder o olhar crítico, sem abdicar do poético. O futuro da democratização digital dependerá da habilidade de cada arquiteto, de cada cidadão e de cada instituição, em manter o espaço aberto à diferença, à incerteza e à beleza imperfeita.



Figura 54: Arquitetura ainda pertence ao gesto humano.

Porque, no fim, o maior perigo é confundir a planta com o território, o modelo com a vida. E a arquitetura, por mais digital que seja, continua a ser o lugar onde a vida acontece.

5. TRANSFORMAÇÃO DO PROCESSO ARQUITETÔNICO

Existem momentos na história em que a prática da arquitetura se vê obrigada a olhar para além da sua própria sombra. Não porque o mundo tenha mudado de um dia para o outro, mas porque algo silencioso se instalou no fundo do processo: uma nova lógica, um novo ritmo, uma nova forma de pensar que começa a infiltrar-se sem pedir licença. A Inteligência Artificial pertence a esta categoria de forças discretas que, antes de serem visíveis, já moldam a atmosfera do tempo. Não transforma imediatamente a profissão, mas muda a expectativa do que poderá ser.

O arquiteto encontra-se hoje num espaço ambíguo: entre o chão firme de uma tradição que resiste e um horizonte que ainda não tem nome. Continuamos a fazer maquetes, desenhos, plantas e cortes, como sempre, mas começamos a ver que alguma coisa está a mudar na periferia do trabalho: ferramentas que antecipam, modelos que indicam, sistemas que observam e calculam antes de pedirmos. A profissão mantém os seus rituais, mas a sua paisagem mental está a deslocar-se. O ateliê não é apenas o lugar do desenho; é um lugar onde diferentes inteligências começam a coexistir.

Esta coexistência, ainda fragmentada e tímida, é suficiente para perturbar o equilíbrio da disciplina. Não se trata simplesmente de integrar mais uma tecnologia, como tantas outras. O que está em causa é coabitar com uma entidade que pensa de outro modo, que opera noutro tempo, que projeta sem corpo e, paradoxalmente, expande o nosso. Pela primeira vez, a arquitetura encontra-se com a possibilidade de partilhar o seu processo criativo com uma inteligência exterior ao humano. E isso reabre todas as questões que tínhamos considerado resolvidas: quem pensa? Quem decide? O que é a intuição quando existe um algoritmo que antecipa? O que é a autoria num processo que já não é inteiramente nosso?

Este capítulo mergulha neste ponto crítico. Não para dramatizar a transformação, mas para a dar forma, para entender o que acontece ao arquiteto enquanto profissão, cultura e corpo. Se o capítulo anterior desenhava os contornos de uma cognição híbrida, este procura compreender como a cognição se enraíza na quotidianidade: no tempo do trabalho, nas relações do ateliê, nos fluxos que organizam o processo, na tensão entre automatizar e interpretar, entre prever e imaginar.

O que está em causa não é só um novo conjunto de instrumentos, mas uma nova coreografia entre o humano e o técnico. A IA não substitui o gesto, mas desloca-o; não

apaga a intuição, mas força-a a reposicionar-se; não dissolve a profissão, mas força-a a redefinir o que significa projetar num mundo onde a inteligência já não é singular. Este capítulo é, portanto, uma entrada neste novo território; não conclusivo, não profético, mas consciente de que a arquitetura está a atravessar um limiar. Um limiar onde a prática se transforma, onde o arquiteto se reencontra e onde a própria ideia de projeto começa a obter um novo tipo de profundidade.

5.1. O NOVO PAPEL DO ARQUITETO NA ERA DIGITAL

O arquiteto sempre habitou um espaço ambíguo entre o artesão e o intelectual. Um pé no estirador, outro na cidade. Um gesto amarrado ao corpo, outro deslocado para o futuro. Durante grande parte da modernidade, essa posição permaneceu relativamente estável: pensar era desenhar, desenhar era decidir, decidir era assumir a responsabilidade integral pelo que ganhava forma. A prática não se limitava à técnica; era uma presença, uma maneira de olhar para o mundo através do traço.



Figura 55: O novo papel do arquiteto na era digital.

Hoje, esse chão desloca-se. O arquiteto ainda entra de manhã no escritório, ainda abre plantas, ainda discute volumes, luz, circulação. Mas algo mudou silenciosamente no modo em que o pensamento se organiza. As mesas continuam as mesmas, mas o tempo deixou de estar.

A Inteligência Artificial introduz uma segunda inteligência dentro do processo, uma que não dorme, não hesita, não esquece. E é esta coabitação que modifica, de maneira quase impercetível, o próprio papel do arquiteto.

A profissão encontra-se suspensa entre duas velocidades. A do corpo: lenta, falível, sensível; e a da máquina: contínua, exata, indiferente ao intervalo. A primeira produz significado; a última produz possibilidades. Aqui, a arquitetura surge da fricção entre ambas.

Como escreve Richard Sennett⁷⁴, o bom trabalho ocorre quando o ritmo interno do corpo resiste à pressa do mundo, O trabalho manual desenvolve-se através de “gestos lentos e repetitivos que criam o seu próprio ritmo” (Sennet, “The Craftsman”, Yale University Press, 2008)

*“As competências da mão formam-se através de gestos lentos e repetitivos,
que desenvolvem um ritmo próprio.”*

(Richard Sennett, The Craftsman, 2008)

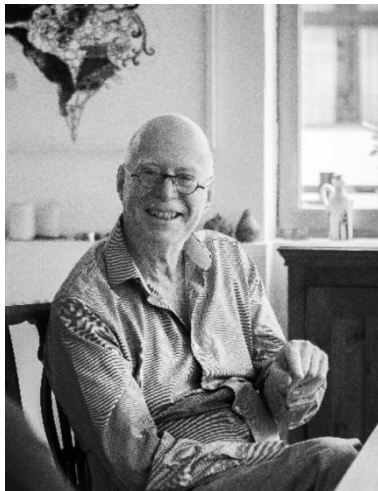


Figura 57: Richard Sennet (n.1943)

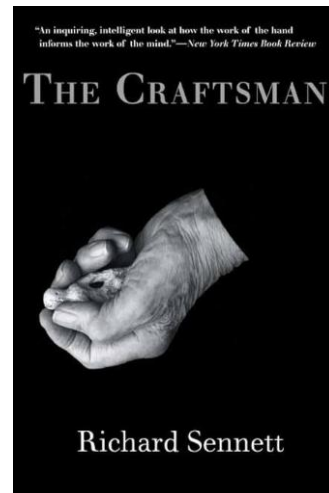


Figura 56: (The Craftsman, Richard Sennet, 2008)

Essa resistência torna-se mais difícil quando o fluxo digital se infiltra em todas as fases do projeto, acelerando processos que exigiam tempo, demora e cuidado.

⁷⁴ Richard Sennett (n. 1943) é um sociólogo urbano, historiador e escritor norte-americano, professor na “London School of Economics” (LSE) e na “Universidade de Nova Iorque” (NYU). A sua pesquisa foca na vida urbana, o trabalho e as transições da sociedade industrial moderna. É notado pelas suas análises sobre como a flexibilidade e reestruturação do capitalismo afetam a ética do trabalho, a identidade pessoal e o desenvolvimento do espaço público e da comunidade

Mas esta aceleração não diminui a importância do arquiteto, redefine-o. A profissão já não se foca na puramente na produção manual, aproxima-se de um exercício de direção intelectual.

O arquiteto transforma-se em alguém que interpreta, orienta e filtra um universo cognitivo alargado. A sua importância muda do fazer para a leitura crítica. Da linha para a norma. Da técnica para a consciência.

É aqui que aparece a ansiedade contemporânea. Existe hoje uma geração que aprendeu arquitetura através da matéria: através do peso do betão, da resistência da madeira, da sombra numa parede; são os arquitetos que construíram o seu saber através da experiência tátil e que se vêm agora confrontados com ferramentas que prometem resolver problemas antes que sejam formulados. Perguntam-se, com razão, onde se encontra a sua linguagem num mundo onde o cálculo parece preceder a imaginação.

*Esta inquietação é justa, mas não representa o sinal de uma obsolescência, mas o sinal de que a profissão entra num novo ciclo cultural. Como é possível observar pela escrita de Mário Carpo⁷⁵, “cada revolução técnica desloca o arquiteto, mas nunca o substitui”. (Carpo, *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*, MIT Press, 2017)*



Figura 59: Mário Carpo (n. 1957)

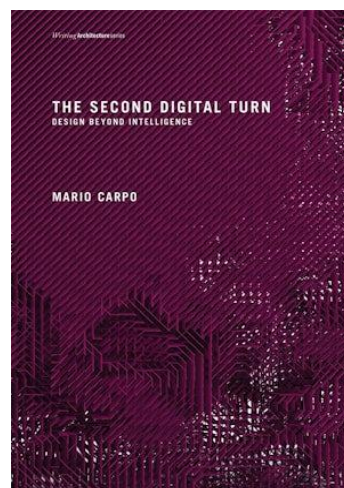


Figura 58: Mário Carpo, (*The Second Digital Turn*, 2017)

⁷⁵ Mario Carpo (n. 1957) é um historiador e teórico da arquitetura italiano, Professor de História e Teoria da Arquitetura, UCL Bartlett School of Architecture. A sua pesquisa concentra-se na intersecção entre a história cultural e intelectual da arquitetura e as novas tecnologias digitais. Carpo é uma voz crítica e influente na avaliação do impacto da computação, do design paramétrico e da fabricação digital na teoria e na prática contemporâneas da arquitetura, explorando a transição da uniformidade da era industrial para a variabilidade da era da informação.

“As tecnologias digitais não estão a substituir os arquitetos; estão a transformar aquilo que os arquitetos fazem” (Carpo, The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence, MIT Press, 2017)

Quando o lápis foi ameaçado pelo AutoCAD, o arquiteto reinventou o gesto. Quando o modelo digital ameaçou a maquete física, reinventou-se a maneira de pensar o volume. Agora, face à IA, aquilo que precisa de ser reinventado é a relação entre o pensamento e a decisão.

A profissão não desaparece, apenas muda de posição. Já não é necessário dominar cada etapa paramétrica, cada linha de código, cada verificação normativa. Mas é fundamental compreender a lógica que organiza essas ferramentas. O arquiteto não precisa de ser programador, mas precisa de saber interpretar a máquina. Reconhecer quando a máquina facilita e quando condiciona. Entender que tudo que é apresentado como otimizado traz valores, prioridades, enviesamentos culturais. A IA traz eficiência, mas também decisões invisíveis; é o arquiteto que deve trazê-las de volta à luz.

Paradoxalmente, quanto mais inteligente se torna a tecnologia, mais o arquiteto se torna necessário. A máquina projeta possibilidades; o arquiteto projeta sentido. A máquina simula atmosferas; o arquiteto reconhece aquelas que interessam. A máquina otimiza; o arquiteto pergunta se e porquê. E é precisamente nesse porquê - ético, estético, cultural - que se encontra a essência da profissão.

O papel novo do arquiteto nasce então desta delicada dialética: acompanhar ao mesmo tempo a inteligência artificial sem abdicar da inteligência humana; aceitar a rapidez sem perder o tempo; trabalhar com algoritmos sem ceder ao seu charme autoritário. Um papel menos heroico e mais crítico, menos solitário e mais editorial. Um papel em que o arquiteto já não é o centro da criação, mas o intermediário entre forças humanas e não-humanas, entre necessidades sociais e capacidades técnicas, entre memória e previsão.

A arquitetura continua e continuará a ser uma arte do corpo. Mas agora é também uma arte do código. Uma prática onde a mão e o algoritmo não competem, trabalham juntos. O arquiteto do nosso tempo é aquele que consegue navegar entre estes dois regimes, mantendo viva a chama que sempre definiu a disciplina: a capacidade de criar lugares que falem à vida humana, mesmo quando são desenhados em diálogo com uma inteligência que não a possui.

5.2. COLABORAÇÃO HUMANO-MÁQUINA: NOVOS FLUXOS DE TRABALHO

A prática arquitetônica sempre oscilou entre dois movimentos: o da imaginação e o da execução. Entre o momento em que a ideia surge: leve, subtil, quase silenciosa; e o momento em que se torna em matéria, existe uma cadeia de tarefas, verificações, desenhos, reuniões e correções que moldam o cotidiano de um ateliê. Até os dias de hoje, esta cadeia teve um ritmo constante: desenhar, imprimir, discutir, corrigir, voltar a imprimir. O computador acelerou o processo, mas não o reescreveu. A Inteligência Artificial, por outro lado, gera um desvio mais profundo: não é apenas a velocidade do trabalho que muda, mas muda o próprio modo de o habitar.

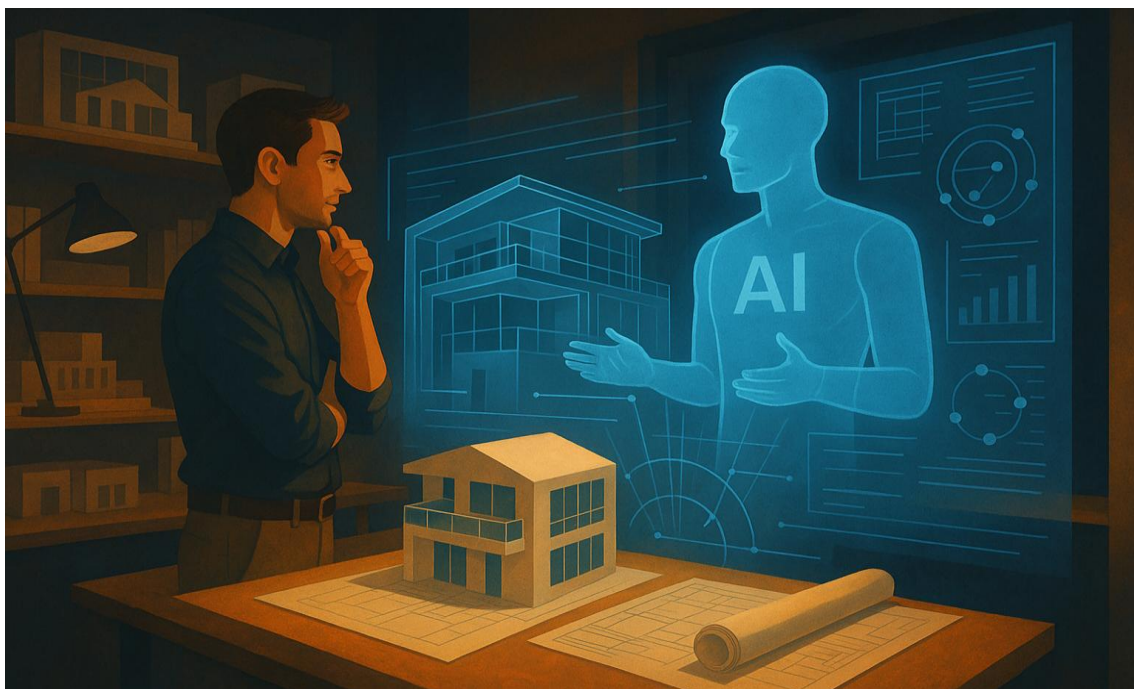


Figura 60: IA como sistema inteligente "J.a.r.v.i.s". Fonte: Elaboração Própria.

Caminhamos de maneira despercebida para um mundo quase de ficção científica, onde o assistente inteligente não é humano. Possivelmente um dia, talvez como uma exageração não longinca, uma espécie de sistema inteligente J.a.r.v.i.s⁷⁶ dos filmes populares da Marvel⁷⁷, mais detalhadamente do filme Iron Man⁷⁸ onde o Tony Stark⁷⁹,

⁷⁶ Jarvis é acrônimo para "Just A Rather Very Intelligent System" ("Apenas Um Sistema Muito Inteligente"). Trata-se de uma inteligência artificial (IA), e uma interface de utilizador de linguagem natural, fictícia, inventada por Tony Stark (o Homem de Ferro) no Universo Cinematográfico Marvel (MCU). A sua missão era controlar sistemas complexos, desde a segurança de edifícios à execução das armaduras do Homem de Ferro. No vasto domínio tecnológico ou académico, o nome é muitas vezes aplicado como uma metáfora ou uma aspirante a ideal para designar assistentes virtuais sofisticados, sistemas de automação residencial e empresarial baseados em IA, e como um símbolo da interação humano-máquina intuitiva e receptiva.

⁷⁷ Marvel é uma proeminente empresa de entretenimento americana, conhecida pela sua vasta biblioteca de personagens de histórias em quadrinhos (BD) icónicas (A Marvel é uma força dominante na cultura popular contemporânea, cuja propriedade intelectual e narrativas de super-heróis influenciam o *design*, a arquitetura ficcional (e.g., tecnologias como o JARVIS) e a imaginação coletiva.

personagem ficcional, tem em posseção uma inteligência de alto nível e rigor com a qual o limite de design e conceção ganham novos níveis de possibilidade dentro das suas próprias necessidades. Essa realidade ficcional torna-se mais possível com os avanços tecnológicos que vão dominando o nosso século, sendo ela então uma realidade se calhar não distante dentro da arquitetura e o processo de design arquitetônico.

Ainda se consegue reconhecer o ateliê contemporâneo: mesas com maquetes inacabadas, ecrãs ligados com modelos BIM, plantas espalhadas como mapa de um mundo em permanente revisão. Mas por trás deste quadro familiar vão surgindo outras presenças: assistentes digitais que verificam problemas do projeto, sistemas que antecipam fluxos solares, algoritmos que recomendam implantações ou distribuições internas em relação aos padrões de dados. Nada disto substitui o arquiteto, apenas muda a paisagem mental na qual trabalha.

O fluxo já não é linear, mas circular, iterativo, quase conversacional. O projeto já não avança apenas com os gestos do arquiteto: o avanço também é garantido com o olhar maquínico que verifica, simula, compara e restitui hipóteses.

*É precisamente aqui onde a colaboração humano-máquina ganha corpo: não como ficção futurista, mas como prática emergente. Richard Sennett, em *The Craftsman*, lembra que "o trabalho manual carrega uma inteligência que não se extingue, transforma-se". (Sennett, "The Craftsman", Yale University Press, 2008)*

"A mão inteligente não é apenas uma metáfora; é uma realidade da cognição humana."

*(Richard Sennett, *The Craftsman*, Yale University Press, 2008)*

"Todo bom artesão conduz um diálogo entre práticas concretas e pensamento; esse diálogo evolui, não desaparece."

*Richard Sennett, *The Craftsman*, Yale University Press, 2008*

⁷⁸ "Iron Man" é um filme americano de super-heróis, realizado por Jon Favreau, que deu início ao Universo Cinematográfico Marvel (MCU) e redefiniu ainda mais o gênero. Para além do êxito comercial, o filme teve uma forte influência no imaginário do design e da tecnologia, ao popularizar as interfaces de utilização futuristas e transparentes (HUDs) e os sistemas dotados de inteligência artificial avançada (como o JARVIS).

⁷⁹ Tony Stark é um dos personagens fundamentais do Universo Cinematográfico Marvel (MCU), episcopado dos quadrinhos da Marvel Comics. Ele é um gênio, um bilionário, um playboy, um filantropo, um inventor visionário que tem como alter ego o super-herói Homem de Ferro. Dentro do design e da tecnologia, Stark figura como o arquétipo do inventor visionário que se utiliza da riqueza e do conhecimento em engenharia de ponta para criar tecnologias futuristas.

O mesmo acontece aqui. O arquiteto não renuncia o gesto; somente o redistribui. Em vez de gastar horas em tarefas que consumiam a atenção como compatibilizações repetitivas, verificações de norma, cálculos previsíveis; passa a investir mais tempo naquilo que não se consegue automatizar: interpretar, selecionar, dar sentido.

Entretanto, esta colaboração não é neutra. Shoshana Zuboff⁸⁰, em “The Age of Surveillance Capitalism”, avisa que; “toda a tecnologia leva com ela uma política, a aceitemos ou não, inscrita numa lógica de poder e de comportamento”; (Zuboff, The Age of Surveillance Capitalism, PublicAffairs, Yale University Press, 2019)

“O capitalismo de vigilância não resulta de um uso acidental da tecnologia, mas da própria lógica e desenho da tecnologia. As máquinas não são neutras.”

(Shoshana Zuboff, The Age of Surveillance Capitalism, PublicAffairs, Yale University Press, 2019)



Figura 61: Shoshana Zuboff (n. 1951)

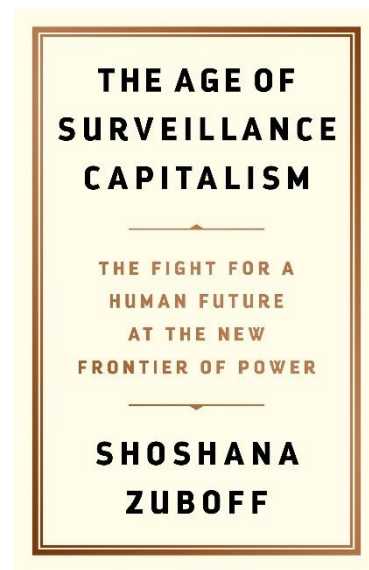


Figura 62: Zuboff, (The Age of Surveillance Capitalism, 2019)

No ateliê, traduz-se à tentação de adotar mais decisões algorítmicas como decisões racionais, já que parecem eficientes. A IA fornece respostas convincentes com uma autoridade silenciosa; e o arquiteto, pressionado por prazos, clientes e orçamentos, pode efetivamente cair na armadilha da decisão rápida.

⁸⁰ Shoshana Zuboff é cientista social, acadêmica e escritora americana, Professora Emérita na Harvard Business School. É a autora seminal do conceito de Capitalismo de Vigilância (*Surveillance Capitalism*), que descreve e analisa um novo tipo de ordem econômica que lucra com a extração e análise de dados comportamentais humanos em larga escala. A sua obra, nomeadamente o livro *The Age of Surveillance Capitalism*, é fundamental para compreender as implicações sociais, políticas e éticas da economia digital e o poder das grandes empresas tecnológicas.

É aqui que Slavoj Žižek⁸¹ se torna especialmente relevante. Em “The Sublime Object of Ideology”, Žižek escreve que; “a ideologia não desaparece quando julgamos tê-la ultrapassado; pelo contrário, continua a operar precisamente nesse momento”; (Žižek, O Objeto Sublime da Ideologia, 1989)

*“A ideologia não é apenas um conjunto de ilusões; ela continua a funcionar mesmo quando acreditamos já ter percebido o seu mecanismo.”
(Slavoj Žižek, O Objeto Sublime da Ideologia, 1989)*



Figura 64: Slavoj Žižek (n. 1949)



Figura 63: Žižek, (O Sublime Objeto da Ideologia, 1989)

O problema da IA não reside na tecnologia, mas no seu discurso de inevitabilidade: a alegação de que uma solução criada por um algoritmo é neutra, ótima, objetiva. Quando o arquiteto adota a solução algorítmica simplesmente porque está disponível, não abdica de uma tarefa: abdica de um ponto de vista crítico.

⁸¹ Slavoj Žižek é filósofo, crítico cultural e teórico social esloveno, notável pela sua abordagem controversa e interdisciplinar na intersecção entre a filosofia continental (hegelianismo), a psicanálise lacaniana e a análise marxista da ideologia. A sua vasta produção de obras trata de tópicos que vão da política mundial e do capitalismo contemporâneo, à cultura popular e cinema, apresentando considerações intrincadas, frequentemente polêmicas, sobre a realidade, o virtual e a condição humana no presente.

Por isso, o novo fluxo de trabalho exige vigilância intelectual. Neil Leach⁸², em “The Machine Starts”, aponta que “a IA é forte como prótese cognitiva, mas radicalmente limitada no que diz respeito a significado, esse permanece como um território exclusivamente humano. (Leach, Machine Hallucinations: Architecture and AI, 2022)

“A IA pode ser computacionalmente poderosa, mas não possui capacidade para significado. O significado é um projeto humano.”

(Neil Leach, Machine Hallucinations: Architecture and AI, 2022)



Figura 66: Neil Leach (data de nascimento desconhecida)



Figura 65: Leach, Machine Hallucinations: Architecture and Artificial Intelligence, 2022)

O arquiteto, na presença de soluções geradas por modelos de dados, deve recuperar uma qualidade que sempre foi distintiva do seu trabalho: saber interpretar o mundo. A máquina calcula o ângulo solar mais adequado; o arquiteto sabe se o ângulo solar é o mais apropriado para a vida que se pretende desenvolver ali.

Carlo Ratti⁸³ reforça esta ideia de que; “as cidades do futuro serão co-desenhadas não apenas por arquitetos e máquinas, mas pela interatividade contínua entre ambos”. (Ratti, Senseable City Lab Manifesto, MIT, 2011).

⁸² Neil Leach é arquiteto, acadêmico e teórico interdisciplinar de renome, conhecido pela sua investigação na intersecção entre a arquitetura, a teoria crítica e as tecnologias digitais avançadas, como a inteligência artificial (IA) e a fabricação robótica. É autor de inúmeros livros, incluindo *Architecture in the Age of Artificial Intelligence*, e uma voz influente no debate sobre o futuro da profissão de arquiteto na era da computação.

⁸³ Carlo Ratti (n. 1971) é arquiteto, engenheiro e ativista italiano, diretor do Senseable City Lab no Massachusetts Institute of Technology (MIT) e fundador do atelier de design CRA-Carlo Ratti Associati. Ratti é uma figura líder mundial na investigação e aplicação de tecnologias digitais — como sensores, *big data* e inteligência artificial — na arquitetura

As cidades do futuro serão moldadas pelo feedback constante entre as pessoas, as tecnologias digitais e o ambiente construído. (Carlo Ratti, (Senseable City Lab Manifesto, MIT, 2011).



Figura 67: Carlo Ratti (n. 1971)



Figura 68: MIT Senseable City Lab

Nos projetos, dados urbanos em movimento traduzem a geometria das decisões. Este modo de projetar antecipa o que será, cada vez mais, o cotidiano: a tarefa do arquiteto deixa de ser composta de certezas imóveis e passa a ser de ritmos mutáveis, exigindo sensibilidade para tratar dados sem se submeter a eles.

Esta interatividade transforma também a geografia do ateliê. Já não se trata apenas de reunir pessoas à volta de uma mesa; trata-se da administração de um conjunto de inteligências distribuídas humanas e maquínicas. Os algoritmos que fazem o seu trabalho durante a noite, as equipas que operam à distância, as simulações contínuas que ajudam a tomar decisões no próximo dia.

Assim é possível criar um ecossistema de eficiência lógica, produtiva, criativa e construtiva onde o arquiteto utiliza as ferramentas novas para ser um produtor mais rápido, mais criativo e mais focado no que realmente é importante no trabalho; o ato de projetar, ter-se há então um fluxo cognitivo superior ao da atualidade, mas só for utilizada da maneira correta.

e no planeamento urbano. O seu trabalho foca-se em como as novas tecnologias estão a mudar a forma como vivemos e desenhamos as cidades, promovendo uma abordagem holística e "sensível" ao ambiente construído.

Achille Mbembe⁸⁴, ao refletir sobre estas velocidades tecnológicas, escreve em *Políticas da Inimizade* que “a velocidade é a nova forma de violência”, uma pressão contínua que ameaça a profundidade do pensamento. (Achille Mbembe, *Crítica da Razão Negra*, Antígona, 2014)

“A aceleração generalizada das nossas sociedades produz novas formas de violência difusa.”

(Achille Mbembe, *Crítica da Razão Negra*, Antígona, 2014 (ed. portuguesa),
(Original: *La Découverte*, 2013.))



Figura 70: Achille Mbembe (n. 1957)

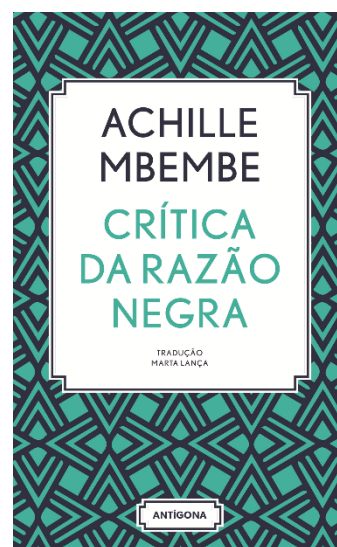


Figura 69: Mbembe, (*Crítica da Razão Negra*, 2013)

O arquiteto deve aprender a lidar com o ritmo da máquina sem ser consumido. No entanto, existe algo profundamente criativo nesta convivência. Quando o algoritmo explora cem variações de uma planta, o arquiteto encontra novas maneiras de olhar para o problema. Quando a máquina deteta os conflitos invisíveis, dá espaço para que possamos imaginar melhor. Quando o sistema simula atmosferas antes que existam, devolve tempo ao arquiteto para pensar na essência. O fluxo de trabalho transforma-se num vaivém entre a previsibilidade técnica e a imaginação humana, torna-se num campo de possibilidades que aumenta o mapa do projeto.

O desafio, a partir de agora, não é dominar a máquina, mas domesticar o seu impacto. O ateliê do futuro não será um laboratório futurístico, mas um lugar onde as diferentes

⁸⁴ Achille Mbembe é filósofo, teórico político e historiador camaronense de fama internacional, é professor no Wits Institute for Social and Economic Research (WiSER), na África do Sul. Sua obra é central nos estudos pós-coloniais e de colonialidade, concentrando-se criticamente nos conceitos de negropolítica, necropolítica (poder de decidir quem deve viver e quem deve morrer), raça, violência e fronteiras globais. Mbembe analisa essas novas formas de soberania e dominação dominantes em nosso tempo, inclusive na era digital e nas reconfigurações urbanas mundiais.

inteligências se articulam sem hierarquia absoluta. O arquiteto continuará a ser o guardião do sentido, não porque a máquina não seja capaz, mas porque o sentido não se calcula, constrói-se, interpreta-se, vive-se.

No final, a colaboração humano/máquina não transforma o arquiteto em operador de software; mas sim em intérprete da complexidade. As novas ferramentas reconfiguram o processo, mas não a vocação. O que muda é o meio; o que permanece é a responsabilidade de criar espaços que dialoguem com o corpo, com o tempo e com a memória. Algo que seja para toda a IA, por mais avançada que seja, conseguirá habitar.

5.3. ARQUITETURA 3.0: CONCEITO E IMPLICAÇÕES

A história da arquitetura pode ser lida como uma história de ferramentas, mas também como uma história da própria consciência projetual. Cada viragem técnica é uma viragem mental: muda-se a técnica de desenhar, mas, sobretudo, muda aquilo que o arquiteto considera possível pensar.

Max Tegmark, em Life 3.0, descreve a evolução da inteligência humana como; “uma transição entre três passos: a Vida 1.0, biológica, limitada pela evolução; a Vida 2.0, cultural, moldada pela aprendizagem; e a Vida 3.0, capaz de ter uma inteligência que se reconfigura.” (Tegmark, Life 3.0, 2017)

*“A Vida 1.0 é incapaz de redesenhar o seu hardware ou software;
a Vida 2.0 pode redesenhar grande parte do seu software;
a Vida 3.0 pode redesenhar tanto o seu software como o seu hardware.”
(Max Tegmark, Life 3.0, 2017)*

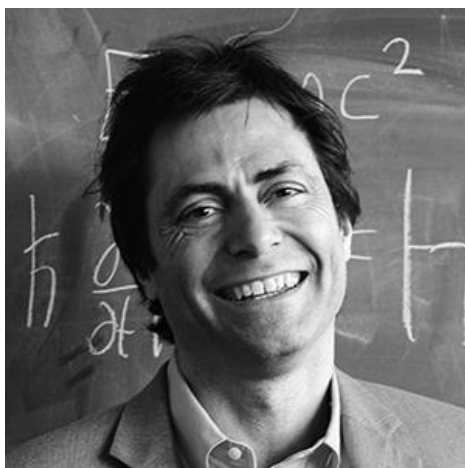


Figura 72: Max Tegmark (n.1967)

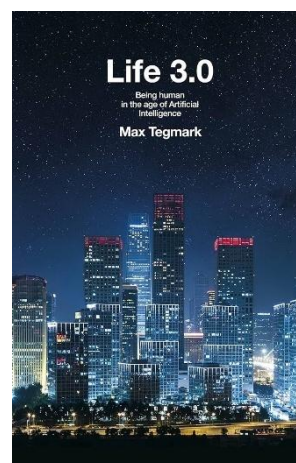


Figura 71: Tegmark, (Life 3.0, 2017)

Mas esta passagem não consiste apenas num fato biotecnológico, é fundamentalmente uma transformação cultural. A arquitetura, enquanto disciplina que organiza o mundo humano, encontra-se precisamente em transição paralela.

Se a Arquitetura 1.0 corresponde ao período em que se pensava e se construía com o corpo o gesto, a geometria tátil, o saber transmitido pela experiência, e mais pelo ofício; a Arquitetura 2.0 aparece com a digitalização: CAD, BIM, parametrização, a crescente separação entre o ato do desenho e o ato do edifício. O arquiteto torna-se operador dos modelos, gestor das informações, o coreógrafo de sistemas abstratos.

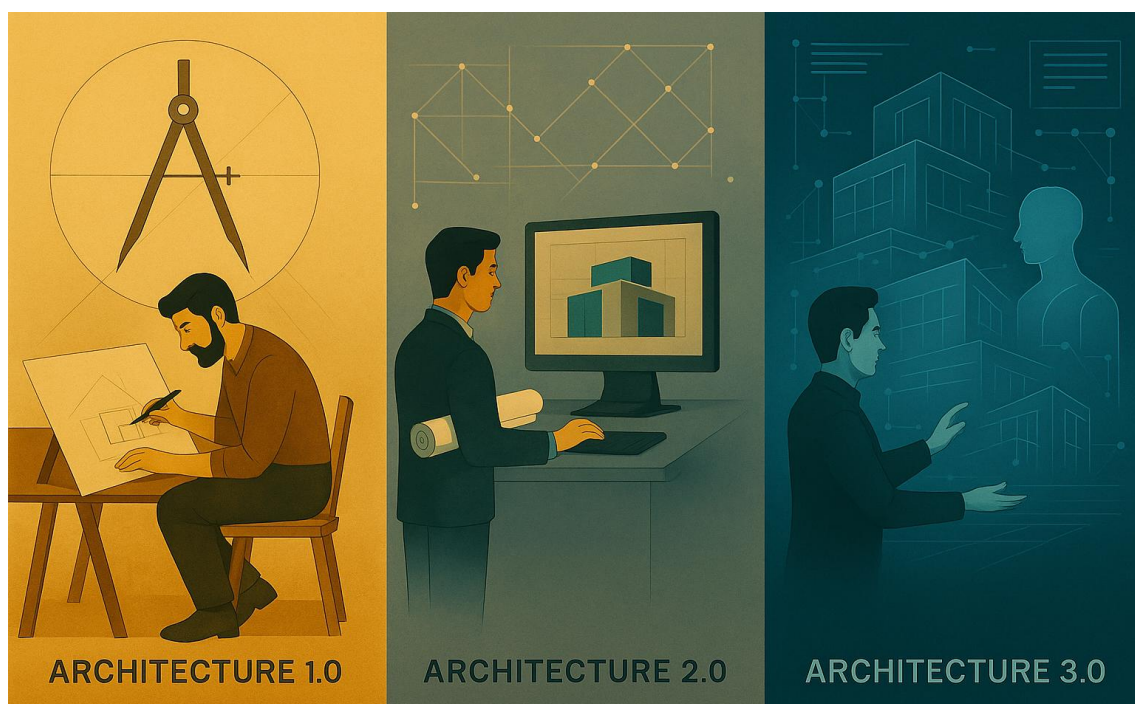


Figura 73: Representação da evolução do processo criativo com base em LIFE 3.0. Fonte: Elaboração própria

Mas a passagem para a Arquitetura 3.0 não é apenas tecnológica: é ontológica.

Pela primeira vez, o acontecimento projetual está ligado a essas inteligências que aprendem, que combinam, que antecipam, que propõem. O projecto deixa de ser linear, transforma-se num ecossistema cognitivo, um ecossistema de inteligências humanas e não-humanas, intuitivas e algorítmicas, sensoriais e estatísticas.

É aqui que a reflexão de Antoine Picon se torna útil: “cada revolução técnica produz uma nova forma de ver, uma nova sensibilidade. O que a IA oferece é esta sensibilidade algorítmica que se introduz no pensamento arquitetônico.” (Picon, Digital Culture in Architecture, 2010)

“Cada grande transformação tecnológica na arquitetura trouxe novas formas de ver e novas sensibilidades.”

(Antoine Picon, Digital Culture in Architecture, 2010)

Luciano Floridi⁸⁵ define a infosfera como; “o meio no qual a informação se torna um dado-matéria”; (Floridi, The Philosophy of Information, 2011)

“A infosfera é todo o ambiente informacional composto por entidades informacionais, pelas suas propriedades, interações, processos e relações mútuas.” (Luciano Floridi, The Philosophy of Information, 2011)



Figura 75: Luciano Floridi (n. 1964)

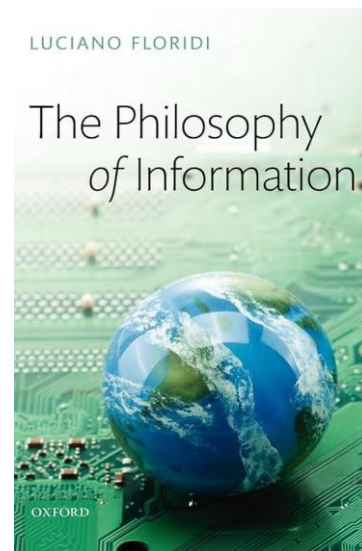


Figura 74: Floridi, (The Philosophy of Information, 2011)

A arquitetura 3.0 habita esta infosfera: paredes que respondem, cidades que aprendem, edifícios que se adaptam ao comportamento dos seus habitantes. O espaço não é apenas construído; é agora treinado. E esta transformação não retira o papel do arquiteto; obriga-o a pensar num novo regime cognitivo, onde o desenho é uma extensão do mesmo, isto é, previsão, interpretação e negociação, simultaneamente.

⁸⁵ Luciano Floridi (1964) é filósofo e especialista em ética da informação e filosofia da tecnologia, é professor de ética da informação na Universidade de Oxford um conceito muito conhecido dele é o de "infoesfera", que parte do pressuposto de que o "total do ambiente informacional humano". Ele também é conhecido pela sua teoria do "onlife" que sustenta que a distinção entre o online e o offline se dissolveu, e que exige uma nova abordagem ética própria para a era digital.

Mario Chaves oferece uma chave conceptual decisiva quando fala de projeto como "aggregatio de tempos, matérias e consciências" (Chaves, Aggregatio, 2025)

"A arquitetura é um processo agregador de temporalidades, matérias e modos de existir." (Mário João Alves Chaves, Aggregatio, 2025)



Figura 76: Chaves, (Aggregatio, 2025)

A IA não apaga esta agregação; expande-a. As decisões projetuais emergem do cruzamento entre intenções humanas e análises algorítmicas, entre memória e cálculo. A autoria deixa de ser vertical, singular, heroica; torna-se num processo de distribuição, no qual o arquiteto opera como curador da diferença, e a sua função não é discutir com a máquina, mas escolher, orientar, editar. O gesto criativo não desaparece, desloca-se para a esfera da interpretação.

Como observa Mário Carpo, “as máquinas multiplicam possibilidades; cabe ao arquiteto diferenciar o que é significativo do que é apenas novo.” (Carpo, The Second Digital Turn, 2017)

“As ferramentas digitais podem produzir inúmeras variações, mas a escolha e o juízo continuam a ser responsabilidades humanas.” (Mario Carpo, The Second Digital Turn, 2017)

Contudo, esta mudança não se limita unicamente ao domínio do conceito. A Arquitetura 3.0 muda a própria ética da prática.

Tegmark põe em alerta, em Life 3.0, que “o maior desafio do nosso tempo não consiste em compor inteligências artificiais, mas em decidir que tipo de futuro social e cultural pretendemos construir através delas”. O arquiteto, ao submeter sistemas capazes de sugerir implantações, prever fluxos ou otimizar tipologias, depara com um novo dilema: quando uma decisão emerge de um sistema inteligente, de quem é a

responsabilidade? A IA pode projetar o que é eficiente, mas não pode captar o que é justo. Pode otimizar, mas não consegue decifrar o valor simbólico de um gesto, de uma sombra, de um silêncio. (Tegmark, 2017)

É aqui que Byung-Chul Han ⁸⁶se torna inquietante ao assegurar que “a era digital corre o risco de transformar o mundo num “deserto de positividade”, onde tudo é conforme uma regra de ouro: tudo deve ser quantificado, transparente e previsível.” (Han, The Transparency Society, Stanford Briefs, 2015)

“Numa sociedade da transparência e da positividade, a negatividade — a recusa de conformar-se, a indeterminação, a surpresa — é expulsa. O resultado é um achatamento da experiência, uma escassez de profundidade, um esgotamento de sentido.” (Byung-Chul Han, The Transparency Society, Stanford Briefs, 2015)



Figura 78: Byung-Chul Han (n.1959)



Figura 77: Han, (The Transparency Society, 2015)

A Arquitetura 3.0 enfrenta este risco: tornar-se excessivamente clara, excessivamente funcional, excessivamente otimizada. Este excesso de eficiência pode eliminar o inesperado, a ambiguidade, a poética; os elementos que sempre deram espessura existencial ao espaço.

⁸⁶ Byung-Chul Han (n. 1959) é filósofo e teórico cultural sul-coreano, atualmente ensinando na Alemanha. Sua crítica concentra-se na análise da sociedade contemporânea, identificando-a como uma "sociedade do desempenho" ("performance society") e "sociedade do cansaço", onde a auto-exploração e a positividade tóxica supersedem as tradicionais distinções entre disciplina e repressão; explora as consequências da digitalização, da transparência radical e da fadiga psíquica na vida moderna em obras como Sociedade do Cansaço e A Exaustão do Ser.

Mário Vargas Llosa⁸⁷, ao criticar a "civilização do espetáculo", alerta sobre o risco da cultura onde a imagem substitui a profundidade. (Llosa, *A Civilização do Espetáculo*, 2012)

*"A cultura converteu-se em espetáculo, e o espetáculo, em entretenimento.
E o entretenimento não exige reflexão, apenas consumo imediato."
(Mario Vargas Llosa, *A Civilização do Espetáculo*, 2012)*

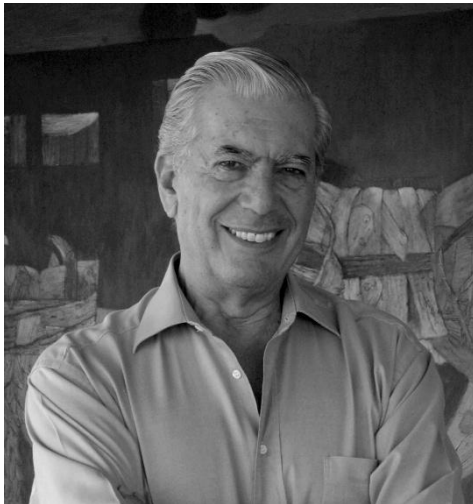


Figura 79: Mário Vargas Llosa (n. 1936)



Figura 80: Llosa, *A Civilização do Espetáculo*, 2012)

Este risco torna-se ainda mais evidente quando os algoritmos produzem imagens perfeitas em segundos: quanto mais sedutora for a forma, mais difícil será perceber se existe um pensamento por trás.

E neste contexto, o arquiteto torna-se no último guardião da densidade: é quem decide quando a imagem deve ceder ao espaço, quando o cálculo deve ceder ao sentido.

*Slavoj Žižek, por sua vez, avisa que “qualquer tecnologia reescreve a ideologia sem que percebamos”. A IA promete libertar o arquiteto da repetição, mas pode igualmente impor uma nova realidade, a do que a máquina considera belo a través dos seus cálculos. Na Arquitetura 3.0, o problema não é a máquina errar, na verdade o problema é a máquina dar a resposta certa demasiado rápido. Por tanto, o arquiteto precisa de recuperar uma virtude que a modernidade digital quase esqueceu: a dúvida, hesitação, a capacidade de resistir à resposta imediata. O projeto é um gesto ético antes de ser um gesto técnico. (Žižek, *O Sublime Objeto da Ideologia*, 1989)*

⁸⁷ Mario Vargas Llosa (n. 1936) é um famoso escritor e intelectual peruano (de nacionalidade espanhola), laureado com o Prémio Nobel da Literatura em 2010. Sua vasta obra literária e seus ensaios políticos e culturais fornecem uma profunda análise da realidade social e política da América Latina e do mundo, centrando-se na liberdade e na democracia e no papel da literatura na vida humana.

Adaptando as ideias do livro Life 3.0 de Max Tegmark, Arquitetura 3.0 dá então início a um novo tipo de presença. O arquiteto transforma-se numa figura híbrida: filósofo, programador, curador e poeta. trabalha com elementos estatísticos e memórias afetivas; lida com dados urbanos e percepções íntimas; dialoga com algoritmos, mas também com narrativas, atmosferas, histórias. A IA amplia o seu horizonte, mas não lhe outorga critérios: esta continua a ser tarefa humana. O arquiteto decide o que vale a pena ficar, o que deve preservar, o que precisa de desaparecer. (Tegmark, Life 3.0, 2017)

A Arquitetura 3.0 não é uma era de máquinas que projetam edifícios, mas uma era em que o pensamento arquitetônico adquire uma outra dimensão cognitiva, distribuída, informacional que o leva a redefinir a sua própria identidade. Tal como Tegmark sugere através da sua leitura, “a Vida 3.0 é aquela que pode escolher o que quer ser”, a Arquitetura 3.0 será aquela que escolhe, de forma consciente e crítica, como quer integrar esta nova inteligência. (Tegmark, Life 3.0, 2017)

Não é o futuro que está em jogo, mas a nossa capacidade de imaginar futuro. E talvez seja exatamente aí, nesse cruzamento entre cálculo e imaginação, que a arquitetura reencontra a sua vocação mais profunda: construir mundos que ainda não existem, mas que começam a pensar connosco.

5.4. DO TRABALHO REPETITIVO À CRIATIVIDADE ASSISTIDA

A prática arquitetónica sempre se movimentou numa zona limítrofe entre a rotina e a invenção, entre os momentos de claridade criativa e as longas horas de execução, meticulosa. Esta dialética persegue a disciplina desde os traços renascentistas até ao mundo digital contemporâneo. Contudo, a chegada da Inteligência Artificial altera a relação de uma maneira mais profunda do que qualquer outra tecnologia anterior: não apenas acelera as tarefas, como também altera a própria relação do arquiteto com o tempo, com a atenção, com o valor do gesto criativo. O ateliê degrada-se de um espaço, como era dantes, onde a imaginação é interrompida pela burocracia técnica para, potencialmente, tornar-se o lugar da repetição automática submetida ao pensamento.

No modelo tradicional, no dia-a-dia de trabalho de um arquiteto exigia-se uma constante de estados mentais opostos: da pesquisa conceptual a completar detalhes de construção; do entusiasmo de esboçar à fadiga de compatibilizar, do diálogo

criativo com os colegas à solidão de verificar páginas de regulamentos. Era uma prática que, apesar do prestígio intelectual que se associa à profissão, consumia a maior parte do tempo em atividades mecânicas. Richard Sennett é um dos que recorda esta realidade quando defende que toda a prática exige um equilíbrio de compensação entre o que fazemos por necessidade e o que fazemos por escolha. Por analogia, todo o arquiteto, vive num diálogo constante entre praticas concretas e pensamento. (Sennet, The Craftsman, 2008)

“Todo bom artesão conduz um diálogo entre práticas concretas e pensamento.” (Richard Sennett, The Craftsman, Yale University Press, 2008)

A IA interage precisamente nesta fronteira: diminui a necessidade, amplia o espaço de escolha. (Richard Sennett, The Craftsman, Yale University Press, 2008)

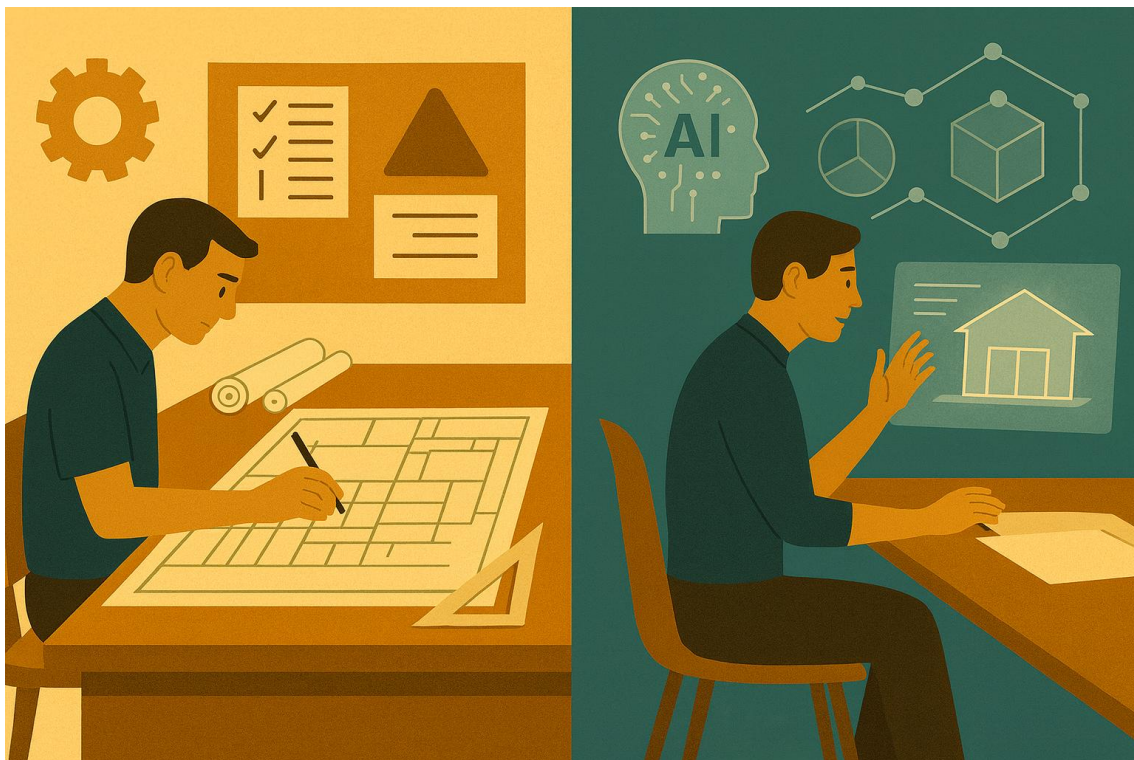


Figura 81: Tarefas repetitivas vs. IA. Fonte: Elaboração própria.

Ao assumir as tarefas repetitivas de análise normativa, deteção de conflitos, simulações standard e rotinas de desenhos técnicos; a IA libera o arquiteto de uma carga cognitiva que por décadas impactou negativamente o fluxo criativo.

Este é o momento em que o tempo mental, pela primeira vez, recupera a profundidade. A disciplina que aqui adotamos evita que a imaginação do arquiteto seja interrompida pela urgência administrativa.

É aqui que se encontra a questão essencial: a criatividade não é uma faísca espontânea, senão uma condição que pede por um espaço interno, assim como sugere Sennett quando diz que “o tempo lento é uma forma de pensar”.

“Eles não pensam no ‘tempo do artesanato’, o tempo lento que torna possível a reflexão.” (Richard Sennett, O Artesão, 2008)

A IA devolve esse tempo lento, essa disponibilidade para o tempo que permite que o pensamento arquitetônico volte a ganhar forma. Contudo, tal como Mário Vargas Llosa sublinha ao diagnosticar a nossa ‘civilização do espetáculo’, vivemos numa época em que a abundância dos estímulos substitui a densidade da reflexão. (Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012)

“A frivolidade instalou-se no coração da cultura; a seriedade, a reflexão e a dúvida foram expulsas.” (Mário Vargas Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012)

Para a arquitetura, essa observação é um alerta direto: a IA pode libertar o arquiteto do trabalho repetitivo, mas pode também puxá-lo em direção a uma lógica de produtividade sem fim, na qual a quantidade de opções geradas é, ilusoriamente, a prova de que temos melhor arquitetura. A ferramenta aumenta as possibilidades, mas o excesso pode matar o critério.

A abundância das possibilidades visuais como renders, variações formais e atmosferas imersivas, pode recriar uma espécie de saturação estética que, por extensão, diminui, ao invés de incrementar, a capacidade de escolher adequadamente aquilo que faz sentido.

A introdução da IA no processo projetual também altera algo sutil e fundamental: o significado de criar. Criatividade, até aqui, era desenhar, inventar do zero, produzir aquilo que não existia. Com a IA, já não se está atento ao gesto originador, mas ao ato interpretativo.

Para Hans Ulrich Gumbrecht⁸⁸ é claríssimo: “o século XXI não sofre de falta de produção, mas de falta de orientação”. (Hans Ulrich Gumbrecht, “Our Broad Present”, Columbia University 2011)

“Não nos falta produção; estamos a afogar-nos nela. O que nos falta é orientação — uma forma de escolher o que importa.”

(Hans Ulrich Gumbrecht, Our Broad Present, Columbia University, 2011)



Figura 82: Hans Ulrich Gumbrecht (n. 1948)



Figura 83: Gumbrecht, (Our Broad Present, 2011)

Na arquitetura, esta orientação é a nova forma de autoria. O arquiteto já não é apenas um gerador de formas, mas um curador da diferença; é aquele que, entre cem algos, julga a única que traduz uma intenção espacial. Criar tem o sentido de editar, filtrar, recusar, insistir. A autoria é menos física e mais mental; menos próxima do desenho e mais próxima da interpretação.

Além disso, as ferramentas de IA permitem ao arquiteto recuperar as dimensões sensorializadas do processo que o digital tinha empobrecido.

Modelos imersivos, simulações de luz em tempo real, reconstruções atmosféricas parametrizadas devolvem ao processo o que Brian Massumi⁸⁹ chamaria de “pensamento afetivo”: a possibilidade de sentir o espaço antes de o formalizar.

⁸⁸ Hans Ulrich Gumbrecht: (n. 1948): Teórico literário e historiador intelectual alemão-americano, Professor na Stanford University. Sua obra questiona a ênfase habitual no significado e na interpretação, concentrando-se na efetividade de presença e na experiência experimentada da arte, da arquitetura e do mundo, em contraste com a análise de conteúdo apenas.

⁸⁹ Brian Massumi (n. 1956) é filósofo, teórico social e tradutor canadense conhecido pelo seu trabalho em teoria dos media, estudos culturais e filosofia do processo. A sua pesquisa está centrada em conceitos como autonomia, afeto, percepção e o virtual, analisando a relação entre tecnologia digital, política e a experiência sensorial e corpórea.

*“O afeto é um pensar-sentir do corpo.” (Brian Massumi, *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*, Duke University Press, 2002).*

A arquitetura deixa de ser apenas visual e volta a ser corporal, mesmo no meio digital. Aqui existe um ponto essencial: a IA não deve, nem precisa, de afastar o arquiteto da experiência. Pelo contrário, pode aproximá-lo de forma imediata e ampliada. O digital deixa de ser mediação e torna-se em ambiente de presença.

*Com esta extensão do campo sensorial também surge um risco emocional. Achille Mbembe, referindo-se à aceleração tecnológica, avisa que “a velocidade é inimiga da profundidade.” (Mbembe, *Crítica da Razão Negra*, Antígona, 2014)*

*“A aceleração contínua da nossa época reduz a espessura da experiência.”
(Achille Mbembe, *Políticas da Inimizade*, Antígona, 2014)*

A IA produz imagens perfeitas, dá respostas instantâneas, simula numa fração de segundo e esta ameaça corre o risco de dissolver a paciência necessária para realmente compreender um lugar, um programa, uma cultura. A aceleração cria uma nova forma de angústia criativa: se a máquina produz, por exemplo, cem alternativas, o arquiteto sente a pressão de acompanhar o ritmo, mesmo sabendo que a verdadeira arquitetura nasce de uma maturação lenta, de revisões silenciosas, de intuições que precisam de tempo para emergir.

*Esta tensão, entre aceleração e profundidade, torna o arquiteto ainda mais indispensável. Ao fazer as leituras de Neil Leach, é correto afirmar “o algoritmo calcula, mas não compreende.” (Leach, *Machine Hallucinations: Architecture and AI*, 2022)*

A IA reconhece padrões, mas não reconhece pertinência; distingue formas, mas não distingue significado. A máquina é capaz de encontrar o ângulo solar mais adequado, mas não possui conhecimento do que este ângulo significa para a ritualidade cotidiana de uma família, ou o que isto representa na atmosfera de uma praça ao entardecer. Ao arquiteto, cabe reintroduzir a dimensão humana na equação, não contra a máquina, mas através dela.

Do ponto de vista ético, a criatividade assistida coloca novas questões. Shoshana Zuboff lembra-nos que “toda automatização possui uma política”. Cada algoritmo é carregado de valores que não são neutros. Sistemas de geração formal aprendem a partir de bases de dados dominadas pelos modelos eurocêtricos, pelas estéticas

globalizadas e pelas linguagens visuais hegemónicas. A IA tende a reproduzir o que já possui uma visibilidade cultural maior. Se o arquiteto não intervir criticamente, o espaço pode-se tornar repetitivo, previsível, normativo; uma arquitetura de consenso algorítmico e não uma arquitetura de identidade. (Zuboff, The Age of Surveillance Capitalism, PublicAffairs, Yale University Press, 2019)

Ao mesmo tempo, a automatização do trabalho repetitivo deixa espaço para que a prática se torne mais humana. Em vez de se exaurir em rotinas, o arquiteto poderá dispor de tempo para investigar, discutir, visitar o local, ouvir a comunidade; atividades que são a alma da disciplina, mas que geralmente eram sacrificadas pelo calendário. A IA, paradoxalmente, devolve à arquitetura o que tinha perdido: tempo, corpo, presença.

Desta forma, a criatividade assistida representa um ponto histórico: o arquiteto deixa de lado o seu trabalho como produtor de desenhos e passa a ser produtor de significados. A IA amplia o domínio da imaginação, mas não conhece aquilo que deve ser construído. Cabe ao arquiteto, e apenas ao arquiteto, decidir quando um projeto deixa de ser um conjunto de possibilidades e se torna numa realidade digna de existir.

No final de contas, a IA não substitui a arquitetura. Força a arquitetura a reencontrar a sua essência. Força o arquiteto a lembrar-se que, por trás de todas as ferramentas, existe um desejo profundamente humano: o de dar forma a um mundo que nos abraça. E nenhuma máquina, por mais inteligente que seja, habitará esse desejo por nós.

5.5. IMPACTOS NO ESPAÇO CONSTRUÍDO E NA EXPERIÊNCIA DO UTILIZADOR

A arquitetura foi sempre uma arte da presença. Não apenas do que se vê, mas do que é sentido, do que escapa ao olho e permanece no corpo. Durante séculos, foi o espaço compreendido como uma matéria dada, sólida, uma espécie de palco onde a vida acontecia. A inteligência artificial poderia servir para projetá-lo, mas não atuava no seu modo de ser. A Inteligência Artificial altera profundamente este paradigma: o espaço deixa de ser apenas construído, torna-se comportamental. O edifício deixa de ser um objeto, torna-se num interlocutor. O ambiente torna-se informacional, atento. Esta mudança não muda apenas a maneira de projetar; transforma radicalmente a maneira de habitar.



Figura 84: Um novo ambiente cognitivo. Fonte: Elaboração Própria.

A experiência arquitetônica, outrora definida por texturas, proporções e caminhos, passa agora a ser modulada por sistemas inteligentes, que não só controlam o ambiente interior da construção, mas também antecipam comportamentos de uso, ajustam luz e temperaturas, mapeiam fluxos, aprendem rotinas.

*O edifício passa a ser, simultaneamente, um cenário e um participante. Stefano Harney⁹⁰ e Fred Moten⁹¹ aponta que “vivemos num mundo em que a infraestrutura observa tanto quanto sustenta”, e esta observação altera a própria noção de espacialidade. (Harney & Moten, *The Undercommons*, 2013)*

“Infraestruturas são formas de poder em movimento, moldando os corpos e os comportamentos que passam por elas.”

*(Harney & Moten, *The Undercommons*, 2013)*

⁹⁰ Stefano Harney é Professor de Gestão na Singapore Management University (SMU) e defensor da crítica social. A sua notoriedade advém do seu trabalho em co-autoria com Fred Moten, na trilogia *The Undercommons*, que acaba por teorizar espaços de resistência e de estudo radical fora das estruturas institucionais dominantes, subvertendo as normas académicas e laborais tradicionais.

⁹¹ Fred Moten (n. 1962): Poeta, teórico cultural e académico americano, professor na New York University (NYU). Conhecido pela sua obra interdisciplinar que cruza a teoria crítica, a *performance* e os estudos afro-americanos, é co-autor (com Stefano Harney) da influente trilogia *The Undercommons: Fugitive Planning & Black Study*, que teoriza espaços de resistência e de estudo radical fora das estruturas institucionais dominantes

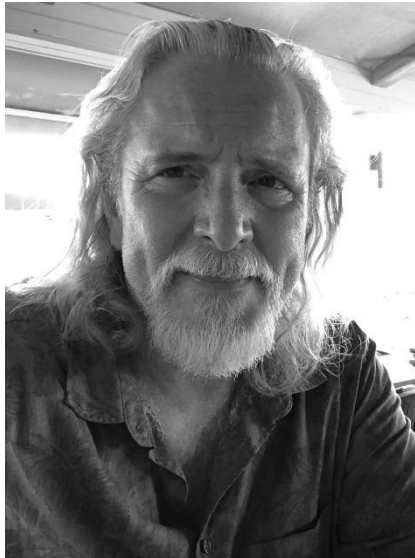


Figura 85: Stefano Harney (n. 1962)

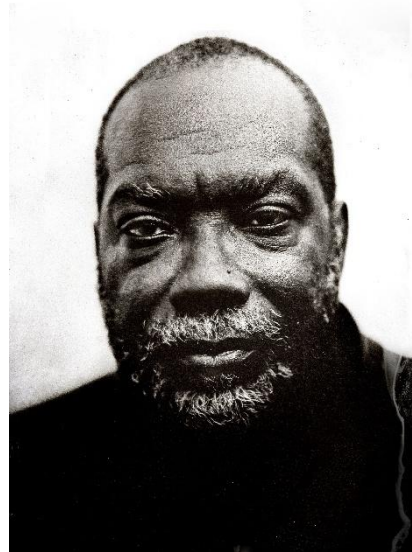


Figura 86: Fred Moten (n. 1962)

A casa sabe quando chegamos. O escritório ajusta-se à nossa fadiga. O museu ajusta a luz em função da nossa direção do olhar. De certa maneira, o espaço torna-se cúmplice.

São, no entanto, implicações materiais, mas também implicações éticas e existenciais. Aldo van Eyck⁹² afirma que “a arquitetura só existe quando cria lugar, não apenas espaço”. (Aldo van Eyck, “The Child, the City and the Artist”, 1962)

“Seja o que for que espaço e tempo signifiquem, lugar e ocasião significam mais.

Pois o espaço, em si mesmo, é desprovido de vida

(Aldo van Eyck, “The Child, the City and the Artist”, 1962)

Se o edifício aprende connosco, o lugar torna-se numa espécie de espelho da nossa rotina, um ambiente que parece acolher, mas que também molda.

A IA oferece conforto, mas tende à normalização. O sistema aprende o que fazemos e, sem nós mesmo nos perguntarmos, começamos a fazer o que o sistema aprende. A cidade inteligente pode tornar-se, como visto na leitura de Byung-Chul Han, uma “sociedade da suavidade, onde tudo se ajusta para evitar fricção, e, ao evitar fricção, evita também profundidade”.

⁹² Aldo van Eyck (1918–1999) foi um arquiteto holandês e uma das principais figuras do movimento estruturalista da arquitetura moderna. Crítico do modernismo ortodoxo, van Eyck queria uma arquitetura que levasse em conta a experiência humana em todas as escalas (um lugar dentro de outro lugar), onde seus projetos pudessem trazer encontro social e flexibilidade, como no caso do Orfanato Municipal de Amsterdão.

“A positividade elimina a fricção.

E, sem fricção, também desaparece a profundidade.”

(Byung-Chul Han, A Sociedade do Cansaço, 2013)

No domínio urbano, os impactos tornam-se ainda mais evidentes. As denominadas “cidades sensíveis”, estudadas por Carlo Ratti e pelo MIT Senseable Lab⁹³, mostram como as infraestruturas equipadas com sensores e algoritmos podem ser ajustadas dinamicamente às necessidades da população. Semáforos que comunicam com os padrões de trânsito; mobiliário urbano que dialoga e interage; redes energéticas inteligentes, que redistribuem em tempo real os consumos. Tudo isto forma uma paisagem em que a inteligência artificial não apenas gere, mas também interpreta a vida urbana. Contudo, como avisa Evgeny Morozov⁹⁴, “a cidade inteligente pode ser apenas a cidade administrada — eficiente, mas silenciosa”. (Morozov, “Rethinking the Smart City, 2014)

“As cidades inteligentes correm o risco de se tornar cidades de gestão, otimizadas, controladas e estranhamente silenciosas.” (Evgeny Morozov, “Rethinking the Smart City, 2014)



Figura 87: Evgeny Morozov (n. 1986)

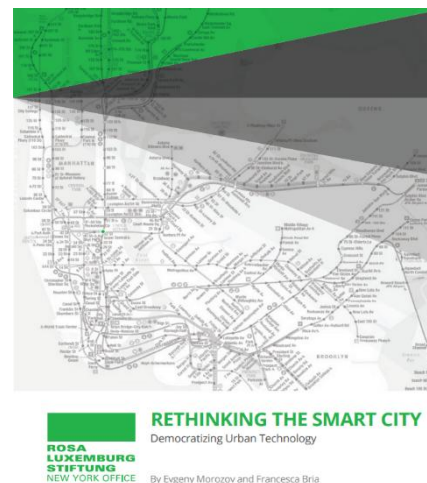


Figura 88: (Morozov “Rethinking The Smart City”, 2014)

⁹³ MIT Senseable Lab é um laboratório de investigação, sob a direção de Carlo Ratti, está localizado no Massachusetts Institute of Technology (MIT) e explora como as novas tecnologias (sensores, grandes volumes de dados, IA) mudam a forma como entendemos, projetamos e experienciamos a vida nas cidades. O laboratório tem liderado projetos que operam a transformação de dados digitais em insights para o planeamento urbano e a arquitetura.

⁹⁴ Evgeny Morozov (n. 1986) proporcionou os papéis de analista político, escritor e investigador bielorrusso-americano. Ele é um notável crítico do “solucionismo tecnológico” a adesão à ideia de que a tecnologia pode resolver todos os problemas sociais e políticos. Seu trabalho contesta a narrativa otimista em torno das cidades inteligentes e da Internet e chama a atenção para os efeitos do poder corporativo, da vigilância, e da falta de democracia na era digital.

Se o urbano se torna completamente previsível, o inesperado, que sempre foi o motor da vida coletiva, desaparece.

A estética do espaço também sofre uma mudança sutil. Tecnologias de fabricação robótica, impressão 3D e design generativo levam a formas fluídas, a geometrias derivadas do desempenho, a superfícies que parecem moldadas por forças invisíveis.

A precisão torna-se numa nova forma de beleza, mas também é uma possibilidade de arrogância. Rem Koolhaas⁹⁵ disse que “a arquitetura morre quando perde resistência”. (Koolhaas, “Junkspace”, Harvard Design Magazine, 2001)

“O Junkspace é o que resta depois de a modernização ter seguido o seu curso... Não possui resistência. Alisa todas as oposições.”

(Rem Koolhaas, “Junkspace”, Harvard Design Magazine, 2001)

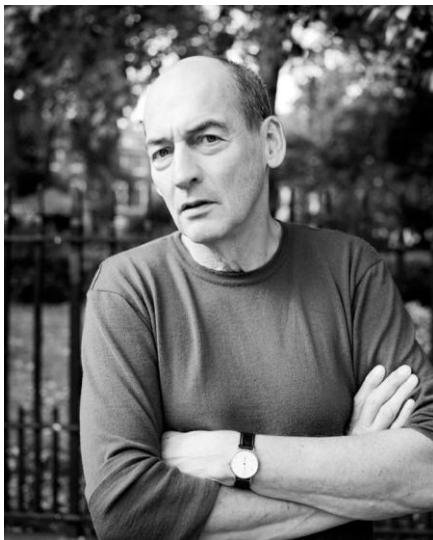


Figura 89: Rem Koolhaas (n. 1944)

REM KOOLHAAS
Junkspace



Figura 90: Rem Koolhaas, (Junkspace, 2001)

O edifício hiper-otimizado, sem defeitos, é apenas a imagem de si: uma obra tão eficiente que já não oferece abrigo simbólico. A perfeição de máquinas pode resultar numa estética anestesiante, sempre lisa, sem rugosidade, isenta do peso do tempo.

No cotidiano, este impacto é ainda mais profundo. A inteligência artificial introduz uma dimensão emocional ao espaço, não porque “sente”, mas porque reage. Sistemas biométricos permitem ajustar luz e som ao estado emocional dos utilizadores;

⁹⁵ Rem Koolhaas (n. 1944) é um arquiteto, urbanista e teórico neerlandês, agraciado com o Prémio Pritzker em 2000 e fundador do OMA (Office for Metropolitan Architecture). Koolhaas é notável por sua maneira pragmática, por vezes polémica, de se dirigir à arquitetura e pela sua atenção à análise do urbanismo contemporâneo, à globalização e à condição “genérica” da cidade moderna, em seu trabalho teórico, como em *Delirious New York* e *S, M, L, XL*.

algoritmos comportamentais adaptam ambientes coletivos às dinâmicas sociais; os espaços comerciais modulam os percursos com base em microexpressões faciais.

De repente, habitamos ambientes que sabem tudo sobre nós. E como lembra Hito Steyerl⁹⁶, “a vigilância não é apenas ver — é prever”. O edifício não observa; antecipa. E ao antecipar, condiciona.

“As imagens de vigilância não apenas observam; elas preveem e prescrevem.”

(Hito Steyerl, “How Not to Be Seen”, 2013)



Figura 92: Hito Steyerl (n. 1966)



Figura 91: Steyerl, “How to not be seen.mov”, 2013

Esta nova situação aproxima a arquitetura das artes performativas: em vez de estarem fixas, as figuras adquirem um caráter situacional: tornam-se vivas. A arquitetura transforma-se num ambiente dramático, no qual cada uma de suas ações provoca reações invisíveis.

Isto abre possibilidades extraordinárias: museus que contam histórias diferentes dependendo do visitante, escolas que adaptam as suas configurações ao ritmo cognitivo de cada turma, hospitais que prevêm estresse ou desconforto.

⁹⁶ Hito Steyerl (n. 1966) é uma artista visual, cineasta e teórica alemã reconhecida, cujo trabalho se debruça sobre a crítica dos media, da tecnologia e da política na era da digitalização e da globalização. A sua obra investiga a circulação de imagens digitais, a inteligência artificial, a vigilância, e a maneira pela qual a tecnologia molda a percepção da realidade e do espaço.

Mas também provoca uma pergunta incrustada: até que ponto o espaço pode ser adaptado sem perder a sua identidade? Sem perder a sua resistência? Sem perder o seu mistério?

Slavoj Žižek, ao criticar o mito tecnológico do progresso permanente, escreve que "o excesso de positividade torna impossível qualquer experiência real".

*"A compulsão para gozar, para permanecer positivo a todo o custo, esteriliza a própria experiência." (Slavoj Žižek, *The Puppet and the Dwarf: The Perverse Core of Christianity*, MIT Press, 2003)*

Aplicado à arquitetura inteligente, este argumento é forte: quando o espaço se esforça demasiado para nos agradar, deixa de nos confrontar. E a arquitetura, para ser viva, precisa de assumir estes confrontos. Precisa das sombras, das ambiguidades, dos intervalos inacabados para que o utilizador projete o seu desejo, a memória da casa dos pais ou a imaginação. A inteligência artificial corre o risco de matar o espaço como metáfora; a transformá-lo num mero serviço.

Mas há outra face desta mudança: a participação. Plataformas digitais de cocriação permitem que os habitantes participem no desenho urbano com uma clareza inédita. Modelos de realidade aumentada, em conjunto com a IA, permitem que as comunidades visualizem as propostas antes da edificação e possam modificá-las em tempo real.

O utilizador deixa de ser passivo e torna-se coautor. Esta democratização do espaço vivido poderá, afinal, ser a condição de uma verdadeira arquitetura pública.

*Contudo, como destaca Jacques Rancière⁹⁷, "a participação só é emancipadora quando redistribui realmente o sensível". Ou seja: só é verdadeira se der voz a quem nunca a teve. Se não for deste modo, a participação torna-se só numa ilusão. (Rancière, *A Partilha do Sensível*, 2005)*

*"A política consiste em reconfigurar a partilha do sensível, em dar a ver o que não era visto, em fazer ouvir como discurso o que era apenas ruído." (Jacques Rancière, *A Partilha do Sensível*, Orfeu Negro, 2005)*

⁹⁷ Jacques Rancière (n. 1940) é um filósofo francês voltado tanto para a política quanto para a estética e a educação. Rancière é famoso por sua teoria da "emancipação intelectual" e pelo conceito de "partilha do sensível" ("partage du sensible"), que trata da maneira pela qual a distribuição do visível e do invisível, do audível e do inaudível, determina a ordem política e a experiência estética, tal como influencia a teoria da arte e da arquitetura contemporâneas.

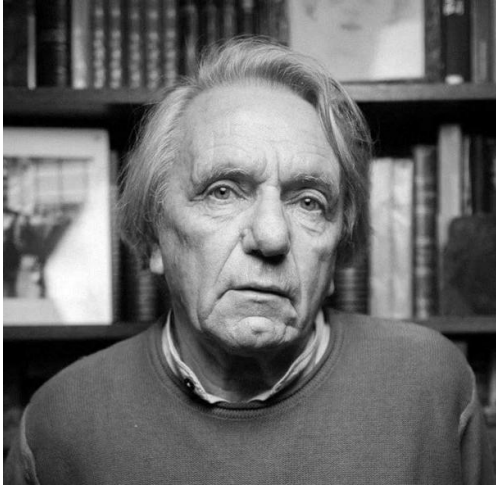


Figura 94: Jacques Rancière (n. 1940)



Figura 93: Jacques Rancière, (*A Partilha do Sensível*, 2005)

No futuro, os edifícios poderão aprender conosco, não apenas mecanicamente, mas simbolicamente. Poderão memorizar ritmos de vida, antecipar necessidades, reconhecer padrões de convivência e adaptar-se ao ciclo emocional dos seus habitantes.

O espaço deixará de ser só físico e passará a ser cognitivo, uma espécie de organismo sensível. E o arquiteto, confrontado com esta nova ecologia, terá que desempenhar um papel simultaneamente técnico e poético: o de garantir que, por trás da inteligência, ainda subsiste a vida.

Porque no fim, o maior impacto da IA não está na automatização, na eficiência ou na sensação futurista de habitar edifícios inteligentes. O impacto verdadeiro encontra-se na forma como o espaço pode, finalmente, ser cuidado.

Como escreveu Alberto Pérez-Gómez⁹⁸, "a arquitetura só tem sentido quando intensifica a experiência humana".

*"A arquitetura, uma experiência multissensorial — não apenas pictórica ... a sua beleza e o seu significado residem na sua ligação à saúde humana e à autoconsciência." (Alberto Pérez-Gómez, *Attunement: Architecture after the Crisis of Modern Science*, MIT Press, 2016)*

⁹⁸ Alberto Pérez Gómez (n. 1949) é um arquiteto, historiador e teórico da arquitetura mexicana, Professor na McGill University. A pesquisa dele é sobre os fundamentos históricos e filosóficos da arquitetura e defende uma abordagem fenomenológica e ética que enaltece a experiência e seu sentido cultural e poético que o espaço promove, em vez de uma visão meramente técnica ou instrumental de arquitetura.



Figura 96: Alberto Pérez-Gómez (n. 1949)

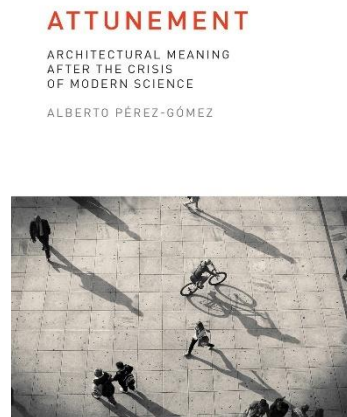


Figura 95: Alberto Pérez-Gómez, *Attunement: Architecture after the Crisis of Modern Science*, MIT Press, 2016)

A IA pode ajudar, pode amplificar, pode sugerir, mas não poderá sentir. E é precisamente por ser assim que o arquiteto continua a ser necessário: porque somente um humano sabe o que um lugar deve proteger.

Síntese do capítulo 5

A mudança no processo arquitetônico não ocorre somente no ateliê, nem apenas no desenho, nem mesmo na obra: infiltra-se na própria identidade da profissão. Ao longo deste capítulo, ficou claro que a Inteligência Artificial não aparece como ferramenta, mas como contexto; não como substituição, mas como deslocação. O arquiteto vê-se a trabalhar num horizonte em que a autoria se torna partilhada, o erro é antecipado, o fluxo de trabalho é contínuo e a imaginação coexiste com dados que nunca dormem. E, no entanto, nada disto elimina a necessidade do humano, é mais, faz com que o humano seja ainda mais perceptível.

A profissão encontra-se num daqueles raros momentos no qual o centro se encontra em deslocamento. Não desaparece, move-se. O gesto manual torna-se mais raro, mas é também mais valioso; a intuição torna-se mais vital, já que deve distinguir entre infinitas alternativas algorítmicas, o que ainda vale a pena; o pensamento torna-se mais lento no meio de um mundo acelerado, porque percebe que nenhuma máquina pode substituir a lucidez que decide o que merece existir. O trabalho do arquiteto encontra-se num intervalo entre ritmos opostos: a velocidade da máquina e a temporalidade humana, a precisão do cálculo e a fragilidade da experiência.

Neste novo ecossistema, o valor do arquiteto não se mede pela capacidade de produzir maior quantidade, mas pela de pensar melhor: filtrar, interpretar, articular diferentes inteligências num gesto coerente. A IA estende o campo das possibilidades, mas é o humano que continua a determinar o horizonte da arquitetura. Conforme assinala Jorge Figueira, "a disciplina não é o que fazemos, é o que decidimos defender".

*"A arquitetura é antes de mais uma tomada de posição."
(Jorge Figueira, Escola do Porto: Um Mapa Crítico, 2013)*



Figura 98: Jorge Figueira (n.1965)



Figura 97: Jorge Figueira, (Escola do Porto: Um Mapa Crítico, 2013)

E talvez seja exatamente isto que este momento deva exigir: defender o essencial. Não contra a tecnologia, mas com a sua ajuda. Não como resistência nostálgica, mas como a afirmação de uma prática que já sabe que o espaço não é apenas construção: é cultura, é memória, é corpo, é linguagem.

O processo arquitetônico torna-se, assim, numa negociação contínua entre capacidades emergentes e responsabilidades permanentes. A IA redistribui tarefas, reconfigura workflows, muda hábitos e metodologias, mas não muda o que define a arquitetura como um campo de sentido. O arquiteto do tempo digital não trabalha menos, trabalha de outra forma. Aprende a ocupar um território cognitivo mais vasto, no qual pensar é também selecionar, editar, interpretar. O desenho continua a ser decisão, mas uma decisão agora mais pública, mais exposta, mais dependente da ética com que se orienta a máquina.

E é na ética que esta transformação encontra o seu ponto de inflexão. A IA força o arquiteto a elaborar o que deseja proteger, o que deseja evitar, o que deseja projetar. Obriga-o a perceber que qualquer escolha técnica possui uma dimensão política; que cada automatização possui uma visão de mundo; que cada algoritmo transporta valores, mesmo quando neutro. O processo de projeto deixa de ser apenas um exercício de técnica e passa a ser também um exercício de vigilância crítica, uma vigilância constante sobre o poder silencioso da tecnologia que se insinua no cotidiano.

Aqui percebemos que a transformação do processo arquitetônico não inaugura um fim, mas uma travessia. Estamos diante uma profissão que deve reaprender a olhar, a duvidar, a demorar, exatamente num momento em que tudo encaminha para a velocidade. Uma profissão que precisa de reclamar a dimensão interpretativa do ato projetual, mesmo quando o cálculo promete resolver antes de perguntar. Uma profissão que terá de reinventar os seus rituais, os seus tempos, os seus critérios; não por exigência da máquina, mas porque o futuro da arquitetura dependerá da capacidade de manter o humano no centro de um mundo cada vez mais automatizado.

O capítulo que segue não procura concluir esta transformação, mas problematizá-la. Se o processo já muda, o que resta à ética, ao poder, ao controle e à própria ideia de responsabilidade? Como pensar a arquitetura num momento em que parte das decisões já não são totalmente nossas? No limiar desta nova condição, é preciso compreender, não só o que podemos fazer com a IA, mas o que a IA passa a fazer conosco.

É este o terreno onde o Capítulo 6 começa: o da crítica, do risco e da responsabilidade. O lugar onde o projeto deixa de ser apenas técnica e passa a ser também política. E onde a arquitetura, confrontada com a máquina, deve finalmente responder à pergunta essencial: quem decide o que construímos?

6. DESAFIOS ÉTICOS E MORAIS

6.1. CRIATIVIDADE HUMANA VS CRIATIVIDADE ARTIFICIAL

A criatividade sempre foi o reduto do ser humano, o espaço em que errar é virtude e o inesperado beleza. Durante séculos acreditou-se que nenhuma máquina poderia alcançar este domínio invisível do espírito humano, onde instinto, memória e desejo cruzam de tal forma que criam o novo. No entanto, com o surgimento da Inteligência Artificial começa a existir uma dúvida nesta crença. Pela primeira vez, a arquitetura enfrenta um espelho que não apenas reflete intenções, mas as antecipa. Os algoritmos apreendem padrões, integram línguas, introduzem formas a uma velocidade que parece desafiar a própria ideia da imaginação.

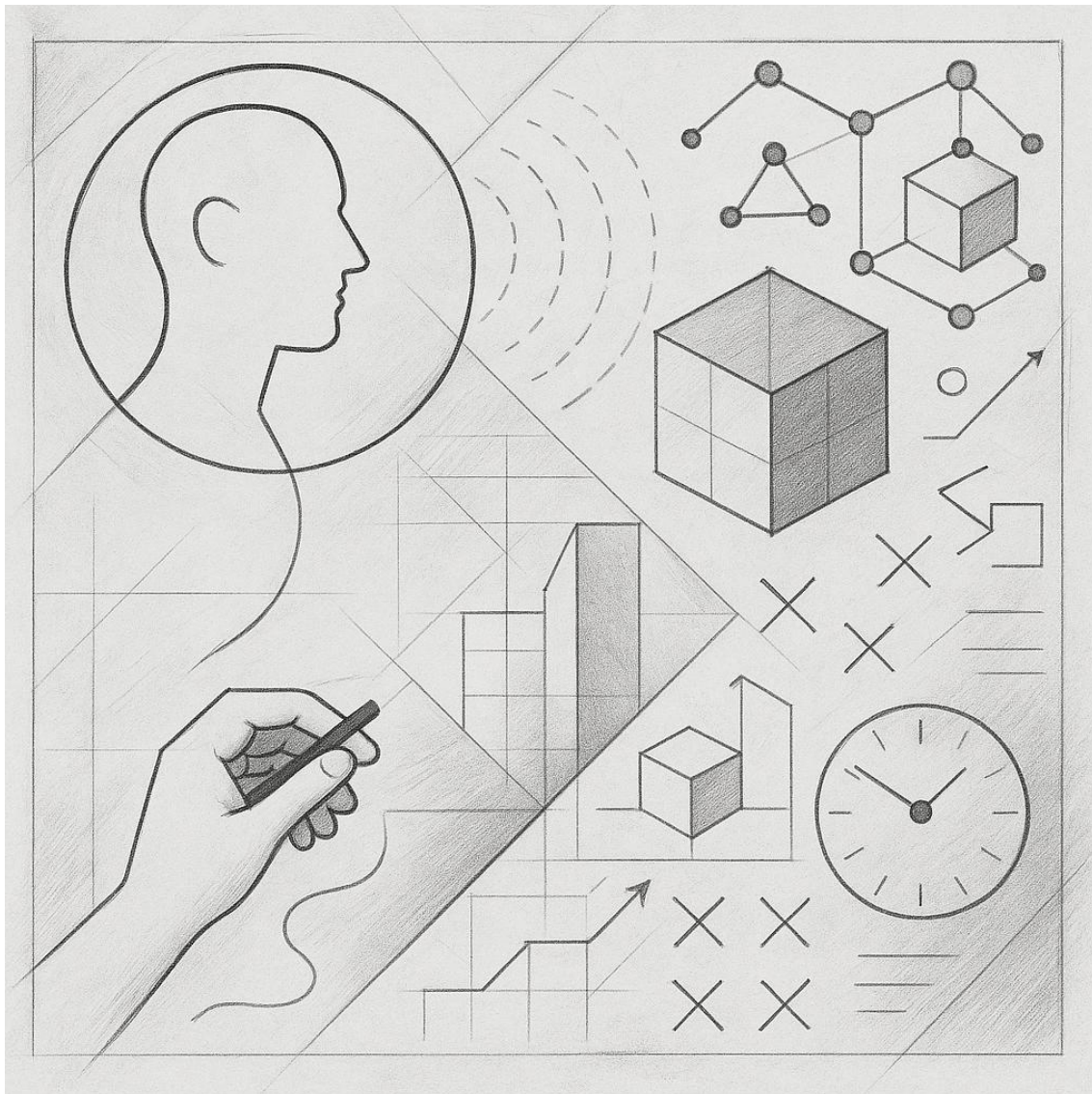


Figura 99: Criatividade Humana vs Criatividade Artificial. Fonte: Elaboração própria.

Mas será isto criatividade ou apenas o reflexo da nossa? O que chamamos de criatividade artificial talvez não seja mais que uma simulação estatística do que nós já criamos. As máquinas não sonham, calculam probabilidades. O que a IA produz é um eco sofisticado da criatividade humana, um reflexo polido, mas desprovido de alma, sem falha, sem hesitação.

Slavoj Žižek alerta exatamente para este erro quando critica a ideia de que a inovação tecnológica é automaticamente um avanço cultural: podemos cometer o erro de confundir esta fascinante novidade formal com uma verdadeira ampliação do pensamento. De acordo com as suas leituras, "a ideologia é aquilo que nós tomamos como uma evidência natural" e nada está tão "naturalizado" como a crença de que a máquina criadora é, em si, uma evolução.

"A ideologia não é algo simplesmente imposto. Na vida quotidiana, a ideologia é aquilo que tomamos como garantido, o enquadramento através do qual percebemos o mundo como natural."

(Slavoj Žižek, interview in The Pervert's Guide to Ideology, 2012)

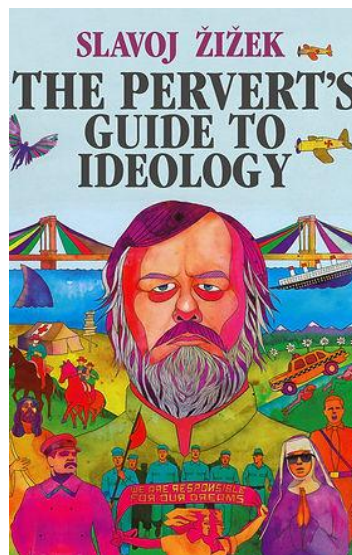


Figura 100: Slavoj Žižek, (Interview in *The Pervert's Guide to Ideology*, 2012)

E é precisamente aqui onde reside a diferença essencial: o homem cria não porque sabe, mas porque duvida. O erro é que move o gesto criativo. A IA não erra: prevê, otimiza, calcula; não descobre, e por esse motivo não erra.

Mas seria ingênuo restringir a IA a uma mera ferramenta. A sua habilidade de gerar alternativas, testar cenários e explorar o improvável fornece novas possibilidades de pensamento.

O problema não é a máquina criar, mas nós entendermos o que cria. O perigo está na confusão entre gerar e imaginar. Um algoritmo oferece infinitas possibilidades; apenas um humano pode escolher qual delas faz sentido. A criatividade humana não é quantidade; é intenção.

Há uma diferença sutil, mas marcante, entre criar algo que funciona e criar algo que significa. O arquiteto trabalha com matéria, com plano, com a memória coletiva e o desejo do tempo. A IA, pelo contrário, não sente o espaço, não conhece o clima da luz, o peso do silêncio nem o cheiro da madeira. A IA não conhece o corpo. Pode apenas simular, mas não habita.

Como escreve Mário Chaves, "a técnica é o corpo da imaginação"; mas sem consciência, este corpo é vazio. A IA pode potencializar o gesto, mas não o pode substituir.

"Todo o projeto nasce no corpo — na sua memória, na sua percepção e no seu gesto."

(Mário João Alves Chaves, Mesa-redonda "Corpo e Construção", 2016)

Vivemos um momento perigoso, em que a velocidade da tecnologia ameaça tornar o ato criativo em apenas reação. As redes sociais inundam o olhar com imagens geradas por máquinas, e o arquiteto corre o risco de confundir inovação com espetáculo.

O perigo da IA não é a substituição, mas a anestesia, a perda da dúvida, do tempo e do esforço que sustentam o pensamento criativo.

Dando razão as leituras de Paul Virilio, "cada nova tecnologia é também um novo acidente";

"Inventar o navio é inventar o naufrágio."

(Paul Virilio, The Original Accident, Polity Press, 2007)

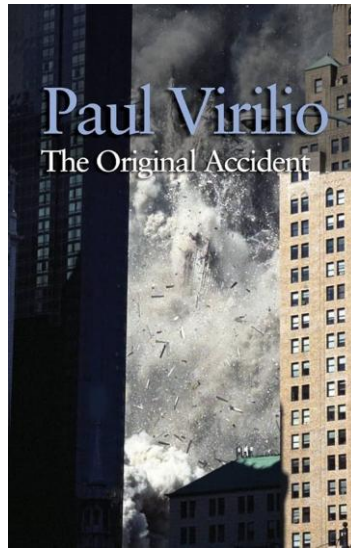


Figura 101: Paul Virilio, (*The Original Accident*, Polity Press, 2007)

O acidente da IA pode ser o desaparecimento da lentidão, da espera, da contemplação que dão densidade ao ato de projetar.

Mas talvez este confronto não deva ser visto como uma ameaça e sim como uma oportunidade de autocrítica. A IA, ao mimetizar a criatividade humana, força-nos a perguntar o que é realmente criar. Obriga-nos a olhar para o próprio ato de desenhar e perceber se é repetição, convenção ou automatismo. Talvez a verdadeira provocação da IA não seja a sua semelhança connosco, mas uma ameaça à mediocridade de quem o esquece.

É por isso que a questão não é se a IA é capaz de criar, mas se nós ainda somos. A crise não está na inovação da tecnologia, mas na inércia do pensamento. O arquiteto que delega o risco da criação à máquina renuncia para sempre à sua mais alta missão: pensar o mundo pela forma, criar lugares de encontro entre tempo e ser. A IA pode gerar possibilidades infinitas, mas é o arquiteto que deve decidir qual delas merece existir. E essa escolha deve ser sempre ética antes de ser estética.

O futuro da criatividade talvez já não dependa de quem cria, homem ou máquina, mas de como criamos juntos. Se a IA for utilizada como espelho e não como substituto, como extensão da dúvida e não como fuga à incerteza, então o ato criativo poderá tornar-se mais profundo, mais plural e mais consciente. A criatividade não desaparece; transforma-se. E talvez essa nova era da arquitetura, no espaço entre o cálculo e o sonho, nos force a reencontrar o que sempre esteve na origem de todo gesto criativo: a coragem de imaginar o que ainda não tem nome.

6.2. AUTORIA, AUTENTICIDADE E PROPRIEDADE INTELECTUAL

Durante séculos, o arquiteto foi considerado a figura do autor, isto é, uma pessoa que, através do desenho, tornava o invisível em presença. A assinatura num projeto tinha um significado que superava a simples questão de ordem jurídica: era um gesto simbólico que dava conta da afirmação, da individualidade humana sobre o espaço. A arquitetura estava-se a tornar numa forma de afirmação existencial: o arquiteto era demiurgo, o intérprete da matéria e da sociedade. Mas, à medida que a Inteligência Artificial começa a ser criada para fazer parte da prática projetual, essa relação entre autoria e criação começa a desintegrar-se. O que quer dizer assinar uma obra que foi gerada em diálogo com a máquina?

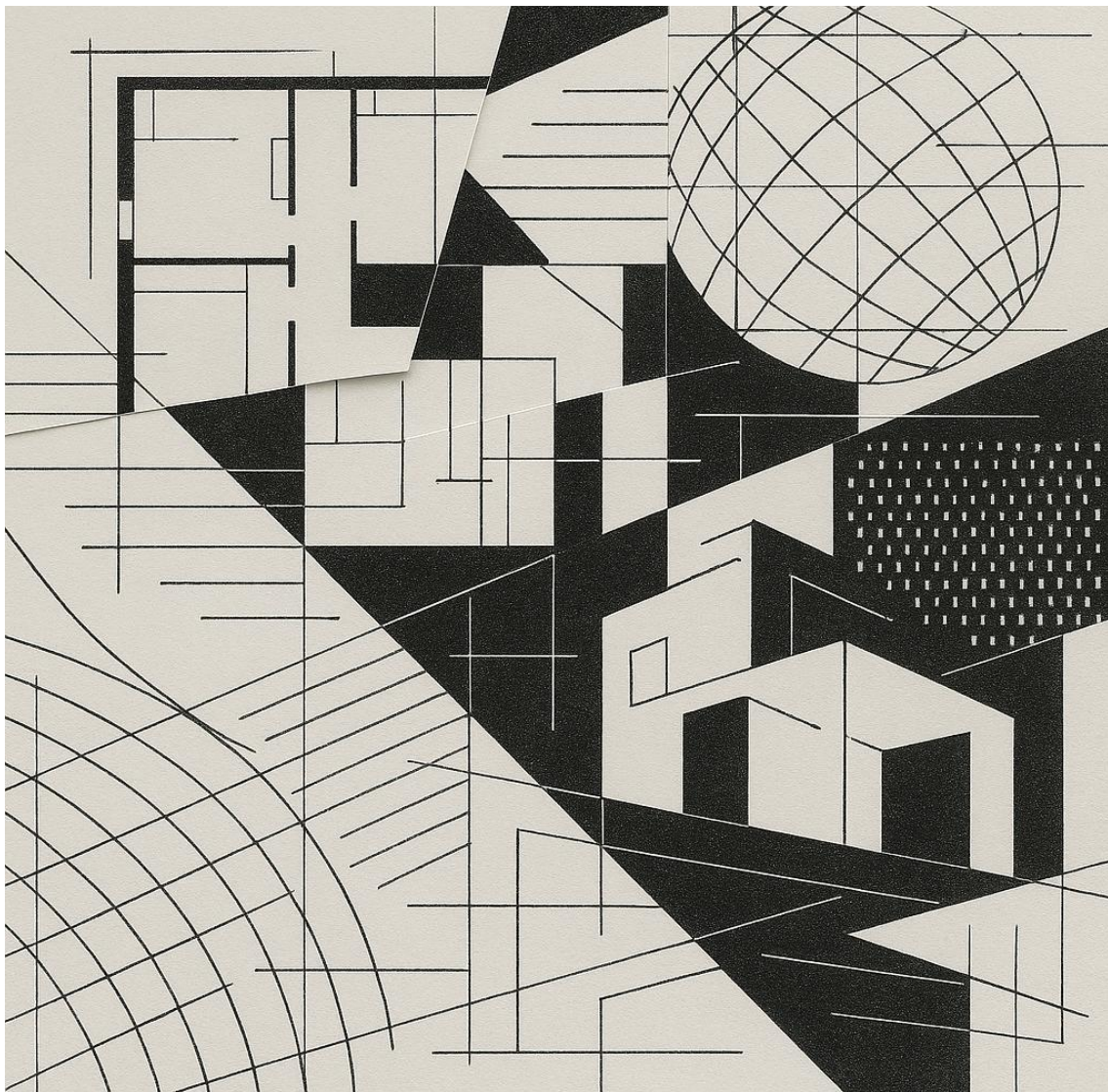


Figura 102: Realidades mistas, com qual dialogar? Fonte: Elaboração própria.

A IA desafia a própria noção de autor, substituindo o gesto singular por um processo coletivo e difuso. O algoritmo de design generativo é alimentado por milhares de dados, referências e parâmetros, um corpo coletivo de informações que é de todos e de ninguém. Cada imagem gerada, cada forma criada, é produto de uma cadeia invisível de contribuições humanas e não humanas. Como Mario Carpo nos lembra, “a era digital é a era da reprodutibilidade infinita”, e com ela desaparece a aura da unicidade. Se o século XX desafiou o mito da autoria com a reprodução mecânica, o século XXI pacifica completamente o domínio através da geração automática.

“Na era digital, o autor desaparece por detrás de uma cadeia potencialmente infinita de contribuições.”

(Mario Carpo, “Digital Darwinism: Mass Collaboration, Form-Finding, and the Dissolution of Authorship”, 2012)

Mas a questão vai além de propriedade intelectual, é também uma questão de identidade. A IA produz imagens e formas que parecem carregar intencionalidade, mas não têm consciência. O efeito é uma estética sem sujeito, uma arquitetura sem rosto. O arquiteto, ao recorrer à IA, arrisca-se a perder a conexão entre o pensar e o traço, entre a emoção e o gesto. No entanto, paradoxalmente, talvez seja precisamente aí que lhe restará descobrir uma nova forma de autenticidade. Se a máquina expõe infinitas possibilidades, cabe ao humano escolher, interpretar e dar sentido. A autoria já não está no fazer, mas na curadoria do possível.

A IA não destrói o autor; transforma-o num mediador. O arquiteto deixa de ser o centro do fazer, e passa a ser a convergência de múltiplas inteligências. É um papel menos heroico e mais lúcido. O autor já não é o génio solitário do modernismo, mas o orquestrador da complexidade, aquele que transforma fluxos de dados em significados. De acordo com a interpretação feita da escrita de Mário Chaves, “o arquiteto é aquele que dá forma ao invisível e sentido ao efémero”.

“A técnica é o modo como o pensamento se torna corpo no projeto.

(Mário João Alves Chaves, comunicação no seminário “Projeto, Tempo e Consciência”, 2019)

No contexto da IA, esta frase adquire nova dimensão: o invisível é agora o dado, o efémero é a informação. A autoria, longe de desaparecer, transita para um nível mais profundo: o da consciência.

No entanto, antecipar este novo paradigma leva-nos a uma pergunta perturbadora: quem é o proprietário quando a autoria é partilhada com sistemas automatizados?

As plataformas que produzem algoritmos tornam-se, de certa forma, os novos donos das ferramentas do pensamento. O arquiteto ao usar sistemas próprios, transfere parte da sua autonomia criativa a corporações que controlam o modo e os parâmetros para processar a ideia.

A autoria dissolve-se na infraestrutura. A fronteira que separa o autor da ferramenta fica desfocada, e o risco é que o ato criativo seja apenas o consumo de um produto algorítmico. A autenticidade não é apenas uma questão formal de originalidade, mas sim uma questão de intenção ética. Ser autêntico não é criar o que nunca existiu, é criar a condição de que o que se cria tenha verdade, inteligência e consciência. A IA pode produzir milhões de formas, mas apenas o humano é capaz de reconhecer qual delas tem alma.

A autoria, neste novo tempo, é menos uma questão de propriedade, para passar a ser uma questão de responsabilidade. Como diz Luciano Floridi, "a ética da informação é a nova ética da existência"; e o arquiteto, como criador de sistemas espaciais informacionais, deve reconhecer a qualidade dentro desse domínio moral.

"Entrámos numa fase da existência humana em que as nossas decisões morais são, cada vez mais, decisões sobre informação."

(Luciano Floridi, The Fourth Revolution: How the Infosphere Is Reshaping Human Reality, 2014)

Esta transição obriga a arquitetura a repensar o valor do gesto autoral. Talvez o futuro não pertença ao arquiteto que protege a sua assinatura, mas a quem sabe abrir o processo para a colaboração humana e não-humana. A autoria pode tornar-se num ato coletivo, partilhada entre o código e o corpo, entre o cálculo e a intuição. O arquiteto do século XXI não será menos autor; será um autor mais preocupado com o que divide. E talvez esse seja o novo luxo da autenticidade: não a exclusividade da forma, mas a honestidade do processo.

No fim, a pergunta não é quem cria, mas para quem é criado. A IA pode desenhar os edifícios, mas só o humano pode sonhar o que é habitar. A assinatura continuará a ser significativa não como símbolo de propriedade, mas como marca de presença. Assinar um projeto, neste novo contexto, não é reivindicar a autoria, mas assinar a responsabilidade: é de dizer 'eu responsabilizo-me, mesmo que o algoritmo me tenha ajudado a projetar.' É aqui que está a verdadeira autenticidade: na coragem de permanecer humano num mundo tecnológico que começa a pensar por si.

6.3. A PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO DO ARQUITETO

A figura do arquiteto sempre oscilou entre o génio e o trabalhador. Durante séculos, a profissão foi romantizada como uma vocação artística e intelectual, mas na prática viveu sob um sistema económico que frequentemente desvalorizou o seu papel. Hoje, com o aparecimento da IA e da automação digital, esta tensão adquiriu uma nova dimensão, na qual o arquiteto não é apenas pressionado pelo mercado, mas também pela própria tecnologia que promete otimizar o seu trabalho.

A IA revela o quanto a arquitetura se tornou num processo técnico, repetitivo e “facilmente substituível”. Grande parte do trabalho arquitetónico contemporâneo é, no fundo, alienação criativa: a produção massiva de imagens, renders e modelos para a competição num mercado saturado. A IA apenas torna visível esta situação, mostrando que o que nos parecia ser autoral pode ser automatizado. As ferramentas generativas conseguem em minutos o que equipas inteiras demoravam dias. O resultado é uma sensação ambígua, de libertação e ameaça em partes iguais. A libertação, porque devolve tempo ao pensamento; a ameaça, porque reduz o valor do gesto humano.

Feita as leituras das escritas de Mário Chaves, “observe-se que “o arquiteto se tornou gestor de fluxos mais do que criador de formas”.

“O arquiteto é, antes de mais, um mediador de fluxos e de tempos; alguém que traduz entre diferentes linguagens, a do cálculo, a da matéria, a da memória e a da antecipação.”

(Mário João Alves Chaves, “Arquitectura: Mediações e Traduções” (Ciclo de Conferências, Universidade Lusíada, 2020)

Esta constatação, que parecia até aqui apenas uma metáfora teórica, transforma-se agora em literal: o profissional passa a gerir fluxo de dados, algoritmos e sistemas, e não de ideias e materiais. A IA redefine o espaço de trabalho, e o arquiteto corre o risco de perder a conexão com a materialidade, com o corpo do ofício, com a lentidão da construção. O estirador desapareceu, o ecrã substituiu o contato e agora o próprio olhar é ameaçado a ser substituído pelo algoritmo. A precarização é visível não apenas na economia, mas também na identidade.

O arquiteto começa a sentir-se um intermediário entre softwares, um executor de parâmetros impostos por clientes ou plataformas. O processo de projeto, que antes

implicava autoria e intuição, transforma-se em operação. A automação das tarefas mais previsíveis como cálculo estrutural, modelação paramétrica e simulação energética, empurra o arquiteto para um papel periférico de mera validação estética ou burocrática. E quando o trabalho humano se torna um apêndice da máquina, o valor simbólico da profissão começa a desmoronar.

Esta transformação está a ser vendida sob o discurso da eficiência. Mas o que significa eficiência num campo cuja essência é a imaginação? A IA acelera o processo, mas retira o tempo do pensar, o espaço da dúvida e o valor do erro. A arquitetura, que historicamente nutriu-se de hesitação e tentativa, pode desenvolver-se numa produção contínua e impessoal: uma estética da repetição. O arquiteto, pressionado pelos prazos e pelos algoritmos, torna-se operário de um sistema que já não compreende plenamente.

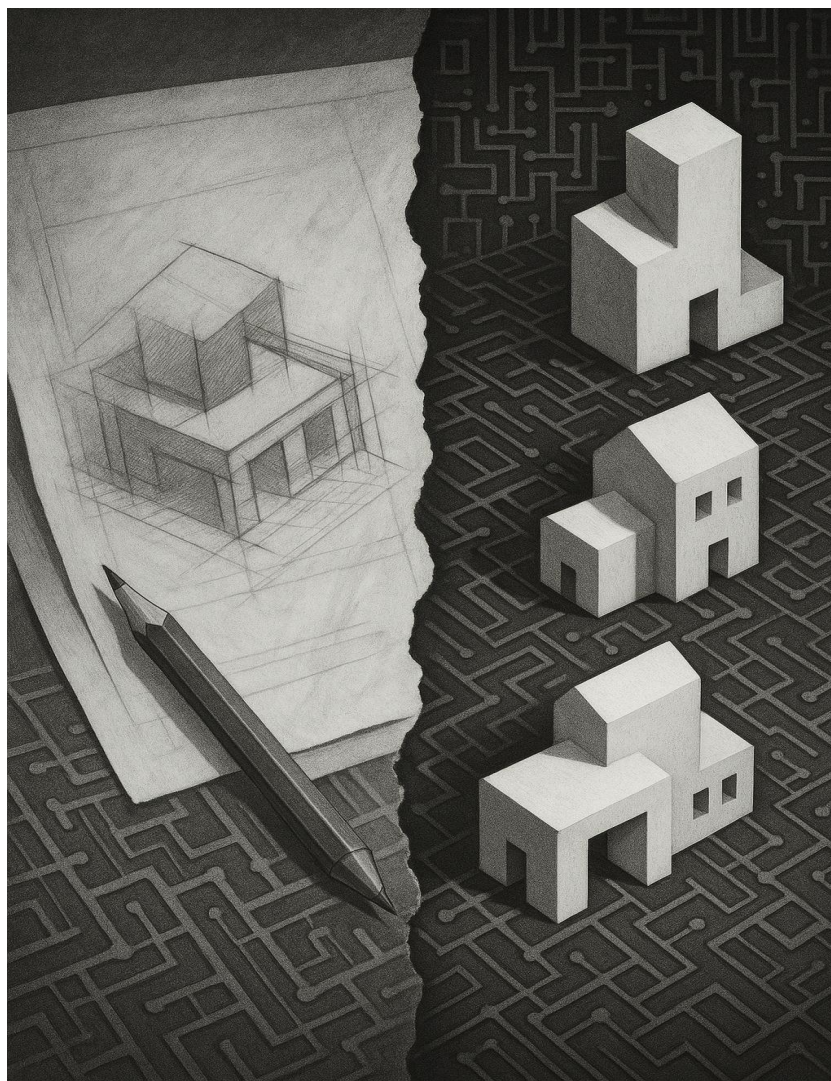


Figura 103: A escolha humana ou a escolha da eficiência. Fonte: Elaboração própria.

Em termos económicos, essa transição agrava um problema antigo: o da desvalorização profissional. Com a promessa de automatização, aparece também a ideia de que o arquiteto é dispensável. Empreendedores e investidores começam a considerar a IA como um substituto da prática e não como uma extensão dela. Os honorários encolhem, os prazos encurtam e o campo de ação criativa estreita. O arquiteto que não dominar a tecnologia fica marginalizado; aquele que a domina, torna-se refém. A profissão entra num paradoxo cruel: precisa da IA para manter-se competitiva no mercado, mas a IA ameaça dissolver o valor da profissão no mesmo.

Por trás desta precarização, existe um fenómeno mais profundo: o esvaziamento simbólico do trabalho. Quando o processo é mediado por sistemas inteligentes, o arquiteto corre o risco de perder o sentido existencial do seu gesto. Projetar deixa de ser um acto de descoberta e transforma-se apenas numa operação de escolha de resultados previamente esperados.

O prazer de desenhar é substituído pela confirmação do output. A IA pode aumentar a produtividade, mas está a reduzir a relação emocional com o ato de criação. A arquitetura perde o seu tempo humano o tempo do corpo, da fadiga, do silêncio. Mas é precisamente neste ponto que reside a provocação: talvez a IA não seja uma causa real de destruição da profissão, mas a causa de desmascarar as suas fragilidades. Mostra que a precariedade não é da tecnologia, mas da própria estrutura de trabalho em que vivemos.

O problema não são os algoritmos; é o modelo económico que reduz o valor do pensamento a sua utilidade imediata. A IA, através da automatização do previsível, obriga a redefinir o que é o que temos de essencial, aquilo que apenas o humano pode fazer: pensar, sentir, imaginar, errar, decidir. Se o arquiteto conseguir valorizar esse espaço, a IA poderá ser o catalisador de uma nova dignidade.

A precarização não é o destino, mas parte de uma transição. Estamos entre dois mundos, o do trabalho artesanal e o do trabalho cognitivo. O arquiteto do futuro será aquele que souber unir ambos, ou seja, que saiba usar a máquina, mas que não se torne nela. A IA não precisa de ser o instrumento da alienação, mas sim o que nos força a retomar o sentido do gesto.

6.4. DESIGUALDADES NO ACESSO À TECNOLOGIA

A grande promessa da revolução digital sempre foi a da democratização. Acreditou-se que as novas ferramentas tornariam o conhecimento mais acessível, o design mais inclusivo e a criação mais participativa. No entanto, a história do progresso da tecnologia é uma história de novas desigualdades.

A Inteligência Artificial não faz exceção; ao contrário, tem o potencial de exacerbar as divisões existentes; entre quem tem o domínio sobre a tecnologia e quem vive dela, entre quem produz algoritmos e quem consome apenas. A arquitetura, que deveria ser a suposta linguagem do habitar, poderia transformar-se num território cada vez mais governado por assimetrias de acesso.

Num mundo em que o software é o novo estirador e o dado o novo auge da experiência, o arquiteto não conformado com a tecnologia tende a perder o domínio de seu campo.

A formação profissional, a disponibilidade de programas avançados e a capacidade de processamento tornam-se razões essenciais para a produção da arquitetura. O problema é que esta disponibilidade não é igualitária.

Os grandes grupos e instituições monopolizam os recursos, enquanto os pequenos ateliês, os profissionais independentes e as escolas mal equipadas tendem a ser arrastadas no ritmo da inovação. O resultado é paradoxal: uma tecnologia que tinha como propósito abrir possibilidades infinitas acaba por fechar possibilidades reais.

A desigualdade sente-se a nível global. O discurso da arquitetura digital continua a ser o discurso do hemisfério norte, onde estão as grandes instituições de pesquisa, as universidades de elite e as empresas que fabricam os instrumentos.

Nos países periféricos, a tecnologia chega mediada, adaptada muitas vezes de maneira superficial, sem que tenha existido um contexto cultural ou crítico que a evidenciasse. A arquitetura arrisca converter-se num produto de globalização, regido pelos mesmos algoritmos e padrões estéticos. O espaço deixa de contornar a diversidade dos lugares e passa a reproduzir a neutralidade do código.



Figura 104: Desigualdade a nível global, hemisfério norte vs países periféricos. Fonte: Elaboração própria.

A IA, por se basear em grandes bases de dados, tende a ter em conta o que é mais comum e estatisticamente mais dominante. Assim, aquilo que aparece como "inteligência" pode ser, na verdade, uma repetição das mesmas normas que perpetuam a desigualdade. As arquiteturas locais, os saberes vernaculares, os processos empíricos que se fazem nos lugares em que se moldam as identidades culturais tornam-se marginalizados. O algorítmico não deve reconhecer o valor da exceção, e é exatamente na exceção que a alma da arquitetura se encontra.

Há ainda uma camada social mais direta: se a IA promete substituir parte do trabalho humano, é mais importante ainda perguntar para quem será feita essa substituição. Os ganhos de produtividade pela automatização nunca se traduziram em melhores condições para os profissionais. Pelo contrário, a redução de preços geralmente tende a concentrar riqueza nas mãos de quem controla a tecnologia.

A lógica do mercado assume-se em escala digital: quanto mais dependente o arquiteto fica da ferramenta, mais vulnerável fica diante de quem a detém. A desigualdade tecnológica estabelece-se como desigualdade económica, e a promessa de liberdade digital converte-se novamente num novo tipo de dependência.

No campo académico a situação não é diferente. O acesso desigual ao conhecimento técnico cria uma divisão entre o geracional e o geográfico. Enquanto algumas escolas já ensinam programação, machine learning⁹⁹ e design generativo, outras lutam com recursos básicos. O percurso de formação do arquiteto desdobra-se, criando profissionais com velocidades diferentes. A tecnologia, que deveria unir, cria novos elitismos. E, no entanto, existe aqui um paradoxo profundamente contraditório: nunca se discursou tanto sobre colaboração, sobre partilha, sobre redes abertas, nunca a desigualdade fora tão sofisticada.

Como observa Pierre Lévy "a inteligência colectiva só existe se for realmente partilhada".

"A inteligência colectiva é uma forma de inteligência universalmente distribuída, continuamente aprimorada, coordenada em tempo real, e que resulta na mobilização efectiva de competências."

(Pierre Lévy, Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace, 1997)

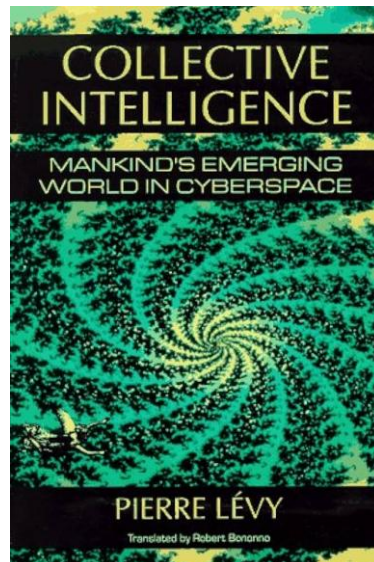


Figura 105: Pierre Lévy, *(Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace, 1997)*

⁹⁹ Machine Learning é um dos subsectores da Inteligência Artificial (IA) cuja finalidade é desenvolver algoritmos e modelos estatísticos que permitem que os sistemas computacionais aprendam e melhorem o seu desempenho em uma tarefa particular, baseando-se em experiência (dados), sem serem programados explicitamente para cada passo. O Machine Learning é a base para a análise preditiva, para o reconhecimento de padrões e para a tomada de decisões automatizada em muitos aplicativos.

De facto, a IA na arquitetura tem-se revelado mais coletiva no discurso do que na distribuição. A concentração de conhecimento e de recursos em poucos polos produz um mapa desigual da inovação. E essa desigualdade não é somente económica ou técnica, mas cultural. A arquitetura deixa de ser o reflexo da pluralidade humana e aproxima-se de uma estética globalizada, automatizada, previsível. A promessa de democratização digital torna-se, portanto, numa ilusão de fazer participar: todos podem produzir imagens, mas poucos têm poder sobre os sistemas que as fazem.

Contudo, reconhecer essas desigualdades não implica rejeitar a tecnologia. Implica, ao contrário, recuperar a sua dimensão ética e política. A IA pode ser uma ferramenta de emancipação, mas requer repensar o acesso e o uso que dela se faz. Na realidade, a grande questão não é um desafio tecnológico, mas estrutural: trata-se de criar condições de tal sorte que a inteligência artificial não venha a reforçar as hierarquias existentes, mas corrigi-las. Trata-se de políticas públicas, educação inclusiva, software livre, uma cultura de partilha que devolva à arquitetura a vocação universal.

O futuro da arquitetura dependerá de como vamos manejar essa assimetria. Se a IA for monopolizada, o espaço será o reflexo de um poder concentrado e invisível. Se for democratizada, poderá abrir uma nova era de criação coletiva, sensível e plural. Risco e esperança coexistem. A tecnologia, como sempre, é neutra só na aparência. O que ela faz com o mundo depende de quem a utiliza e de quem tem o direito de utilizá-la. A arquitetura, enquanto arte de construção de realidades, deve qualificar-se para que o acesso ao ato de criar nunca se transforme num privilégio.

6.5. REAL VS VIRTUAL: FRONTEIRAS FILOSÓFICAS

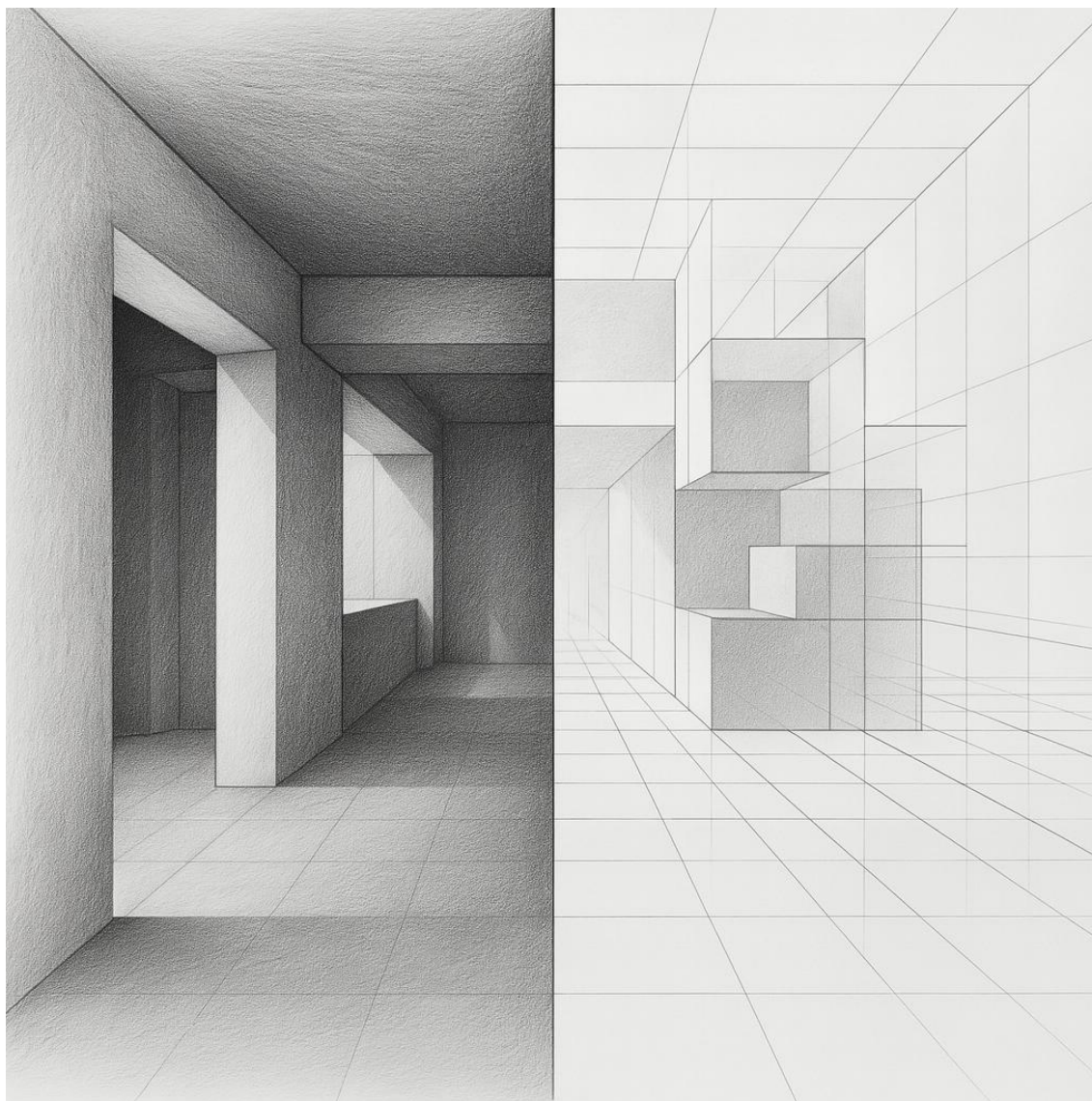


Figura 106: Espaços reais vs espaços virtuais. Fonte: Elaboração própria.

O limite entre o real e o virtual é atualmente uma das inseguranças do pensamento contemporâneo. A arquitetura, sendo a arte que sempre tratou da presença, do corpo e do lugar, é agora induzida a viver num território em que a experiência física dá lugar à imersão imaginativa e informacional.

O espaço já não discorre apenas sob a sua materialidade: estende-se até ao ecrã, à nuvem, à rede. Bragança de Miranda ¹⁰⁰descreve esta nova condição como a cultura da mediação total, em que o mundo é filtrado por camadas de representação que distorcem a experienciabilidade do real.

“Vivemos numa cultura de mediação generalizada, onde o mundo surge filtrado por dispositivos técnicos que moldam a perceção do real.”

(José Bragança de Miranda, “Teoria da Cultura Digital”, 2016)

“O virtual deixou de ser uma simulação do real para se tornar a sua própria forma de existência.”

(José Bragança de Miranda, “O Que é Cultura Digital?”, 2013)



Figura 107: José Bragança de Miranda (n. 1960)

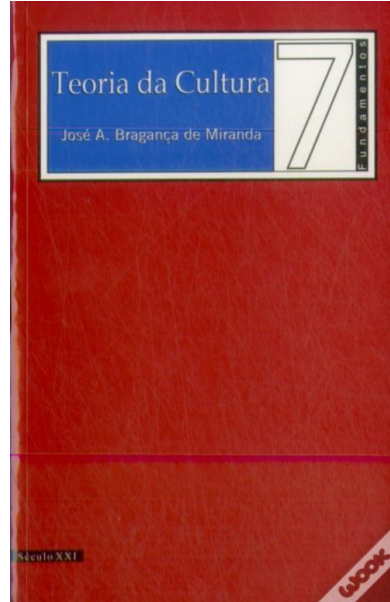


Figura 108: José Bragança de Miranda, “Teoria da Cultura Digital”, 2016)

¹⁰⁰ Bragança de Miranda (n. 1960) é Professor e investigador português no campo da comunicação, cibercultura e teoria dos media digitais na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (FCSH/NOVA). O seu trabalho investiga as interações entre tecnologia, cultura e sociedade através da produção de subjetividade e da experiência humana na era digital.

Vivemos numa época em que a imagem deixou de ser reflexo e passou a ser estrutura, um tempo no qual o simulacro assume o lugar do original e o virtual tornasse a própria maneira de existir.

*Jean Baudrillard*¹⁰¹ *previu esta alteração, quando disseque, na era da hiper-realidade,*

“Vivemos num mundo onde o real já não é real. Habitamos o hiper-real, onde as simulações precedem e determinam o real.”

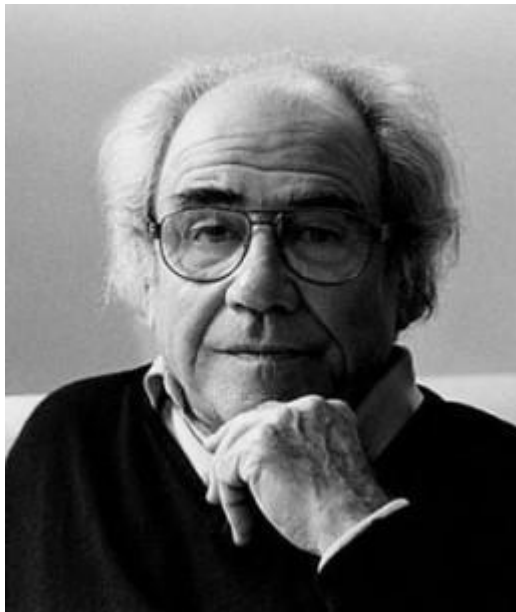


Figura 109: Jean Baudrillard (1929-2007)

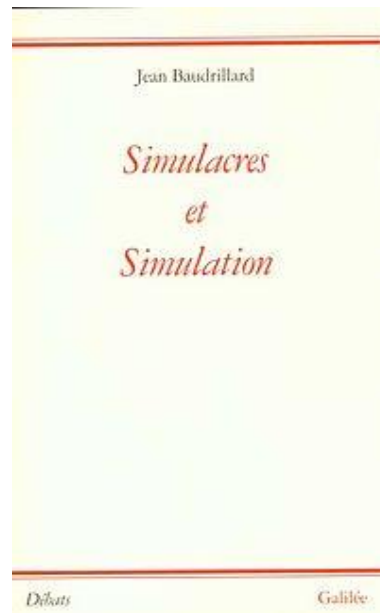


Figura 110: Jean Baudrillard, (*Simulacres et Simulation*, 1981)

(Jean Baudrillard, Simulacres et Simulation, 1981)

A arquitetura, digitalizando-se, acaba por se tornar cúmplice da sua dissolução: o edifício perde o peso da materialidade e ganha o brilho da superfície.

O habitar é agora substituído pelo ver, e a experiência do espaço torna-se espetáculo visual. Este fenómeno vai ao encontro da crítica de Mario Vargas Llosa em A Civilização do Espectáculo, onde o autor denuncia o domínio da cultura da superficialidade, do entretenimento, do imediatismo e da transformação da vida em espetáculo.

¹⁰¹ Jean Baudrillard (1929–2007) foi um sociólogo, filósofo e teórico cultural francês com análises oriundas da sociedade de consumo e dos media. Baudrillard introduziu conceitos de impacto como a simulação e o simulacro, ou seja, a cópia (o simulacro) substitui o original (a realidade) na pós-modernidade e produz uma hiper-realidade, ou seja, o limite entre o real e o imaginário desaparece.

A arquitetura, ao se submeter à lógica da imagem perfeita e instantânea, arrisca-se a tornar-se precisamente aquilo que Vargas Llosa teme: uma arte reduzida ao impacto sensorial, desvinculada da profundidade simbólica e da densidade cultural. O problema não reside na tecnologia em si, mas na forma com que impõe uma nova estética da distração.

“A frivolidade instalou-se no coração da cultura, expulsando a seriedade, a reflexão e a dúvida.” (Mario Vargas Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012)

“O entretenimento converteu-se no valor supremo da nossa época, e a cultura, quando não diverte, deixa de interessar.” (Mario Vargas Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012)

Bragança de Miranda sugere que o virtual deve ser compreendido não como uma fuga da realidade, mas como uma expansão da mesma. O desafio, conforme o autor, ocorre quando essa expansão se transforma em substituição; quando o excesso de mediação impede perceber a espessura do real. A arquitetura é uma das disciplinas onde essa tensão se revela. Entre o desenho físico e a modelagem digital, entre corpo e ecrã, o arquiteto estabelece um balanço entre duas formas de presença: a corpórea, que se sente, e a imaterial, que se imagina. A sua responsabilidade, neste novo tempo, é impedir que o espaço se transforme unicamente em informação. O virtual poderá aumentar a percepção, mas também poderá destruí-la.

“O virtual não é uma negação do real; é a sua expansão, uma amplificação das possibilidades de experiência.” (José Bragança de Miranda, “O Que é Cultura Digital?”, 2013)

“A mediação técnica tende a substituir a presença, filtrando o mundo e reduzindo a espessura da experiência.” (José Bragança de Miranda, “Teoria da Cultura Digital”, 2016)

Byung-Chul Han afirma que vivemos numa sociedade da transparência, onde tudo é evidente, mas nada é vivido. O digital dissolve o mistério, remove a distância, troca a experiência pela visibilidade.

*“A transparência destrói a distância. Tudo se torna imediato, exposto.”
(Byung-Chul Han, A Sociedade da Transparência, 2013)*

Esta obsessão da transparência impactou a própria linguagem da arquitetura: fachadas de vidro, interfaces interativas, fluxos contínuos. A opacidade, elemento essencial do espaço poético, desaparece. Não existe mistério, nem sombra, nem silêncio. E sem sombra não há mais interioridade. O espaço transformou-se num palco perpétuo, onde o olhar é guardado e a presença é trocada por performance.

Em contrapartida à dissolução da intimidade, Gaston Bachelard¹⁰² relembra que;

“A casa é o nosso canto do mundo.”

(Gaston Bachelard, *La Poétique de l'E space*, 1957)

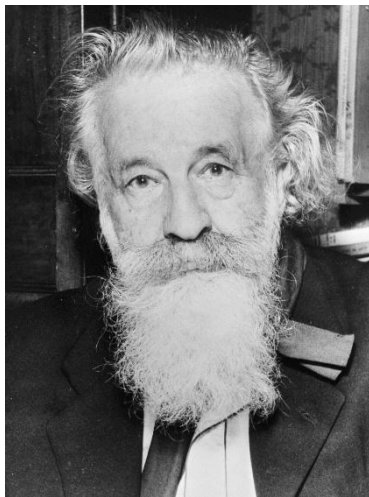


Figura 111: Gaston Bachelard (1884-1962)

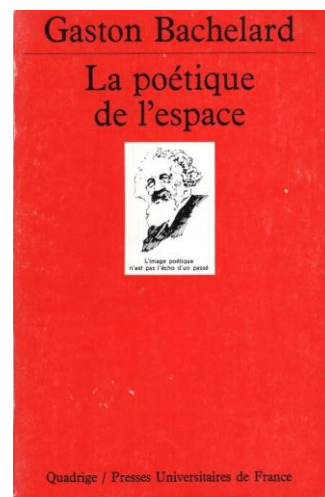


Figura 112: Gaston Bachelard, (*La Poétique de l'espace*, 1957)

É o lugar onde o ser encontra abrigo, mas também a imaginação. O digital, por mais avançado que seja, não tem cheiro, textura, temperatura. Pode reproduzir imagens perfeitas, mas não consegue evocar a memória. A arquitetura virtual, se não for acompanhada de uma consciência sensorial, corre o risco de apagar a dimensão poética do habitar. O espaço vivido é feito de rugosidades, imperfeições ou silêncios, aspetos que nenhuma simulação consegue capturar. O desafio contemporâneo é devolver à virtualidade uma parte simbólica, uma lentidão que permita que a experiência volte a ter tempo.

¹⁰² Gaston Bachelard (1884–1962) foi um filósofo francês da ciência, epistemólogo e crítico literário. O seu trabalho se divide entre a história e a filosofia das ciências exatas de um lado e uma fenomenologia da imaginação poética, aliás no domínio da arquitetura e do espaço doméstico, do outro lado. O seu livro *A Poética do Espaço* é uma obra fundamental, que examina o significado emocional e psicológico da casa e dos espaços íntimos, atacando especialmente a noção da topofilia (apego aos lugares).

Bragança de Miranda afirma que o real não desaparece, apenas muda de lugar.

“O real não desaparece, desloca-se. Move-se para fora de si próprio, para novas camadas de mediação.” (José Bragança de Miranda, “Teoria da Cultura Digital”, 2016)

Sobrevive nas brechas do virtual, nos intervalos em que a imagem falha e o corpo retoma sua imposição. Neste intervalo, a arquitetura deve atuar: nem nostálgica do passado, nem submissa à simulação. O arquiteto deve aprender a projetar o invisível, sem abdicar do palpável, a usar o virtual como extensão da imaginação, e não substituindo o presente. O verdadeiro desafio não é tecnológico, mas fenomenológico: apreender o que significa existir num mundo em que o real e o virtual já não se distinguem.

Habitar, nesta atualmente, é navegar entre dimensões. O corpo desloca-se no espaço físico, mas a mente habita em territórios digitais, e ambos se contaminam. O edifício prolonga para o ecrã e o ecrã prolonga-se no edifício. A arquitetura assume um sistema híbrido, ao mesmo tempo material e informacional, e o arquiteto assume o papel de mediador de duas ontologias.

O seu papel não consiste apenas em construir paredes, mas em criar ligações entre presenças dispersas do físico, virtual e emocional. O real e virtual não se colocam como opostos, mas como espelhos um do outro, quando se perde o equilíbrio o espaço torna-se abstrato, quando é reencontrado, o espaço torna-se humano novamente.

A fronteira entre eles, portanto, constitui o novo campo ético e poético da arquitetura. O desafio não se encontra a escolher um lado, mas em perceber a profundidade da sua coexistência. O virtual pode ser o instrumento da alienação ou da ampliação, consoante a consciência que o orienta. O

trabalho do arquiteto será o de devolver densidade à imagem, peso à luz e tempo à velocidade. Num mundo saturado de simulacros e espetacularização, este triunfo do vazio de que Vargas Llosa fala: a arquitetura só continuará a fazer sentido se for capaz de oferecer algo que o virtual não consegue: a experiência da presença, o toque do real.

6.6. TEMPO E VELOCIDADE: NADIR AFONSO, VIRILIO E MELO



Figura 113: Nadir Afonso, *(A Invenção do Tempo: O Tempo não existe, 2014)*

A arquitetura foi sempre a arte do tempo; não apenas o tempo que a construção demora, mas também o tempo que a construção irá aguentar. Cada edifício é um esforço de parar o efêmero, de transformar o instante em permanência. Mas com a era digital e a Inteligência Artificial, essa relação sofre uma transformação radical: projetar é um quase instantâneo. O que outrora exigia meditação, desenho, erro e correção, agora vem em segundos e em milhares, gerados por sistemas capazes de simular a possibilidade das escolhas. Essa aceleração, que de início parece libertadora, oculta uma profunda consequência: o desaparecimento da experiência temporal do criar.

*Para Nadir Afonso cujo pensamento articula arte, percepção e ciência numa síntese singular o tempo não é apenas uma duração, mas uma condição da percepção rigorosa. Com efeito, nas suas reflexões, particularmente na obra *La Sensibilité Plastique* (1956), o autor sustentava que a arte é a revelação de uma ordem geométrica e que a beleza resulta da conformidade entre o olhar e a lei formal que o mundo lhe impõe; na obra *As Leis da Arte* (1984), escreveria que o artista não inventa: descobre recordando que essa descoberta exige o intervalo necessário para que o espírito se molde ao real (*Universo e Arte*, 1990).*

A aceleração digital, reduzindo o tempo que é indispensável à percepção, compromete o que era fundamental para Nadir: o equilíbrio entre o ritmo interior do sujeito e o ritmo exterior do mundo.

*Nadir Afonso salienta que o artista e o arquiteto, por extensão não cria sem motivo: o artista não inova, descobre; as formas são existentes no real e pertencem ao artista torná-las visíveis (*As Leis da Arte*, 1984). A forma verdadeira resulta da percepção e não do impulso, como ele dizia em *La Sensibilité Plastique*: a verdadeira forma é a resultante da percepção rigorosa, nunca do impulso (1956).*

*Diante disto, a proliferação instantânea de imagens geradas por IA contraria exatamente o princípio que Nadir sustenta: troca a descoberta pela produção, o rigor pela combinação aleatória, o fundamental pelo proliferante. A arquitetura digital gerada em segundos multiplicada, remixada, combinada sem pausa parece ignorar aquilo que para Nadir era indispensável: a arte exige tempo; a percepção não se transforma no imediato (*O Sentido da Arte*, 1998).*

Ao trocar o processo por resultado, a aceleração algorítmica transforma a arquitetura em automatismo, apagando a maturação temporal que torna significativo o gesto arquitetônico.

Paul Virilio aprofunda este diagnóstico ao sublinhar que toda a tecnologia contém a sua negatividade, a qual aparece simultaneamente com o próprio objeto técnico (The Original Accident, 2007). O acidente da era digital não é o erro técnico, mas a perda do tempo humano; a compressão da experiência até ao momento em que a aceleração dá origem à sua própria cegueira dromoscópica ¹⁰³(The Vision Machine, 1994). Contrariando o atelier contemporâneo, o tempo da imaginação foi substituído pelo tempo da renderização; o desenho - lugar do erro, do risco, da dúvida - converte-se num fluxo contínuo, preciso. E sem erro, não há descoberta.

É aqui que o pensamento de Nadir Afonso se torna determinante. Para este, a arte exige tempo; a percepção não se cumpre no imediato (O Sentido da Arte, 1998). A verdadeira forma não emerge do ímpeto, mas da percepção rigorosa (La Sensibilité Plastique, 1956). A aceleração digital, substituindo o intervalo da percepção pela multiplicação instantânea, dissolve o essencial num mar de equivalências possíveis. Tal como afirmava em As Leis da Arte (1984), as formas sem lei emergem quando o rigor é substituído pela arbitrariedade.



Figura 114: Alexandre Melo (n. 1958)

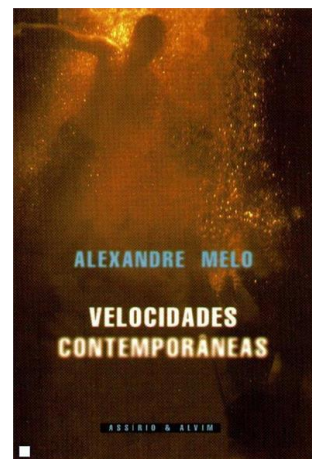


Figura 115: Alexandre Melo, (Velocidades Contemporâneas, 1995)

¹⁰³ Dromoscopia é um conceito introduzido pelo filósofo e urbanista francês Paul Virilio, que descreve uma forma de percepção mediada pela velocidade e pelas tecnologias de visualização em tempo real (como o radar, a fotografia de alta velocidade e os *media* digitais). Virilio argumenta que esta "visão da velocidade da luz e a luz da velocidade" leva a uma perda progressiva do conteúdo informativo e da profundidade do sentido, resultando num "excesso de luz" que provoca o encandeamento (*dazzlement*). O termo refere-se à primazia da velocidade sobre a substância na apreensão do mundo contemporâneo.

A IA, ao privilegiar a variação infinita, coloca-nos perante aquelas “formas sem lei” que Nadir Afonso denunciava. Como salienta Alexandre Melo ¹⁰⁴em Velocidades Contemporâneas, vivemos numa cultura marcada pela aceleração e pela ausência do tempo de maturação, em que «o ritmo da produção substitui o ritmo da percepção». Quando o tempo sai do processo, o espaço carece de espessura simbólica. A aceleração pode intensificar a produtividade, mas anula a profundidade. A arquitetura criada à velocidade do algoritmo corre o risco de se tornar transparente, sem camadas, sem mistério. A lentidão, ao contrário, é uma força de resistência: é na demora que se ouve o lugar, que se percebem os ritmos da luz, que se entende a vulnerabilidade humana. Aqui, a ética da arquitetura contemporânea talvez comece: na recusa de reduzir o tempo a rendimento.

Hoje, habitamos um mundo colonizado pela urgência. O arquiteto atua sob prazos, fluxos ininterruptos de informação e expectativas de resolução imediata. A IA perpetua essa pressão, tornando o processo aparentemente ilimitado, mas também contínuo. Não há pausa, nem silêncio. E sem pausa não há consciência. O tempo do pensamento cede espaço para o tempo do processamento, o gesto perde espessura.

Para recordar Nadir Afonso, a arte requer tempo; a percepção não se concretiza na imediaticidade (O Sentido da Arte, 1998). É nesse intervalo quando o espírito se acomoda ao real e a obra é revelada (Universo e Arte, 1990) que a forma encontra verdade. A aceleração digital representa o risco de esse intervalo se tornar perigoso, comprimindo o tempo necessário para que a arquitetura desapareça enquanto produção e volte a ser revelação.

A velocidade digital carrega também uma dimensão ética. A pressa da produção leva à desatenção do pensar. No limite, a eficácia passa a disfarce da falta de sentido. A arquitetura que resulta do algoritmo pode ser perfeita, mas não precisa de ser verdadeira, bela ou necessária.

A aceleração não é sinónimo de progresso, é um novo traço da superficialidade. A lentidão é, então, um ato de resistência intelectual e moral. Recusar a aceleração total é preservar a integridade da criação. É recordar que a arquitetura é feita de tempo, e o tempo é feito de vida.

¹⁰⁴ Alexandre Melo (n. 1958) é um crítico de arte, curador e sociólogo da cultura português, professor no ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa. A sua obra teórica inclui o livro de ensaios *Velocidades Contemporâneas* (Lisboa: Assírio & Alvim, 1995), no qual analisa o impacto da aceleração temporal e das dinâmicas da velocidade na produção artística, na percepção cultural e na sociedade contemporânea.

Entre Nadir Afonso, Virilio e Alexandre Melo, partilha-se uma mesma intuição: o tempo é a medida da consciência. Virilio mostra como a aceleração tecnológica destrói a experiência; Nadir recorda que a forma apenas aparece na lentidão e Alexandre Melo designa o contemporâneo como uma "máquina de atualizações", onde tudo se acelera, consome e se esquece com igual velocidade.

Melo lê a velocidade não só como física, mas cultural: um regime da circulação perpétua que afeta a arte e o pensamento e a crítica. (Velocidades Contemporâneas, 1995) Quando tudo é imediato, nada amadurece; quando tudo é novidade, nada permanece. A própria arquitetura que deve obedecer a mesma lógica do arquétipo, arrisca-se a tornar-se o desenrolar de um fluxo interminável de imagens, cada vez mais velozes e cada vez menos densas.

Nesta perspectiva, para o arquiteto do futuro, a coragem terá de ser recuperada: para aceder a uma lentidão, para reintegrar ao processo o seu próprio tempo. A arquitetura só terá sentido se continuar a fazer lugares onde o tempo se expande, onde se respira e onde se vê: lugares em que a velocidade cede espaço à consciência.

É aqui precisamente que a visão de Nadir coloca uma ponte direta com o paradigma conceptual da Arquitetura 3.0. Se a Arquitetura 1.0 é o gesto manual, e a Arquitetura 2.0 é a era da representação digital, a Arquitetura 3.0; inteligência partilhada, cognição expandida, coautoria entre humano e máquina; só poderá existir plenamente se o arquiteto reconquistar o tempo dos sentidos.

A IA traz velocidade; a Arquitetura 3.0 pede consciência. Sem esse equilíbrio, o novo paradigma poderá correr o risco de se tornar espetáculo algorítmico; exatamente aquilo que Nadir criticava como "frases sem lei", que não se mantêm ao rigor geométrico e do espírito do lugar.

A Arquitetura 3.0 será sempre mais rápida. Mas a sua essência será mais humana se, também, for mais lenta: mais reflexiva, mais interpretativa, mais atenta àquilo que ainda permanece quando a velocidade desaparece.

A verdadeira inovação não se encontra em fazer velozmente, mas em criar com profundidade, a profundidade que Nadir reconhecia como condição da verdade, e que a arquitetura não pode perder, sob risco de perder-se a si própria.

6.7. ARQUITETURA, PODER E DADOS: O NOVO TERRITÓRIO DA DECISÃO

A arquitetura foi sempre expressão do poder: os templos para os deuses, as praças para o povo e os palácios para os reis são os vestígios materiais de quem tinha o domínio do espaço e, por consequência, do tempo e da vida. O poder estava presente na escala, na monumentalidade e na ordem, e o arquiteto era o intermediário da autoridade e do território. Isto era o poder simbólico, mas com a modernidade, o poder tornou-se funcional: planejar significava controlar fluxos, disciplinar corpos, organizar a sociedade.

Michel Foucault refere-se a uma biopolítica do espaço, na qual “a distribuição espacial dos indivíduos é um dos principais instrumentos do poder disciplinar” (Vigiar e Punir, 1975). Como recorda noutra entrevista, “o espaço é fundamental em qualquer forma de poder” (Space, Knowledge, and Power, 1982).



Figura 116: Arquitetura do poder no novo território da decisão.

Na era da Inteligência Artificial, esse poder muda novamente de forma: já não se concentra na geometria ou na monumentalidade, mas no código, nos algoritmos e nas bases de dados. Tal como Foucault antecipava nas suas aulas no Collège de France, o poder moderno “opera através do invisível, dos fluxos e dos cálculos” (Security, Territory, Population, 1978). Assim, o espaço já não é apenas o domínio do visível; torna-se também o domínio do invisível — onde decisões automáticas modulam silenciosamente “as condutas e os modos de viver” (The Birth of Biopolitics, 1979). O poder arquitetônico deixa de se exercer unicamente através da forma e passa a inscrever-se também na informação.

O dado é o novo material de construção. A IA torna possível o projeto de edifícios e cidades ao utilizar grandes quantidades de informação: padrões de mobilidade, comportamento térmico, consumo energético, fluxos de pessoas e até estados emocionais. Cada decisão, seja a orientação de um edifício, a largura de uma rua ou a disposição de um banco no parque; pode ser feita com base na previsão e na simulação produzidas pelos algoritmos. Mas, se o dado se transforma na base do projeto, quem controla o dado controla o espaço.

O arquiteto deixa de ser o único responsável pela realização do ambiente construído; a sua autoridade é agora partilhada com engenheiros de software, plataformas digitais, investidores e governos que dominam a infraestrutura informacional. Esta partilha de poder pode democratizar o design, mas também submete-o a novas formas de dominação.

A cidade inteligente, programada para otimizar os fluxos e minimizar os custos, poderá transformar-se numa cidade vigiada, na qual o comportamento humano será eternamente monitorizado e previsto. O espaço público, concebido como espaço de liberdade e encontro, poderá transformar-se numa interface de controlo e vigilância. O risco está na eficiência técnica substituir a ética política e a arquitetura; em vez de libertar, começar a condicionar silenciosamente.

A IA estabelece, então, a base para um novo tipo de governo algorítmico do espaço. Os algoritmos que determinam o traçado de uma rua ou a distribuição de habitação não são neutros: incorporam valores, prioridades e preconceitos de quem os constrói.

Se forem concebidos com o máximo rendimento económico, tenderão a realçar a rentabilidade contra o bem-estar; se forem baseados em dados incompletos, reproduzirão desigualdades sociais e culturais.

A arquitetura, neste caso, transforma-se num espelho de forças invisíveis que a orientam; e o arquiteto, se não souber como essas forças operam, arrisca-se a ser apenas um executor de uma lógica que não controla.

Como observa Bruno Latour¹⁰⁵, toda a técnica transporta consigo uma política (Pandora's Hope, 1999). O projeto, entendido como uma negociação entre forças humanas e não-humanas, torna-se na era da IA ainda mais complexo e opaco. Cabe ao arquiteto aprender a identificar o poder que se esconde nos algoritmos e trazê-lo de volta ao domínio do visível.

O seu papel já não consiste apenas em desenhar formas, mas em garantir que as escolhas automáticas permanecem orientadas pelo bem comum. Num tempo em que o poder se exerce através da informação, o arquiteto deve assumir-se como mediador ético: aquele que impede que o cálculo se transforme em consciência, que o automatismo se imponha sobre o discernimento.

O domínio do dado inaugura uma nova estética do poder. Para a cidade contemporânea, já não é uma imposição da monumentalidade, mas a ubiquidade da tecnologia. Os edifícios tornam-se discretos, mas interligados; os sistemas invisíveis tornam-se determinantes para a experiência sensível. A luz que se adapta ao movimento, o som que responde ao ruído, a fachada que respira conforme o clima... tudo é controlado por sensores e algoritmos. A arquitetura torna-se ambiente, atmosfera, rede. E nessa dissolução da forma, o poder torna-se mais difícil de identificar, porque se confunde com o próprio funcionamento da vida urbana.

Bauman anunciou a modernidade líquida como “a era da fluidez e da incerteza” (Modernidade Líquida, 2000); a IA leva esta liquidez a um novo grau, tornando o poder arquitetónico plástico, moldável, difuso. O controlo não é exercido pela imposição, mas pela predição; não impõe pela força, mas pela sugestão.

¹⁰⁵Bruno Latour (1947-2022) é um sociólogo, antropólogo e filósofo da ciência francês, um dos pensadores mais influentes no campo da teoria social contemporânea. Crítico do modernismo tradicional, foi um dos criadores da Teoria Ator-Rede (ANT Actor-Network Theory), que examina como objetos não humanos (tecnologia, edifícios e natureza) atuam sobre os humanos nas complexas redes sociotécnicas.

A arquitetura passa a organizar comportamentos de forma quase imperceptível, através de trajetos, meios, sistemas de conforto, escolhas invisíveis. O espaço, outrora físico, torna-se cognitivo. A cidade inteligente é a cidade psicológica, aquela que nos conhece antes de a termos conhecido.

Diante disto, o arquiteto deve novamente exigir poder, não no domínio, mas na responsabilidade. O poder de questionar as intenções ocultas dos algoritmos; o poder de decidir o que deve ser automatizar e o que é de natureza humana; o poder de elaborar espaços que resistam à neutralidade da máquina. A arquitetura tem a inesgotável capacidade de transformar informação em emoção, dados em presença, cálculo em sentido. E esse é o verdadeiro poder da arquitetura na era da IA: oferecer a capacidade de reumanizar o dado.

Eventualmente, projetar será também legislar. Cada linha de código que faça um edifício funcionar será uma escolha política; cada modelo de otimização urbana será um manifesto ético. O arquiteto do século XXI não poderá evitar o poder, terá de o compreender, equilibrar, tornar visível. Como escreve Chaves, “toda a técnica é uma forma de organização do tempo” (Arquitetura e Tempo, 2009). Caberá ao arquiteto garantir que esse gesto continua a servir a humanidade e não só os interesses que controlam a tecnologia.

O poder, afinal, nunca desaparece; apenas muda de forma. Na era dos algoritmos, deixa de ser vertical, para se tornar distribuído, difuso e invisível. E talvez o verdadeiro desafio da arquitetura contemporânea seja este: aprender a projetar o poder, torná-lo legível, ético e habitável para que o espaço continue ser um lugar de liberdade, mesmo quando pensado por máquinas.

6.8. RESPONSABILIDADE ÉTICA NO USO DA IA NA ARQUITETURA

Discutir ética na era da Inteligência Artificial é discutir a linha entre poder e limite; a tecnologia oferece à arquitetura possibilidades inéditas, mas também, uma nova responsabilidade. O arquiteto nunca teve tanto alcance, mas estranhamente, nunca chegou tão perto de perder o controle sobre aquilo que cria. A IA não é apenas uma ferramenta; é uma força cognitiva que altera o modo de pensar e decidir. A questão já não é o que se pode fazer, mas o que se deve fazer. A ética surge, assim, como o ponto de resistência contra a neutralidade aparente do cálculo.

Hans Jonas¹⁰⁶, no (Princípio da Responsabilidade, 1984), defendia que a técnica moderna requer uma nova moralidade: uma ética da previsão, capaz de pensar as consequências futuras dos atos dos seres humanos.

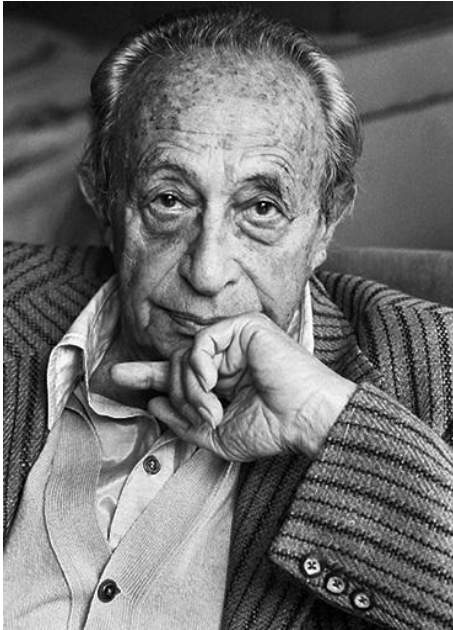


Figura 118: Hans Jonas (1903-1993)



Figura 117: Hans Jonas, (O Princípio da Responsabilidade, 1979)

O mesmo deve ser dito em relação à arquitetura. Qualquer decisão projetual é uma ação sobre o mundo e, portanto, uma promessa ou uma ameaça.

A IA expande esta ação, tomando decisões mais rápidas, assertivas e também mais opacas. O risco ético nasce exatamente desta opacidade, o arquiteto já não compreende totalmente os mecanismos que determinam as suas escolhas.

Quando o algoritmo decide por nós, a responsabilidade tende a diluir. Mas, como lembra Jonas, “o poder de agir cria o dever de cuidar”, (O princípio de Responsabilidade, 1979).

¹⁰⁶ Hans Jonas (1903–1993) foi um filósofo alemão-americano, famoso por seu trabalho sobre ética e responsabilidade ecológica. Seu livro *O Princípio da Responsabilidade* (1979) afirma que a tecnologia moderna criou riscos existenciais que exigem uma nova ética - a ética da responsabilidade - que força a humanidade a levar em conta o impacto de suas contas tecnológicas a longo prazo na biosfera e nas futuras gerações.



Figura 119: Responsabilidade ética da IA na arquitetura. Fonte: Elaboração própria.

A verdadeira ética tecnológica não consiste na contenção da máquina, mas na ampliação da consciência de quem a utiliza.

*Ao diferenciar labor, trabalho e ação, Hannah Arendt nos ajuda a entender que a criação do homem nunca é neutra; em *The Human Condition* (1958), ela escreve que o labor garante a vida, o trabalho cria um mundo, mas somente a ação traz o humano para o domínio da política. O trabalho cria o mundo material, é a ação que lhe dá sentido político e moral.*

A IA, ao automatizar trabalho, poderá eliminar o espaço da ação, o lugar em que o humano se compromete com suas escolhas. Se o arquiteto se limitar a aceitar o que o sistema apresenta, ele desiste do seu espaço político e torna-se um executor técnico. Salvar o espaço da ação da automação é a responsabilidade ética.

O projeto com a IA deve continuar a ser um esforço almejado, não uma resposta. Gilbert Simondon caracterizava a técnica como um processo de individuação - "o objeto técnico é um ser no processo de individuação" (Du mode d'existence des objets techniques, 1958) - o que significa que o objeto técnico se desenvolve em diálogo com o humano.

Essa relação entre homem-máquina não é hierárquica, mas é uma relação simbiótica: "a relação entre o homem e o objeto técnico é de co-individuação e não de domínio" (Simondon, 1958) . A técnica expressa "o nível de individuação da sociedade que a produz" e, por isso, a ética não é, neste sentido, uma imposição externa, mas um estado interno da própria técnica.

Quando a arquitetura incorpora algoritmos, deve fazê-lo com a consciência de que cada linha de código é, também, um ato cultural. Um sistema de IA não surge do nada; traz consigo valores, prioridades e exclusões. Reconhecer isso é o primeiro passo para tentar evitar que o espaço construído reproduza as mesmas desigualdades e cegueiras do mundo que o programou.

Bernard Stiegler vai ainda mais longe ao afirmar que estamos vivendo 'um processo de proletarianização cognitiva, pelo qual o saber-fazer e o saber-viver são progressivamente desapossados por dispositivos técnicos' (La Décadence des démocraties industrielles, 2004), e que 'o pensamento torna-se externalizado em dispositivos automáticos' (La Société automatique, 2015).

A arquitetura, se não resistir, corre o risco de perder sua função crítica e de se transformar em produto industrial de visualizações fugazes. A responsabilidade ética do arquiteto é de lutar contra essa tendência: de utilizar a técnica como ampliação do pensamento e não como substituição. A IA poderá auxiliar na compreensão da complexidade do território, mas cabe ao arquiteto decidir o que é justo, necessário e belo. O pensamento não pode ser delegado; deve ser compartilhado com a consciência.

Nessa nova situação, ética e pedagogia tornam-se indissociáveis. Formar arquitetos, que saberão lidar com a IA, empregar, não é somente ensinar ferramentas, mas sobretudo ensiná-los a duvidar. A dúvida é o ponto de partida da responsabilidade.

O arquiteto ético não é o que evita o erro, mas o que percebe as suas consequências. Como indicava Mário Chaves em Kronos, Kairós, Aión (2020), o tempo ético é aquele em que a técnica encontra seu sentido; aquele em que o fazer é atravessado pela reflexão.

O futuro da arquitetura dependerá da capacidade de desacelerar o gesto, de pensar antes de fazer, de avaliar que cada decisão tecnológica é também uma decisão sobre o ser humano - como advertia Hans Jonas em O Princípio da Responsabilidade (1979), toda ação técnica é sempre também uma ação moral.

A ética na era da IA não é uma questão de intenções, mas de composição. Implica transparência nos processos algorítmicos, equidade na gestão dos dados e empatia nas consequências espaciais.

Exige a presença ativa dos arquitetos na concepção dos sistemas que utilizam e não no seu aproveitamento à distância, e este tipo de responsabilidade ética é também política: é questão de saber que grupo controla a máquina técnica e em benefício de quem. A neutralidade é uma ilusão, cada escolha técnica é uma escolha moral.

A verdadeira medida da ética não será o grau de inovação, mas a qualidade do cuidado. O arquiteto, num futuro próximo, deve saber equilibrar a inteligência das máquinas com a sensibilidade do gesto, a precisão do cálculo com a incerteza do olhar.

A IA poderá multiplicar o poder criativo, mas apenas a consciência assegurará que continuamos a criar para o bem comum. Ser ético neste novo tempo não é resistir à técnica, mas humanizá-la. A arquitetura, como a arte de construir o mundo, deve permanecer como espaço de responsabilidade e não apenas sobre o que se faz, mas sobre o que deixa existir.

7. ARQUITETURA CÓSMICA E O FUTURO DA HABITAÇÃO HUMANA



Figura 120: Os Humanos no Cosmos. Fonte: *Elaboração própria.*

7.1. INTRODUÇÃO: DA TERRA AO COSMOS

Habitar o cosmos¹⁰⁷ é uma ideia fascinante, mas inquietante: Fascinante porque toca no impulso mais profundo do ser humano, a vontade de explorar, a vontade de saber, de conhecer o que está mais além do horizonte; inquietante, porque levanta uma pergunta que poucos querem formular: o que nos levaria realmente a deixar o planeta que nos criou?

"A Terra é a quintessência da condição humana. "

(Hannah Arendt¹⁰⁸, A Condição Humana, Relógio D'Água, 1989)



Figura 122: Hannah Arendt (1906-1975)

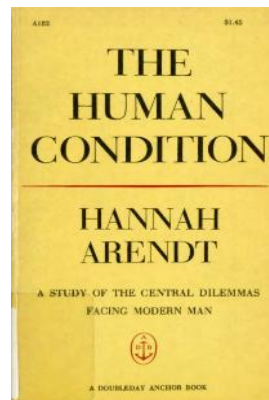


Figura 121: Hannah Arendt, *(The Human Condition, 1989)*

A arquitetura respondeu, ao longo do tempo, a necessidades humanas elementares, abrigo, segurança, permanência. Mas pensar em arquitetura fora da Terra é pensar noutro tipo de necessidade, não uma necessidade física, mas existencial. Pensar sobre o habitar como um gesto de sobrevivência, num cenário em que a própria casa já não é sustentável.

¹⁰⁷ Cosmos é um termo de origem grega (kosmos), significando "ordem", "harmonia" ou "mundo". Em filosofia e ciência, designa o universo visto como um sistema ordenado e coerente, em oposição ao caos. Na arquitetura e na teoria do espaço, o termo cosmos é com frequência evocado para discutir a relação entre o edifício (microcosmo) e a ordem universal da qual provém (macrocosmo) ou para tratar sobre a imensidão do espaço sideral como um novo reino de exploração e de habitação.

¹⁰⁸ Hannah Arendt (1906–1975) é filósofa e teórica política judia-alemã-americana, conhecida pelas suas análises da natureza do poder, do mal (o conceito de "banalidade do mal" no julgamento de Eichmann), do totalitarismo e da condição humana. As suas obras, como **A Condição Humana** (*The Human Condition*, 1958), exploram a distinção entre a esfera privada e a esfera pública (*polis*), o trabalho, a obra e a ação, e a importância do espaço público para a vida política e a liberdade, temas cruciais para a arquitetura e o urbanismo.

É fácil perceber a razão pela qual a discussão sobre a vida fora da Terra nasce num contexto de incerteza e esgotamento. As mudanças climáticas, o colapso ecológico e o desequilíbrio económico global projetam uma sombra sobre o futuro do planeta.

“O poder de agir da técnica moderna tornou-se tão grande que a antiga ética já não é capaz de o controlar.”

(Hans Jonas, O Princípio Responsabilidade, 1994)

Mas não é apenas o medo que alimenta o olhar para o espaço: é também a curiosidade, a ambição e, talvez, a vontade de poder. A arquitetura nunca esteve tão próxima de poder ser utilizada como ferramenta de geopolítica. Os projetos espaciais contemporâneos nascem, não apenas do sonho coletivo de um novo começo; mas também da competição entre nações e corporações que lutam pelo controlo do que virá a ser o território do cosmos. Habitar o espaço pode ser tanto um gesto de esperança como um reflexo da desigualdade.

Enquanto arquiteto, é impossível olhar para esse cenário sem desconforto. O discurso que envolve a exploração espacial tem ignorado a contradição central: porque procuramos construir noutro planeta quando ainda não conseguimos habitar completamente o nosso?

A arquitetura cósmica¹⁰⁹, neste sentido, não deve ser considerada como um destino inevitável, mas sim como um espelho das nossas fragilidades. O nosso modo de imaginar a vida fora da Terra revela mais sobre a atualidade da humanidade do que sobre o futuro da tecnologia.

“If life is able to spread throughout the cosmos, then the universe will finally become aware of itself.”

(Max Tegmark, Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence, 2017)

Talvez a arquitetura no cosmos seja uma forma de menos conquista e mais um sintoma de exaustão: a expressão de uma civilização que tenta começar de novo antes de se reconciliar consigo mesma.

¹⁰⁹ Arquitetura cósmica é um campo da arquitetura e do design em termos de planeamento e desenvolvimento de habitats e infraestruturas para a exploração e colonização do espaço (p.ex., estações espaciais, bases lunares e marcianas), com questões de projeto única, como a gravidade reduzida, a proteção contra a radiação, o suporte de vida fechado e o uso de recursos locais (In-Situ Resource Utilization - ISRU).

Ainda assim, o pensamento de uma arquitetura extraterrestre apresenta-se como um exercício intelectual necessário. Força-nos a repensar o que poderia ser verdadeiramente essencial no ato de habitar: o corpo, a atmosfera, o tempo, o sentido de lugar. No espaço, cada escolha projetual deixa de ser apenas estética, tornasse vital. A parede é sistema de viver; o teto, proteção contra o vácuo; o piso, uma invenção.

Essa inversão das funções básicas obrigam a arquitetura a regressar ao seu núcleo primitivo, desenhar para fazer a vida possível. E talvez seja precisamente esta simplicidade que torna o tema perturbador: no cosmos, a arquitetura volta a ser um ato de sobrevivência, mas agora num mundo que nós próprios tornámos inabitável.

Falar de arquitetura cósmica não é, portanto, falar de um futuro certo, mas abrir um campo de reflexão sobre o presente. O cosmos funciona aqui como metáfora, como alerta. Se um dia habítarmos noutro planeta, será inevitavelmente com as mesmas contradições que nos trouxeram até aqui: o desejo de progresso e a incapacidade de viver em equilíbrio.

A arquitetura fora da Terra será um prolongamento da arquitetura da Terra, com todas as suas virtudes, e todos os seus vícios. A questão não é, portanto, quando construiremos no espaço, mas por que o queremos fazer. A resposta a esta questão pode revelar-nos mais sobre o estado atual da disciplina do que na humanidade futura., Evgeny Morozov como contraponto a ideologia utópica que a arquitetura forra da terra propõe, desmonta a "crença" de que a tecnologia é a solução para todos os problemas, uma argumentação que pode ser estendida para a retórica em torno da colonização espacial) (Morozov, Evgeny. To Save Everything, The Folly of Technological Solutionism. PublicAffairs, 2013),

7.2. ARQUITETURA DE SOBREVIVÊNCIA NO ESPAÇO



Figura 123: Arquitetura de sobrevivencia. Fonte: Elaboração Própria.

Pensar numa arquitetura para a sobrevivência fora da Terra é, antes de mais, uma maneira de reconhecer o absurdo do gesto. O espaço é um ambiente que não nos acolhe, um espaço vazio no qual o corpo humano só existe à custa de uma engenharia em permanente. Cada respiração, cada movimento, cada temperatura do corpo precisa de ser controlada por tecnologia.

“A técnica moderna tornou-se tão poderosa que a própria sobrevivência humana depende agora das decisões que tomamos acerca da sua utilização.”

(Hans Jonas, O Princípio Responsabilidade, 1994)

Habitar o cosmos é viver dentro de uma fronteira artificial, uma cápsula, uma bolha, um sistema que reproduz, em esforço extremo, as condições elementares de vida que a Terra nos oferece.

“Os seres humanos só existem dentro de esferas artificiais que os separam do exterior inabitável.”

(Peter Sloterdijk¹¹⁰, Esferas I, 2003)



Figura 124: Peter Sloterdijk (n. 1947)

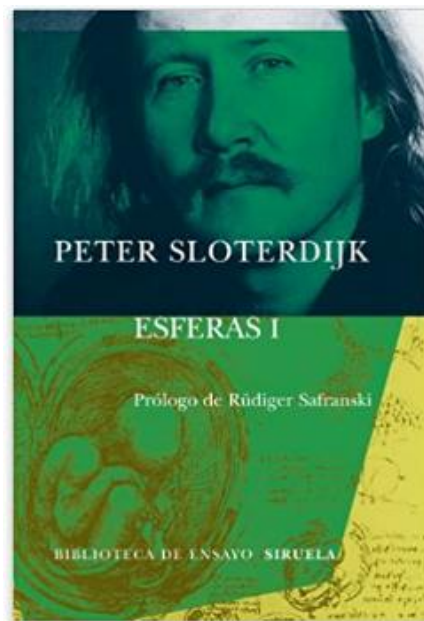


Figura 125: Peter Sloterdijk, (*Esferas I*, 2003)

¹¹⁰Peter Sloterdijk (n. 1947) é um filósofo e teórico cultural alemão, professor de filosofia e teoria dos *media* na Universidade de Arte e Design de Karlsruhe (HfG). É amplamente reconhecido pela sua trilogia monumental *Esferas* (*Sphären*), na qual reinterpreta a história da humanidade a partir de uma perspectiva espacial e imunológica (esferologia ou teoria das esferas), argumentando que a existência humana é moldada pelos invólucros ou "bolhas" que criamos para nos protegermos do exterior.

Nesse sentido, toda a arquitetura do espaço é uma arquitetura de emergência: a prorrogação da vida em condições de exílio.

O desafio para o arquiteto, é inédito. O projeto já não é um problema da forma ou do estilo, mas de pura sobrevivência. O abrigo perde a sua dimensão simbólica e torna-se quase fisiológico. A parede deixa de ser uma superfície, torna-se num organismo: a parede regula o ar, a pressão, a temperatura, a radiação. Cada material é uma extensão da pele humana. Habitar, então, neste sentido, é um ato de respiração mediada. O espaço arquitetónico deixa de servir o conforto, passando a servir a manutenção da vida. Trata-se de uma inversão total da lógica moderna: já não fazemos para melhor habitar, fazemos para continuar a existir.

Este tipo de arquitetura não acontece, como é evidente, num vácuo ideológico. A sobrevivência fora da Terra nasce num mundo que já vive a precariedade dentro dela. As primeiras colónias extraterrestres, se é que algum dia existirem, não seriam, necessariamente, refúgios universais, mas sim, laboratórios do poder. Seriam os governos e as corporações os responsáveis por decidir quem merece escapar, quem tem direito ao oxigénio, à proteção das cúpulas pressurizadas.

O sonho da colonização espacial é também a projeção das desigualdades terrestres. Tal como em todas as fases da história humana, o espaço transforma-se, primeiro, em domínio de experimentação militar, depois, em domínio de exploração económica e muito mais tarde talvez, em domínio de habitação comum.

É nesta altura que a reflexão arquitetónica adquire uma tonalidade ética. O arquiteto, mesmo hipoteticamente envolvido neste cenário, não pode ignorar o contexto de realização dessa arquitetura. A técnica que sustenta a vida no espaço é a mesma que, sobre a Terra, alimenta as infraestruturas de controlo: vigilância, exclusão, automatização.

O habitat cósmico é também um microcosmo político¹¹¹. O que aí se constrói não é apenas abrigo, mas um modelo de sociedade. O modo como desenhamos para sobrevivermos fora da Terra revelará qual é o tipo de humanidade que desejamos preservar.

¹¹¹ Microcosmo político é um conceito que implica que um espaço ou sistema pequeno e bem delimitado (um edifício, uma cidade, um projeto de arquitetura) poderia encapsular, refletir ou fazer de modelo reduzido de dinâmicas sociais, estruturas de poder ou ideais políticos mais amplos da sociedade na qual está inserido

Contudo, há uma outra dimensão, mais íntima, neste assunto. Viver no cosmos significa viver longe de tudo o que nos criou: da gravidade, do som da chuva, do cheiro do solo. Significa aceitar uma vida mediada por máquinas, uma vida em que a natureza foi completamente substituída pela simulação. A ausência do natural introduz um vazio sensorial e simbólico.

“O corpo é o nosso meio geral para ter um mundo.”

(Maurice Merleau-Ponty¹¹², Fenomenologia da Percepção, 2018)



Figura 127: Maurice Merleau-Ponty (1908–1961)

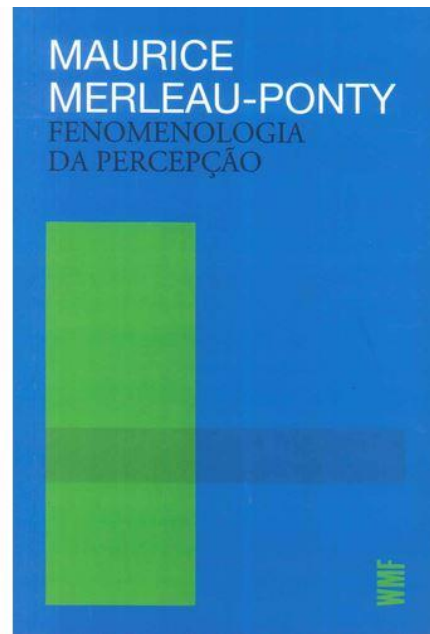


Figura 126: Maurice Merleau-Ponty, (Fenomenologia da Percepção, 2018)

Como se cria um sentido de lugar num mundo onde o lugar não existe? A arquitetura, neste contexto, seria um instrumento de reconstrução psicológica. Deve criar referências, texturas, luz, sombra tudo o que o corpo conhece como mundo. Projetar para o espaço não é apenas desenhar, é reconstruir a ideia do habitar num universo onde o habitar se torna artificial.

Talvez, o valor real desta reflexão não é a possibilidade de habitar em Marte, mas antes a percepção de que já vivemos em condições de sobrevivência aqui. As cidades superlotadas, os abrigos climatizados, os condomínios isolados; todos eles são, de

¹¹² Maurice Merleau-Ponty (1908–1961) é um filósofo francês, uma figura central na fenomenologia e no existencialismo, influenciado por Edmund Husserl e Martin Heidegger. A sua obra mais proeminente, *Fenomenologia da Percepção* (*Phénoménologie de la perception*, 1945), defende que o corpo humano não é apenas um objeto biológico, mas o principal meio de experienciar e conhecer o mundo. Merleau-Ponty enfatiza o papel da corporeidade e da percepção vivida (*lived experience*) na construção do sentido e do espaço, exercendo uma influência profunda na teoria arquitetônica e no urbanismo, particularmente nas abordagens fenomenológicas de arquitetos como Steven Holl e Juhani Pallasmaa.

certo modo, ensaios de uma arquitetura extraterrestre. A terra já é um planeta de risco e o arquiteto contemporâneo, ao projetar, já desenha para um mundo que requer manutenção total. Pensar o espaço sideral, portanto, não significa fugir da realidade, mas ampliá-la. Significa que o futuro da arquitetura começa na percepção de que sobrevivemos há muito tempo.

A arquitetura de sobrevivência no cosmos é, em última estância, o espelho das nossas fragilidades. Mostra que a técnica pode prolongar a vida, mas não substitui o sentido. Ensina-nos que o habitar não é apenas o respirar, é pertencer, reconhecer, sentir. E talvez, no final, a grande lição da arquitetura cósmica seja essa: não é sobre como viver fora da Terra, mas sobre como continuar a ser humanos, mesmo quando o mundo que conhecemos deixe de nos acolher.

7.3. DO ABRIGO AO LUGAR SIMBÓLICO



Figura 128: “O lugar simbólico fora da Terra.” Fonte: *Elaboração Própria.*

Sobreviver é apenas o primeiro passo, habitar é outra coisa. Quando pensamos na arquitetura fora da Terra, é fácil limitar o pensamento à função: pressurização, temperatura, oxigênio, segurança. A história da arquitetura mostra-nos que o abrigo nunca foi suficiente. O ser humano não constrói apenas para se resguardar; humaniza-se ao construir.

*“Habitar é o modo como os mortais são sobre a Terra.”
(Martin Heidegger¹¹³, Construir, Habitar, Pensar, in Ensaios e Conferências,
Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001)*



Figura 129: Martin Heidegger (1889-1976)



Figura 130: Martin Heidegger,
(Constuir, Habitar, Pensar, 2001)

Cada parede é também uma fronteira simbólica, cada espaço é uma extensão da memória. E é precisamente nisto que a arquitetura extraterrestre apresenta um desafio mais profundo: como criar sentido num lugar onde o próprio lugar ainda não existe?

Num ambiente extremo, onde o céu é escuro e o horizonte infinito, a arquitetura volta à sua essência. O abrigo é o primeiro gesto, que depois se transforma em signo. Erguer uma estrutura num planeta árido já é uma afirmação de presença, um marco da continuidade humana. Tal como as cabanas neolíticas¹¹⁴ ou os templos megalíticos¹¹⁵, os primeiros habitats espaciais terão, inevitavelmente, um valor simbólico.

¹¹³ Martin Heidegger (1889–1976) é um filósofo alemão e uma das figuras mais controvertidas e influentes da filosofia do século xx. Sua obra-prima, *Ser e tempo* (*Sein und Zeit*, 1927), introduziu o conceito de *Dasein* (ser-aí ou a existência humana) e a análise da existência temporal ou finita. Na arquitetura, sua influência é evidente nos ensaios posteriores, como *"Construir, Habitar, pensar"* (*Bauen Wohnen Denken*), onde aborda a relação essencial entre o homem, o espaço, o lugar e o ato de habitar (*dwelling*), sustentando que habitar é a atividade fundamental do homem no mundo, o que teve um grande impacto nas abordagens fenomenológicas da arquitetura.

¹¹⁴ Cabana neolítica é um conceito teórico e histórico que remonta à pré-história. Representa o abrigo primitivo e a origem da arquitetura, associado frequentemente ao conceito de que a arquitetura seria o resultado de um ato

Serão as novas fronteiras do sagrado, não no sentido religioso, mas sim no sentido ontológico: representarão o triunfo frágil da vida sobre o vazio.

Uma vez resolvida a necessidade técnica, abrem-se caminhos para a necessidade emocional. O corpo adapta-se à cápsula, mas o espírito reclama o mundo. O ser humano precisa de referências de luz, sombra, textura, escala e verticalidade para sentir que pertence a algo maior do que si.

No cosmos, onde tudo é suspensão e ausência, a arquitetura deve recriar, artificialmente, aquilo que é natural na Terra: a alternância entre o dia e a noite, a sensação da gravidade, o ritmo do tempo. Cada um destes elementos será um componente simbólico, um lembrete do que fomos. O abrigo transforma-se numa espécie de ritual da memória, uma reconstrução do humano num espaço que o esqueceu.

Além disso, fazer uma análise desta natureza exige também uma dimensão psicológica inevitável. Viver fora da Terra é viver sem paisagem, sem horizonte, sem distância. É habitar uma interioridade sem exterior. Nesse contexto, enquanto sistema funcional, a arquitetura torna-se mediadora entre o humano e o desconhecido. O espaço projetado fornece mais do que apenas segurança física, cria espaço para o conforto existencial. O teto pode, assim, tornar-se céu, a parede pode tornar-se paisagem, o corredor pode sugerir caminhada. A simbologia espacial torna-se, portanto, numa necessidade terapêutica.

O abrigo cósmico seria, então, mais do que uma cápsula pressurizada de controle ambiental: seria um microcosmo de significados. A maneira como eses espaços forem projetados dirá muito do desejo que temos de preservar uma maneira de apresentar a nossa humanidade.

O modo como distribuímos a luz, organizamos a escala, definimos a relação entre interior e exterior, tudo isso reflete a tentativa de manter viva uma ideia de casa. Mesmo longe da Terra, o homem continuaria a procurar o gesto do lar: uma mesa,

primordial de habitar e criar um espaço protegido e também simbólico, ou seja, dando origem a uma relação fundamental entre o ser humano e seu meio.

¹¹⁵ Templos megalíticos são estruturas impressionantes de pedra construídas em diversas regiões do mundo no Neolítico e na Idade do Cobre (por exemplo, Stonehenge, os templos de Malta). Esses templos e monumentos são exemplos de arquitetura primitiva que mostram a sofisticação do planejamento e da construção, muitas vezes alinhadas com fenômenos astronômicos e cumprindo funções rituais, funerárias e de demarcação do território.

uma janela, um canto de reclusão. Porque, em última análise, habitar é uma forma de recordar.

Mas o lugar simbólico fora da Terra pode também revelar um paradoxo. Ao tentarmos reconstruir a Terra no espaço, talvez estejamos apenas a repetir os mesmos erros. A nostalgia do planeta pode tornar-se numa forma de cegueira, uma arquitetura que imita o passado sem compreender o presente. O desafio será ir criando espaços que não neguem o novo, mas que o humanizem. A arquitetura cósmica, para ser autêntica, deverá aceitar a diferença do cosmos. O abrigo simbólico fora da Terra não deverá ser uma cópia da Terra, mas uma tradução poética da sua ausência.

*“Toda habitação humana é, antes de tudo, uma construção de esferas:
espaços de imunidade onde a vida se protege do exterior.”*

(Peter Sloterdijk, Esferas I, 2003)

Habitar o cosmos não será meramente sobreviver, nem sequer apenas recordar. Será reinventar a relação do humano com o espaço. E talvez aí se encontre o verdadeiro valor desta especulação arquitetónica: não em prever o futuro, mas em experimentar os limites do que chamamos lugar. O cosmos, ao forçar-nos a imaginar o impossível, devolve à arquitetura a sua força mais primitiva, a de transformar o vazio em experiência.

7.4. ARQUITETURA DE LAZER NO COSMOS



Figura 131: “A arquitetura do lazer em territórios desconhecidos.” Fonte: *Elaboração Própria.*

Se a arquitetura de sobrevivência constitui uma resposta humana à escassez, a arquitetura do lazer visa demonstrar o excesso. Ao longo dos últimos anos, o discurso sobre o futuro no espaço deixou de pertencer unicamente à ciência e à engenharia, mas também à economia e ao espetáculo. As imagens de foguetões privados, hotéis em órbita e viagens suborbitais transformaram-se parte do imaginário contemporâneo. O cosmos, que simbolizava o desconhecido, tornou-se o horizonte do consumo.

"Na vida moderna líquida, o consumo não é apenas uma atividade, mas um dever moral; uma medida de inclusão ou exclusão." (Zygmunt Bauman, Liquid Modernity, Polity Press, 2000)

Já não consiste em fugir da Terra porque se tornou inabitável, mas sim de a ultrapassar como quem ultrapassa uma classe social.

O turismo espacial é talvez um dos exemplos mais significativos dessa metamorfose. Empresas como SpaceX¹¹⁶, Blue Origin¹¹⁷ ou Virgin Galactic¹¹⁸ apresentam-no como a nova fronteira do luxo: um destino destinado a oferecer exclusividade, experiência e estatuto. O vazio cósmico transforma-se num cenário de selfies e jantares em gravidade zero.



Figura 134: Logotipo "SPACEX"



Figura 133: Logotipo "Blue Origin"



Figura 132: Logotipo "Galactic"

Mais do que uma celebração à tecnologia, revela uma inversão de valores. O cosmos aparece como um ambiente do extravagante e, ao mesmo tempo, deixa de ser o lugar do mistério. O habitat deixa de ser abrigo, e passa a ser miradouro: uma cápsula

¹¹⁶ SpaceX é uma empresa particular dos Estados Unidos que fabrica aeroespacial e fornece serviços de transporte espacial, a SpaceX foi fundada por Elon Musk em 2002 e é uma das líderes da revolução comercial do espaço e desenvolvedor de foguetes reutilizáveis (ex: Falcon 9), além de querer colonizar Marte, desenvolvendo a nave Starship.

¹¹⁷ Blue Origin é uma empresa americana particular que realiza atividades espaciais e presta serviços de lançamento espacial, fundada por Jeff Bezos em 2000. A Blue Origin visa principalmente desenvolver tecnologias com o objetivo de reduzir o custo de acesso ao espaço, pois acredita que milhões de pessoas devem viver e trabalhar fora da Terra. Atualmente, está desenvolvendo o foguete New Shepard para voos suborbitais e trabalhando no New Glenn para voos orbitais.

¹¹⁸ Virgin Galactic é uma empresa de transporte aéreo espacial voltado para o público e fundada por Richard Branson em 2004, destina-se ao turismo espacial suborbital. Atualmente, está focada em possibilitar a abertura do espaço a pessoas comuns, proporcionando a experiência do voo suborbital e a visão da curvatura terrestre a clientes que pagam por isso.

panorâmica onde o humano observa o planeta de fora, como se o mundo fosse um objeto de contemplação e não de pertença.

"The territory no longer precedes the map... it is the map that engenders the territory."

(Jean Baudrillard, Simulacres et Simulation, 1981)

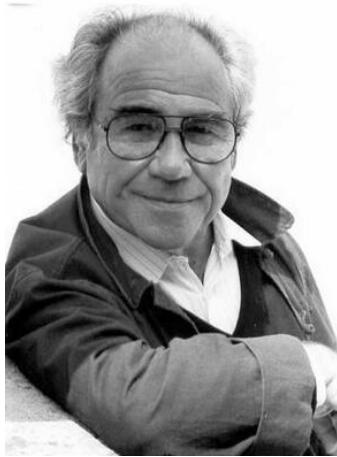


Figura 136: Jean Baudrillard (1929-2007)

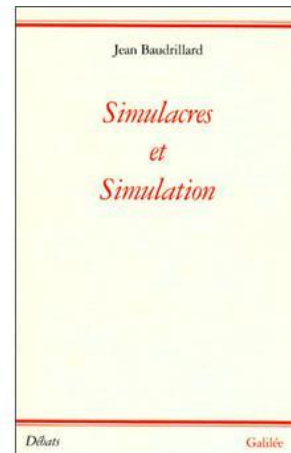


Figura 135: Jean Baudrillard, (*Simulacres et Simulation*, 1981)

Porém, o que significa desenhar para o lazer num ambiente onde o corpo humano só sobrevive graças a uma máquina? O lazer é, nesse contexto, um privilégio tecnicamente mediado. Cada janela, cada superfície, cada gesto é condicionado por sistemas de suporte de vida. A experiência estética do cosmos depende da tecnologia que a torna possível. É um prazer altamente artificial, uma aventura sem natureza, beleza sem risco. A arquitetura do lazer espacial aproxima-se da cenografia: projeta atmosferas e narrativas, mas sem lugar.

Este fenómeno revela um paradoxo central do nosso tempo: a capacidade de projetar para o impossível enquanto ignoramos o essencial. Investem-se bilhões para construir habitats turísticos fora da Terra enquanto milhões continuam sem abrigo. A arquitetura do lazer no cosmos é um espelho cruel da desigualdade global. O que nos é apresentado como "avanço civilizacional" pode ser apenas uma nova modalidade de segregação, a elaboração de um espaço verdadeiramente inalcançável para a maioria. No cosmos, a exclusão já não é metafórica, mas física. O privilégio ganha poder.

Para o arquiteto, este cenário levanta uma questão essencial: até que ponto o espaço projetado continua a ser um ato cultural e não apenas um produto? Se a arquitetura sempre foi mediadora entre o humano e o ambiente, o que é projetar um espaço que apenas existe como experiência estética de alguns? A arquitetura de lazer fora da

Terra confronta-nos com a perda de sentido. Num espaço sem clima, sem ruído, sem história, o que resta da autenticidade do habitar? O risco é que o cosmos se transforme na extensão do parque temático; uma simulação de transcendência (na prática) vendida como experiência.

Contudo, há algo profundamente revelador neste impulso. O desejo de lazer no espaço, embora marcado pelo privilégio, também demonstra a incapacidade da humanidade de se desligar do simbólico. Mesmo que o motivo seja lucro, o gesto do "olhar a Terra de fora" incorpora uma nostalgia espiritual. Alguns astronautas descrevem o chamado overview effect; uma mudança interior, ao ver o planeta como uma entidade frágil e única, suspensa no vazio. Talvez a arquitetura de lazer no cosmos, por mais banal que seja, oferece a possibilidade de reencontro com esta consciência. Até mesmo no luxo poderá existir espanto.

O desafio será, portanto, não negar o lazer, mas compreendê-lo. A arquitetura pode converter o supérfluo em reflexão. Um miradouro orbital poderá ser um capricho, mas poderá ser também um templo contemporâneo, um lugar que devolve ao homem a escala do seu mundo. A arquitetura de lazer no espaço poderá ser fútil ou filosófica, alienadora ou reveladora. Dependerá, como sempre, do conhecimento de quem projeta e de quem habita.

7.5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOMAÇÃO NA ARQUITETURA EXTRATERRESTRE



Figura 137: “Arquitetura vs Automação.” Fonte: *Elaboração Própria.*

Nenhum outro campo expõe tão claramente a relação entre arquitetura, tecnologia e ficção quanto o da construção fora da Terra. O cosmos é um laboratório extremo onde a sobrevivência humana depende exclusivamente de desempenho técnico. Sob essas condições, a Inteligência Artificial e automação não são um luxo, mas um pré-requisito. O corpo humano é frágil, a distância é imensa e o risco está sempre presente. A arquitetura fora da Terra não será apenas projetada para humanos, mas também projetada por máquinas.

“O poder crescente da tecnologia exige uma ética que responda não apenas pelo presente, mas pelo futuro da própria humanidade.”

(Hans Jonas, O Princípio Responsabilidade, 1979)

O arquiteto que moldava a matéria com as próprias mãos irá ver o gesto substituído por algoritmos e robôs que têm a capacidade de construir em locais onde os seres humanos não conseguem sobreviver.



Figura 138: Mars Dune Alpha, (NASA, ICON, BIG)



Figura 139: Moon Village, (ESA, Foster + Partners)

Os primeiros protótipos já existem. A NASA¹¹⁹, em colaboração com empresas como a ICON¹²⁰ e o BIG (Bjarke Ingels Group¹²¹), está a desenhar o projeto Mars Dune Alpha¹²², um habitat impresso em 3D dotado de materiais simulados do solo marciano, desenvolvido para testar a vida em isolamento e a autonomia energética.

¹¹⁹ NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) é uma agência federal civil do espaço dos Estados Unidos, incumbida do programa espacial e da pesquisa aeroespacial e de aeronáutica em país. A NASA é um pilar da exploração ao longo da história, notável por empreendimentos como o programa Apollo (Lua) e, atualmente, o programa Artemis, que ainda sonha em voltar para a Lua e depois para Marte.

¹²⁰ ICON é uma empresa de tecnologia de construção localizada no Texas, a qual se especializa na aplicação de robótica de ponta, software e impressão 3D em grande escala (Impressão Aditiva de Construção, para Construction Scale 3D Printing). A ICON é a pioneira na construção de casas acessíveis na Terra e está colaborando com a NASA no desenvolvimento de tecnologia de impressão 3D para habitats lunares e marcianos.

¹²¹ BIG (Bjarke Ingels Group) é uma empresa global dedicada à arquitetura e design, fundada por Bjarke Ingels. Além dos projetos na Terra, o BIG também tem trabalhado em projetos de arquitetura cósmica, em parceria com a ICON e a NASA no design do Mars Dune Alpha e na exploração ativa da habitabilidade em outros planetas. wii wii wii

¹²² Mars Dune Alpha é um habitat de simulação de Marte, concebido pelo BIG e fornecido pela ICON no Johnson Space Center da NASA, no Texas. Haverá instalações para experiências de simulação de longa duração, destinadas a testar tecnologias, condições e habitabilidade para futuras missões em Marte.

Na Lua, o projeto *Moon Village*¹²³, desenvolvido pela ESA¹²⁴ e pela Foster + Partners¹²⁵, imagina módulos habitacionais fabricados *in situ*, que utilizam impressoras robóticas de grande escala. Ao mesmo tempo, empresas e universidades exploram o uso de materiais biológicos e autorreparáveis, os quais tem a capacidade de reagir às condições extremas de radiação e temperatura. A arquitetura, neste contexto, deixa de ser construída e passa a ser gerada: impressa, cultivada ou montada autonomamente antes da chegada dos humanos.

A Inteligência Artificial desempenha a função do cérebro invisível deste processo.

“The ultimate goal is a machine that designs — not a tool, but a partner in the act of conception.”

(Nicholas Negroponte¹²⁶, *The Architecture Machine*, MIT Press, 1970)

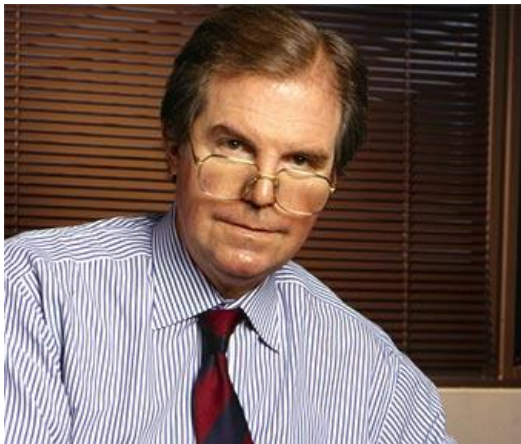


Figura 141: Nicholas Negroponte (n. 1943)

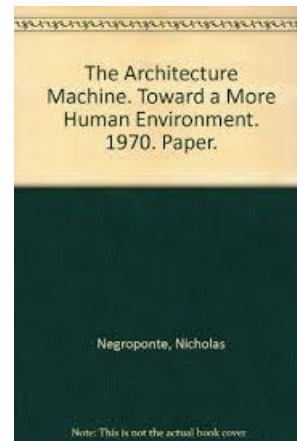


Figura 140: Nicholas Negroponte, (*The Architecture Machine*, 1970)

¹²³ Moon Village é um conceito sugerido pela Agência Espacial Europeia (ESA) (e endossado por outros stakeholders mundiais) para uma base lunar internacional permanente. O conceito do Moon Village é que ele funcione como um centro logístico multifuncional (científico, comercial, turístico), que será um substituto da Estação Espacial Internacional, e é concebido em termos de uma colaboração aberta e global com múltiplos parceiros.

¹²⁴ ESA (European Space Agency) é a Agência Espacial Europeia-- uma instituição intergovernamental dedicada a atividades espaciais. A ESA coordena os recursos de 22 Estados-Membros para realizar programas e projetos que vão além do que qualquer Estado-Nacional é capaz de fazer. Exemplos disso incluem o desenvolvimento do conceito de Moon Village e a colaboração com parceiros como o escritório Foster + Partners .

¹²⁵ Foster + Partners: Estúdio global de arquitetura e design integrado reconhecido pela sua arquitetura high-tech e sustentável. O escritório possui uma equipa de design espacial dedicada, cooperando com agências como a ESA e a NASA em estudos de viabilidade e propostas de masterplan para habitats lunares e marcianos e investigações de como a robótica e materiais locais poderiam ser utilizados para a construção no espaço exterior.

¹²⁶ Nicholas Negroponte n. 1943): Cientista da computação, arquiteto e teórico tecnológico americano, professor e fundador do MIT Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pioneiro em interfaces de interação humano-computador, é amplamente reconhecido pelo seu trabalho visionário, que previu a intersecção dos meios de comunicação e importância da computação pessoal e redes digitais. No seu livro *Being Digital* (1995), ele examina o movimento de átomos para bits e antecipa muitos dos aspectos da era da informação atual enquanto defende o potencial democratizante da tecnologia digital.

Algoritmos de machine learning poderão estudar o relevo, prever fluxos de radiação solar e otimizar a forma de cada módulo em função da eficiência energética. Em ambientes onde a comunicação com a Terra se dá com atraso de minutos, a autonomia da máquina torna-se essencial.

Sistemas de IA terão a responsabilidade de decidir em tempo real: ajustar estruturas, gerir recursos, responder a falhas. O ambiente extraterrestre deixará de ser um edifício e passará a ser um sistema vivo, capaz de se adaptar. A arquitetura transforma-se, assim, num organismo técnico: uma simbiose entre código e matéria.

Mas é aqui que o entusiasmo tecnológico se transforma em desconforto. Se as máquinas desenham, constroem e aprendem sozinhas, que lugar resta para o arquiteto? O que distingue o arquiteto de um engenheiro de dados?

Quando o gesto humano é substituído pela simulação, a autoria desaparece. O projeto transforma-se num cálculo, e a emoção, numa variável estatística.

A arquitetura extraterrestre poderá marcar o começo de um tempo em que o arquiteto deixa de ser projetista e passa a ser supervisor; ou seja, um regulador de parâmetros e monitorador de processos, mas que já não desenha com a alma nem com o corpo.

Este novo modelo questiona a essência da disciplina. A arquitetura nasceu da relação entre mão e matéria, entre a intuição e a construção. É uma arte em que o erro, a hesitação e o imprevisto produzem significado. Ao eliminar o imprevisto, a IA elimina o humano.

A arquitetura cósmica, sendo automatizada e idealizada, poderá tornar-se numa arte sem artista, uma forma sem consequência, uma técnica sem consciência. Pode desempenhar a função de proteger, mas talvez não saiba como emocionar. O edifício permanecerá, mas o arquiteto poderá desaparecer, não por obsolescência, mas por irrelevância.

"The boundary between human and machine is thoroughly blurred; we inhabit hybrid, cyborg worlds."

(Donna Haraway¹²⁷, *A Cyborg Manifesto*, 1985)



Figura 143: Donna Haraway (n. 1944)



Figura 142: Donna Haraway, (*A Cyborg Manifesto*, 1985)

Alguns defendem que o papel do arquiteto será mais conceitual: desenhará os sistemas que desenharam. Outros imaginam-no como curador ou intérprete da linguagem da máquina. Mas a verdade é que, quanto mais autônomas as máquinas sejam, menos espaço haverá para o gesto poético.

A arquitetura, reduzida à otimização, perde o seu sentido; o que existirá será o técnico da habitação e não o arquiteto. A profissão pode ainda subsistir, mas desaparece a vocação. O mais inquietante é que esse futuro já se começa a apresentar na Terra: a automação, a padronização e a produção em massa fizeram que o arquiteto dependesse cada vez mais do software. A prática cósmica apenas acentua esta tendência. No espaço, onde o erro é fatal e a estética pouco conta, a arquitetura transforma-se em pura engenharia de sobrevivência. A diferença é que, neste novo terreno, não haverá sequer público: apenas máquinas a construir para outras máquinas.

E, no entanto, talvez haja um último lugar para o arquiteto: não o de traçar formas, mas o de manter o sentido. Alguém se terá de perguntar o porquê antes de programar como. Mesmo que o desenho passe para a inteligência artificial, a responsabilidade

¹²⁷ Donna Haraway (n. 1944) é bióloga, filósofa da ciência e uma das principais teóricas feministas dos Estados Unidos, professora da University of California, Santa Cruz (UCSC). Haraway é famosa mundialmente pelo seu ensaio "A Manifesto for Cyborgs" ("Manifesto Ciborgue", 1985), que contesta os limites convencionais entre humanos, animais e máquinas. O trabalho de Haraway discorre sobre as relações entre ciência, tecnologia, ideologia e relações multiespécies, e introduz noções centrais como ciborgue e o companion species manifesto ("manifesto das espécies companheiras"), que deixaram marcas profundas nos estudos de cibercultura, na teoria crítica e na ecologia.

ética permanecerá humana. O arquiteto do futuro poderá não desenhar edifícios, mas desenhará decisões: decidir o que vale a pena construir e o que deve permanecer impossível. A arte poderá desaparecer, mas a consciência não. E talvez, nesse espaço estreito entre cálculo e sentido, resista o que ainda podemos chamar de arquitetura.

7.6. REFLEXÕES FILOSÓFICAS SOBRE A ARQUITETURA CÓSMICA



Figura 144: “Um novo horizonte.” Fonte: *Elaboração Própria.*

A arquitetura cósmica não é um destino, é uma hipótese, uma maneira de refletir sobre os princípios da disciplina.

A prática construtiva fora da Terra é, em suma, uma prática para o desconhecido, um exercício que determina o que é essencial na arquitetura e o que é vulnerável. Ao imaginar como seria construir num ambiente onde a vida se reduz a uma pura técnica, compreendemos até que ponto a arquitetura é inseparável da condição humana. Fora da Terra, o abrigo deixa de ser um direito e passa a ser uma conquista.

*“We never live outside of spheres; we are always enveloped by constructed worlds that mediate existence.”
(Peter Sloterdijk, Esferas I, 2003)*

A reflexão sobre os cosmos não pretende antecipar o futuro, mas iluminar o presente. As tecnologias que alimentam a ideia de habitar noutros planetas, a inteligência artificial, a impressão 3D, a robótica e a automação, já estruturam a arquitetura na Terra. Mas, desse modo, o arquiteto perde parte do seu próprio papel enquanto intérprete sensível da matéria. A obra deixa de ser a relação entre corpo e obra e torna-se, de facto, um cálculo.

É neste ponto que a arquitetura corre o risco de se transformar numa disciplina sem corpo; precisa e eficaz, mas desligada da experiência humana que a originou.

Pensar no cosmos serve para perguntar até que ponto a arquitetura pode existir para além do arquiteto. Quando a criação se torna automática e o gesto do arquiteto um algoritmo, o que resta é uma técnica que não representa o humano. A arquitetura extraterrestre é o espelho extremo de uma tendência que vivemos atualmente: a da substituição do saber empírico pelo processamento de dados, do desenho intuitivo pelo modelo preditivo.

O espaço cósmico serve como um palco onde essa transformação se torna palpável, um território simbólico que ilustra a distância existente entre o humano e a máquina.

Contudo, mesmo nesse horizonte distante, a arquitetura conserva um aspecto que escapa à lógica da automação: o valor cultural. A técnica pode ser um sustentar a vida, mas só a cultura lhe dá sentido. A inteligência artificial pode criar formas, mas não tem a capacidade de entender o que é pertença, memória ou beleza. O arquiteto

permanece essencial como uma consciência crítica, aquele que determina o que deve ser construído e o que merece permanecer intocado.

A arquitetura do cosmos não é uma substituição à arquitetura da Terra; é um convite para reavaliá-la e questionar a sua função ética num mundo em constante transformação.

No fim, projetar o cosmos é um exercício de autorreflexão. Não se trata meramente de imaginar cidades em Marte, mas de perceber o que torna a Terra a nossa casa. Ao considerar a possibilidade de construir noutro planeta, somos levados a refletir sobre o valor simbólico do solo que habitamos, sobre o delicado equilíbrio que existe entre técnica e humanidade que define o ato de habitar.

Deste modo, a verdadeira pergunta não é se seremos capazes de viver no espaço, mas se seremos capazes de preservar a nossa humanidade durante o processo. Se um dia a arquitetura alcançar o cosmos, que leve consigo mais do que técnica: que leve o sentido, a dúvida e a responsabilidade que sempre a fizeram humana.

8. CONCLUSÃO

8.1. SÍNTESE E CONTRIBUTOS PRINCIPAIS

Ao longo desta investigação, procurou-se compreender como a revolução digital e, em especial, a Inteligência Artificial estão a reconfigurar o processo arquitetônico e a própria ideia de autoria. Partindo da relação histórica entre a técnica e a criação, ficou claro que estamos diante uma transformação que ultrapassa a mera questão instrumental. A transição do desenho manual para o digital, do digital para o paramétrico e, do paramétrico para o algorítmico, não é apenas uma passagem em termos de meios, mas uma profunda troca da ecologia cognitiva própria do arquiteto. A IA introduz à disciplina uma nova lógica: é uma inteligência auxiliar que não apenas ajuda o processo, mas observa, comenta, interpreta e, em algumas circunstâncias, prevê o mesmo.

O trabalho desenvolvido comprova que a IA não deve ser pensada como mera ferramenta de otimização. Funciona como um agente transformador, que redefine a ideia de decisão, reduz o tempo do projeto e oferece alternativas formais que antes demoravam semanas. Porém, o ganho é acompanhado por riscos: a naturalização da automatização, a erosão da dúvida criativa, a homogeneização estética e o enfraquecimento da crítica do arquiteto. Surgiu, assim, a necessidade de compreender este fenômeno para além da eficiência técnica, reconhecendo que cada proposta algorítmica carrega uma visão de mundo e, portanto, um poder.

As dissertações propõem o conceito de Arquitetura 3.0 como a síntese desta nova situação: uma prática híbrida, partilhada entre a sensibilidade do ser humano e o modelo generativo, onde o arquiteto não é apenas autor, mas também mediador de inteligências. Contudo, esta mediação nem sempre garante automaticamente profundidade. Se, por um lado, a IA democratiza o acesso ao design, promove a realização de experimentos formais e otimiza recursos; por outro lado, expõe a arquitetura ao risco da superficialidade, da rapidez e da perda de intencionalidade. A tensão entre o cálculo e o sentido, entre a eficiência e a profundidade, atravessa toda a dissertação; e talvez seja, em si, o contributo mais importante deste trabalho.

Mais do que apontar soluções, esta investigação revela um ponto de inflexão: a arquitetura está presa entre a potência do novo e a fragilidade do que poderá perder. Entre o entusiasmo com a tecnologia e a conscientização ética. Entre a proliferação da

imagem e a necessidade de reconquistar o ato do pensar. Portanto, as contribuições deste estudo residem menos nas respostas e mais nas questões: que tipo de arquitetura queremos produzir num tempo em que o projeto já não nos pertence inteiramente?

8.2. LIMITES E CONSCIÊNCIA CRÍTICA DA INVESTIGAÇÃO

Pensar em arquitetura num momento de transição tecnológica implica que todo o pensamento seja provisório. O domínio da Inteligência Artificial avança a uma velocidade que nenhum discurso consegue acompanhar e, por isso, as conclusões apresentadas devem ser lidas como mera interpretação, e não como resposta fechada. Este trabalho não procura antecipar ao futuro, mas compreender o presente enquanto se define, o que implica trabalhar num território instável entre o que já existe e o que está por existir.

O primeiro limite desta dissertação, portanto, encontra-se na própria matéria que a constitui: a IA é um campo em constante mudança, cujos efeitos reais na prática arquitetônica estão longe de se consolidar. Muito do que foi aqui analisado pertence a um futuro em desenvolvimento, formado por tendências, promessas e inquietações, que pedem uma leitura crítica e cautelosa. Este caráter especulativo não fragiliza o estudo, pelo contrário, torna-o consciente da sua função: abrir perguntas num momento em que as respostas correm o risco de serem apressadas.

Existe também um limite metodológico, inevitável. A complexidade do tema que atravessa tecnologia, filosofia, ética, estética, economia e prática profissional torna impossível a abordagem totalizante. Foi necessário escolher caminhos, reconhecer margens e aceitar que certas dimensões continuam inexploradas. O espaço da disciplina arquitetônica e a profundidade do domínio da IA impedem qualquer tentativa de síntese. Esta investigação assume esta impossibilidade como parte da honestidade intelectual.

Mas é precisamente neste reconhecimento que nasce a consciência crítica desta investigação. Em vez de tentar dominar o tema, procura entender o que significa pensar em arquitetura quando o pensamento deixa de ser exclusivamente humano. A limitação transforma-se em método: pensar à distância, resistir à sedução da promessa tecnológica, desconfiar da facilidade das respostas e admitir que, num

campo onde os algoritmos se apresentam como soluções perfeitas, a dúvida continua a ser o mais humano dos instrumentos.

Se a arquitetura está agora numa fase de incerteza acelerada entre o mundo analógico que ainda não desapareceu, e o mundo algorítmico que ainda não chegou, o pensamento crítico deve também habitar neste espaço. É aqui onde se situa esta dissertação: num espaço de fronteira, onde a consciência dos limites não torna o estudo menos relevante, mas pelo contrário, torna-o mais relevante. Mais do que fixar posições definitivas, procura construir um lugar de reflexão a partir do qual outras investigações poderão continuar o que aqui foi iniciado.

8.3. REFLEXÃO FINAL: O HUMANO COMO CENTRO DA CRIAÇÃO

Ao longo da dissertação, verificamos que o verdadeiro foco da análise não está na tecnologia em si, mas no que a tecnologia revela sobre nós mesmos: a Inteligência Artificial, que adentra silenciosamente o campo da criação, não desafia apenas métodos ou ferramentas, mas as fundações culturais, éticas e existenciais que sempre sustentaram o ato de projetar. O que está a ser posto em causa não é apenas a capacidade da máquina de gerar imagens, mas a nossa capacidade de continuar a atribuir sentido.

A emergência de uma cognição partilhada entre o algoritmo e o humano expõe uma fricção essencial: por um lado, o fascínio pela eficiência, pela certeza, pela multiplicação de hipóteses; por outro, a consciência de que a essência da arquitetura nunca foi quantificável. A técnica amplia o olhar, mas não sabe porque deve olhar; pode prever comportamentos, mas não sabe perguntar o que é habitar. O espaço arquitetónico continua a exigir presença, corpo, memória e condições que desafiam a lógica da otimização.

Neste ponto, a dissertação retoma a questão que atravessa a análise: o que fica da arquitetura quando o gesto criativo passa a ser partilhado com uma máquina? Não existe uma resposta simples, nem uma resposta conclusiva. Contudo, uma certeza emerge: o que distingue a criação arquitetónica não é a capacidade de gerar formas, mas a habilidade de lhes dar valor. A IA pode operar no domínio das formas, mas cabe ao arquiteto operar no domínio do necessário; aquilo que faz sentido para uma comunidade, para um lugar, para uma época.

A incursão pela arquitetura cósmica explicita esta condição. Quando se pensa em construir em meios extremos, onde a mera sobrevivência depende do cálculo puro, percebe-se que nem mesmo aí a arquitetura se reduz ao técnico. Mesmo fora da Terra, o humano aspira a mais do que a funcionalidade: procura orientação, pertença, sentido. Esta constatação evidencia que a arquitetura é uma necessidade profundamente humana de transformar espaço em cultura.

O cosmos, neste sentido, funciona como metáfora suprema desta dissertação. Amplifica a pergunta que percorre a investigação: como se garante que, num mundo cada vez mais dominado pelo cálculo, possamos ainda criar espaço para o que o cálculo não consegue alcançar? A IA convida-nos a imaginar novos futuros, mas também nos avisa sobre o perigo do pensamento que troca velocidade por progresso, eficiência por verdade.

O arquiteto do futuro talvez não seja o criador do gesto, mas será, sem dúvida, o guardião da intenção. A responsabilidade do arquiteto cresce paralelamente à automatização da máquina. Para o arquiteto, cabe decidir o que deve ser automatizado e o que deve permanecer lento; o que poderá ser delegado e o que deve ser mantido como gesto humano. A IA oferece poder, mas exige consciência.

A conclusão desta dissertação não é um ponto final: é um convite à vigilância crítica. O futuro da arquitetura na Terra, ou para além dela, não dependerá da força dos algoritmos, mas da profundidade da escolha humana. O problema não é a tecnologia, reside no esquecimento de que a arquitetura é, antes de tudo, uma forma de cuidar. Que o espaço não é apenas desenhado por linhas, mas por valores. Que habitar não é apenas ocupar um espaço, mas dar-lhe sentido.

Se existe algo que esta análise confirma, é que a arquitetura continuará a existir enquanto houver quem se pergunte porquê, em vez de como. E enquanto esse gesto persistir, o humano permanecerá, inevitavelmente e irredutivelmente, no centro da criação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Nadir (1970). *Les Mécanismes de la Création Artistique*. Éditions du Griffon. [online].

Disponível em: <https://www.lesgriffon.com> [acesso Março 2025].

AFONSO, Nadir (1972). *Espacillimité*. Galeria Tempo. [online].

Disponível em: <https://www.nadirafonso.com/obras> [acesso Julho 2025].

AFONSO, Nadir (1990). *Da Vida à Obra de Nadir Afonso*. Bertrand Editora. [online].

Disponível em: <https://www.bertrandeditora.pt/> [acesso Dezembro 2024].

AFONSO, Nadir (1999). *O Sentido da Arte*. Livros Horizonte. [online].

Disponível em: <https://www.livroshorizonte.pt/> [acesso Maio 2025].

AFONSO, Nadir (2005). *As Artes: Erradas Crenças e Falsas Críticas*. Edições Chaves Ferreira. [online].

Disponível em: <https://www.chavesferreira.com/> [acesso Agosto 2025].

AFONSO, Nadir (2007). *Futuro*. Jornal de Notícias (Catálogo). [online].

Disponível em: <https://www.jn.pt/> [acesso Abril 2025].

AFONSO, Nadir (2008). *Nadir Face a Face com Einstein*. Edições Chaves Ferreira. [online].

Disponível em: <https://www.chavesferreira.com/> [acesso Novembro 2024].

AFONSO, Nadir (2010). *Manifesto – O Tempo Não Existe*. Dinalivro. [online].

Disponível em: <https://www.dinalivro.com/> [acesso Junho 2025].

AFONSO, Nadir (2011). *O Trabalho Artístico: Reflexões*. Fundação Nadir Afonso / Babel. [online].

Disponível em: <https://www.nadirafonso.com/> [acesso Janeiro 2025].

AFONSO, Nadir (2013). “Reflexões Teóricas Esparsas.” In *Harmonia Eterna*. Fundação Nadir Afonso. [online].

Disponível em: <https://www.fundacaonadirafonso.com/> [acesso Março 2025].

AFONSO, Laura da Assunção (2014). *Nadir Afonso: Sequenzas*. Caleidoscópio. [online].

Disponível em: <https://www.caleidoscopio.pt/>
[acesso Setembro 2025].

ÁNGEL MARZAL, Miguel (2008). “La irresistible ascensión del CRAI en universidad.”
Ponto de Acesso, 2(1). [online].

Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici>
[acesso Agosto 2025].

APPOLINÁRIO, Fábio (2006). *Metodologia da Ciência*. Pioneira Thomson Learning.
[online].

Disponível em: <https://www.thomsonlearning.com/>
[acesso Maio 2025].

ARENDT, Hannah (1958). *The Human Condition*. University of Chicago Press. [online].

Disponível em: <https://press.uchicago.edu/>
[acesso Abril 2025].

BACHELARD, Gaston (1958). *A Poética do Espaço*. Edições 70. [online].

Disponível em: <https://www.70.pt/>
[acesso Dezembro 2024].

BAUDRILLARD, Jean (1981). *Simulacres et Simulation*. Éditions Galilée. [online].

Disponível em: <https://www.editions-galilee.fr/>
[acesso Outubro 2025].

BAUMAN, Zygmunt (2000). *Liquid Modernity*. Polity Press. [online].

Disponível em: <https://www.politybooks.com/>
[acesso Julho 2025].

BYUNG-CHUL, Han (2010). *A Sociedade do Cansaço*. Relógio D'Água. [online].

Disponível em: <https://www.relogiodagua.pt/>
[acesso Setembro 2025].

CALVINO, Italo (1972). *As Cidades Invisíveis*. Teorema. [online].

Disponível em: <https://www.editorialteorema.pt/>
[acesso Março 2025].

CARPO, Mario (2001). *Architecture in the Age of Printing*. MIT Press. [online].

Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/>
[acesso Outubro 2024].

CARPO, Mario (2017). *The Second Digital Turn*. MIT Press. [online].

Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/>
[acesso Novembro 2025].

CARDOSO, António (2004). *Sínteses = Arte + António Cardoso*. Edições Gémeo. [online].

Disponível em: <https://www.wook.pt/>
[acesso Junho 2025].

CEPEDA, João (2013). *Nadir Afonso, Arquiteto*. Caleidoscópio. [online].

Disponível em: <https://www.caleidoscopio.pt/>
[acesso Abril 2025].

CHAOS WHITE PAPER: HOW AI IS TRANSFORMING ROLES, RISKS AND SKILLS IN ARCHITECTURE. (2025). ArchDaily. [online].

Disponível em: <https://www.archdaily.com/1035718>
[acesso Março 2025].

CHAVES, Mário João Alves (2010). *S = P + A + P*. Universidade Lusíada. [online].

Disponível em: <https://www.lis.ulusiada.pt/>
[acesso Maio 2025].

CHAVES, Mário João Alves (2020). *Kronos, Kairos, Aion*. Universidade Lusíada. [online].

Disponível em: <https://www.lis.ulusiada.pt/>
[acesso Novembro 2024].

CHAVES, Mário João Alves (2023). *Aggregatio – Visualização e Processo Arquitetónico*. Universidade Lusíada. [online].

Disponível em: <https://www.lis.ulusiada.pt/>
[acesso Outubro 2025].

CLARKE, Arthur C. (1968). *2001: A Space Odyssey*. Hutchinson. [online].

Disponível em: <https://www.penguin.co.uk/>
[acesso Julho 2025].

FLOIRIDI, Luciano (2013). *The Ethics of Information*. Oxford University Press. [online].

Disponível em: <https://global.oup.com/>
[acesso Março 2025].

FLOIRIDI, Luciano (2019). *The Logic of Information*. Oxford University Press. [online].

Disponível em: <https://global.oup.com/>
[acesso Agosto 2025].

FOUCAULT, Michel (1975). *Vigiar e Punir*. Edições 70. [online].

Disponível em: <https://www.70.pt/>
[acesso Junho 2025].

FRANÇA, José-Augusto (2009). *A Arte em Portugal no Século XX*. Livros Horizonte. [online].

Disponível em: <https://www.livroshorizonte.pt/>
[acesso Maio 2025].

FRÓIS, João Pedro (2002). *O Primeiro Olhar*. Fundação Calouste Gulbenkian. [online].

Disponível em: <https://gulbenkian.pt/>
[acesso Abril 2025].

GONÇALVES, Rui Mário (1983). *Pintura e Escultura em Portugal*. Biblioteca Breve. [online].

Disponível em: <https://www.portoeditora.pt/>
[acesso Novembro 2025].

GONÇALVES, Rui Mário (1993). *100 Pintores Portugueses do Século XX*. Alfa. [online].

Disponível em: <https://www.bnportugal.gov.pt/>
[acesso Março 2025].

GUEDES, Fernando (1968). *Nadir Afonso*. Verbo. [online].

Disponível em: <https://www.verbo.com.pt/>
[acesso Fevereiro 2025].

GUEDES, Fernando (1985). *Estudos sobre Artes Plásticas*. INCM. [online].

Disponível em: <https://www.incm.pt/>
[acesso Junho 2025].

GUILLAUME, Marc (2003). *A Política do Património*. Campo das Letras. [online].

Disponível em: <https://www.bertrand.pt/>
[acesso Setembro 2025].

HARARI, Yuval Noah (2016). *Homo Deus*. Vintage. [online].

Disponível em: <https://www.penguin.co.uk/>
[acesso Julho 2025].

HARAWAY, Donna (1985). *A Cyborg Manifesto*. Routledge. [online].

Disponível em: <https://www.routledge.com/>
[acesso Abril 2025].

HEIDEGGER, Martin (1951). *Construir, Habitar, Pensar*. Fundação Gulbenkian. [online].

Disponível em: <https://gulbenkian.pt/>
[acesso Agosto 2025].

JONAS, Hans (1979). *O Princípio Responsabilidade*. Edições 70. [online].

Disponível em: <https://www.70.pt/>
[acesso Março 2025].

KOOLHAAS, Rem (1978). *Delirious New York*. Monacelli Press. [online].

Disponível em: <https://www.monacellipress.com/>
[acesso Outubro 2025].

KURZWEIL, Ray (2005). *The Singularity is Near*. Penguin Books. [online].

Disponível em: <https://www.penguin.com/>
[acesso Dezembro 2024].

LATOUR, Bruno (2005). *Reassembling the Social*. Oxford University Press. [online].

Disponível em: <https://global.oup.com/>
[acesso Maio 2025].

LE CORBUSIER (1923). *Vers une Architecture*. Crès. [online].

Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/>
[acesso Fevereiro 2025].

LÉVY, Pierre (1994). *L'Intelligence Collective*. La Découverte. [online].

Disponível em: <https://www.editionsdecouverte.fr/>
[acesso Outubro 2025].

LIPOVETSKY, Gilles (1983). *L'Ère du Vide*. Gallimard. [online].

Disponível em: <https://www.gallimard.fr/>
[acesso Janeiro 2025].

LIPOVETSKY, Gilles (2004). *Les Temps Hypermodernes*. Grasset. [online].

Disponível em: <https://www.grasset.fr/>
[acesso Junho 2025].

McLUHAN, Marshall (1967). *The Medium is the Massage*. Bantam Books. [online].

Disponível em: <https://archive.org/details/mediumismassage00mclu>
[acesso Agosto 2025].

NEGROPONTE, Nicholas (1970). *The Architecture Machine*. MIT Press. [online].

Disponível em: <https://mitpress.mit.edu/>
[acesso Setembro 2025].

PALLASMAA, Juhani (1996). *The Eyes of the Skin*. Wiley. [online].

Disponível em: <https://www.wiley.com/>
[acesso Novembro 2024].

PICON, Antoine (2010). *Digital Culture in Architecture*. Birkhäuser. [online].

Disponível em: <https://www.degruyter.com/>
[acesso Abril 2025].

PRICE, Cedric (1961). *Fun Palace Project*. [online].

Disponível em: <https://www.architecture.com/>
[acesso Maio 2025].

SLOTERDIJK, Peter (1998). *Esferas I: Burbujas*. Siruela. [online].

Disponível em: <https://www.siruela.com/>
[acesso Julho 2025].

TEGMARK, Max (2017). *Life 3.0*. Alfred A. Knopf. [online].

Disponível em: <https://www.penguinrandomhouse.com/>
[acesso Setembro 2025].

TURRELL, James (2013). *James Turrell: A Retrospective*. LACMA. [online].

Disponível em: <https://www.lacma.org/>
[acesso Janeiro 2025].

VIRILIO, Paul (1977). *Vitesse et Politique*. Éditions Galilée. [online].

Disponível em: <https://www.editions-galilee.fr/>
[acesso Outubro 2024].

VITRÚVIO (séc. I a.C.). *De Architectura*. [online].

Disponível em: <https://www.loebclassics.com/>
[acesso Junho 2025].

ZUBOFF, Shoshana (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. Profile Books.
[online].

Disponível em: <https://profilebooks.com/>
[acesso Maio 2025].

ZUMTHOR, Peter (2006). *Atmospheres*. Birkhäuser. [online].

Disponível em: <https://www.degruyter.com/>
[acesso Agosto 2025].

Websites e Recursos Digitais

ARCHDAILY (2024). “AI in Architecture: Tools, Debates and Emerging Practices.”
[online]. Disponível em: <https://www.archdaily.com/>
[acesso Outubro 2025].

DEZEEN (2024). “Artificial Intelligence and the Future of Architectural Workflows.”
[online]. Disponível em: <https://www.dezeen.com/>
[acesso Setembro 2025].

MIDJOURNEY DOCUMENTATION (2025). “Prompting Guide for Design and Architecture.”
[online]. Disponível em: <https://docs.midjourney.com/>
[acesso Janeiro 2025].

OPENAI (2025). “AI and Creativity: Research, Safety and Applications in Design.”
[online]. Disponível em: <https://www.openai.com/>
[acesso Fevereiro 2025].

NVIDIA (2024). “AI for Simulation, Rendering and Design Automation.”
[online]. Disponível em: <https://www.nvidia.com/>
[acesso Novembro 2025].

RHINO / GRASSHOPPER DOCUMENTATION (2025). “Parametric Design, Optimization and Simulation Workflows.”

[online]. Disponível em: <https://www.grasshopper3d.com/>
[acesso Maio 2025].

AUTODESK (2024). “BIM, Generative Design and Machine Learning in Architecture.”
[online]. Disponível em: <https://www.autodesk.com/>
[acesso Dezembro 2024].

UNESCO (2024). “Ethics of Artificial Intelligence.”
[online]. Disponível em: <https://www.unesco.org/>
[acesso Julho 2025].

OECD AI POLICY OBSERVATORY (2025). “AI Governance, Regulation and Global Frameworks.”
[online]. Disponível em: <https://oecd.ai/>
[acesso Abril 2025].

SENSEABLE CITY LAB – MIT (2025). “Digital Urbanism and Data-Driven City Design.”
[online]. Disponível em: <https://senseable.mit.edu/>
[acesso Agosto 2025].

HARVARD GSD (2024). “Artificial Intelligence & Design Research.”
[online]. Disponível em: <https://www.gsd.harvard.edu/>
[acesso Junho 2025].

EUROPEAN COMMISSION AI ACT (2024). “Artificial Intelligence Act – Legal Framework.”
[online]. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>
[acesso Setembro 2025].

IPMA – PORTUGAL (2024). “Sustainability Indicators & Environmental Data.”
[online]. Disponível em: <https://www.ipma.pt/>
[acesso Março 2025].

PISA GRAMA (2024). “Arquitetura, Território e Ecologias Contemporâneas.”
[online]. Disponível em: <https://piseagrama.org/>
[acesso Maio 2025].

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN – ARTE E ARQUITETURA (2024).
[online]. Disponível em: <https://gulbenkian.pt/>
[acesso Abril 2025].

LACMA – JAMES TURRELL ARCHIVE (2025).
[online]. Disponível em: <https://www.lacma.org/>
[acesso Janeiro 2025].

MOMA – DIGITAL DESIGN COLLECTION (2024).
[online]. Disponível em: <https://www.moma.org/>
[acesso Outubro 2025].

RIBA COLLECTIONS (2024). “Architectural Archives & Cedric Price Projects.”
[online]. Disponível em: <https://www.architecture.com/>
[acesso Maio 2025].
AEC MAGAZINE (2025). “AI, CAD/BIM and the Future of Architectural Workflows.”
[online]. Disponível em: <https://aecmag.com/>
[acesso Julho 2025].

AI ARCHITECTURE LAB (2024). “Experimental AI Design Methods.”
[online]. Disponível em: <https://aiarchitecturelab.com/>
[acesso Maio 2025].

AI INDEX – STANFORD (2024). “Annual Report on Global AI Trends.”
[online]. Disponível em: <https://aiindex.stanford.edu/>
[acesso Abril 2025].
ALLEN INSTITUTE FOR AI (2025). “Research in Machine Reasoning and Creativity.”
[online]. Disponível em: <https://allenai.org/>
[acesso Setembro 2025].

ARUP (2024). “Digital Twins, Simulation and Urban Analytics.”
[online]. Disponível em: <https://www.arup.com/>
[acesso Dezembro 2024].

BOSTON DYNAMIC DESIGN LAB (2025). “Robotics, Automation and Construction.”
[online]. Disponível em: <https://www.bostondynamics.com/>
[acesso Junho 2025].

CATALYST EUROPE (2024). "AI Ethics and Digital Governance."
[online]. Disponível em: <https://www.catalysteuropelab.org/>
[acesso Outubro 2025].

CENTER FOR HUMANE TECHNOLOGY (2024). "Ethics of Algorithms and Digital Society."
[online]. Disponível em: <https://www.humanetech.com/>
[acesso Agosto 2025].

CITYLAB (2024). "Urban Futures, Mobility and Data-Driven Planning."
[online]. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/citylab>
[acesso Julho 2025].

CITIES AI (2025). "AI-Powered Urban Analytics."
[online]. Disponível em: <https://citiesai.com/>
[acesso Abril 2025].

DIGITALFUTURES (2024). "Global AI Design Research and Lectures."
[online]. Disponível em: <https://digitalfutures.international/>
[acesso Maio 2025].

EUROPEAN PARLIAMENT – AI REGULATION (2025). "Artificial Intelligence and EU Policy."
[online]. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/>
[acesso Setembro 2025].

FAST COMPANY – DESIGN (2024). "AI, Creativity and Innovation in Design."
[online]. Disponível em: <https://www.fastcompany.com/design>
[acesso Janeiro 2025].

IEEE SPECTRUM (2024). "AI, Robotics and Emerging Technologies."
[online]. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/>
[acesso Dezembro 2024].

METROPOLIS MAGAZINE (2024). "Architecture, Ethics and Digital Transformation."
[online]. Disponível em: <https://www.metropolismag.com/>
[acesso Junho 2025].

NATURE – MACHINE INTELLIGENCE (2024). "Research on AI, Cognition and Computation."

[online]. Disponível em: <https://www.nature.com/natmachintell/>
[acesso Março 2025].

MASS DESIGN GROUP (2024). "Ethics and Responsibility in Architecture."
[online]. Disponível em: <https://massdesigngroup.org/>
[acesso Outubro 2025].

PARAMETRIC ARCHITECTURE PLATFORM (2025). "AI Imagery, Parametric Design and Digital Tools."
[online]. Disponível em: <https://parametric-architecture.com/>
[acesso Julho 2025].

SUSTAINABLE ARCHITECTURE & BUILDING (2024). "Materials, Environmental Design and Innovation."
[online]. Disponível em: <https://sabmagazine.com/>
[acesso Agosto 2025].

WALLACEI (2024). "Evolutionary Computation for Architecture."
[online]. Disponível em: <https://wallacei.com/>
[acesso Maio 2025].

WORLD ECONOMIC FORUM (2024). "AI, Society and the Future of Work."
[online]. Disponível em: <https://www.weforum.org/>
[acesso Março 2025].

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Transição para um mundo híbrido. Fonte: Elaboração própria

Figura 2: Novo pensamento cognitivo. Fonte: Elaboração própria

Figura 3: Linha Evolutiva do processo Arquitetônico. Fonte: Elaboração Própria

Figura 4: Representação Renascentista "exagerada" de Alberti, Leonardo e Brunelleschi. Fonte: Elaboração Própria

Figura 5: Processo construtivo na Industrialização. Fonte: Elaboração Própria

Figura 6: Representação da transformação da prática do desenho no Século XX. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 7: Desenho arquitetônico em CAD. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 8: Utilização do CAD na indústria automóvel. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 9: Paul Virilio (1932–2018) Fonte: <https://www.gomezvenegas.com/paul-virilio-los-transitos-disciplinarios-y-el-habitar/>

Figura 10: (VIRILIO, PAUL “Velocidade e Política”, 1977) Fonte: <https://30porcento.com.br/livro/8585865121-VELOCIDADE-E-POL%C3%8DTICA>

Figura 11: Introdução de BIM e dados na prática arquitetônica. Fonte: Elaboração própria.

Figura 12: Colaboração multi-disciplinar como benefício do BIM. Fonte: Elaboração própria.

Figura 13: Evolução do Processo Arquitetônico dada a Internet e a Globalização. Fonte: Elaboração própria

Figura 14: Burj Khalifa, (SOM), 2010. Fonte: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/turismo/internacional/confira-as-7-maiores-construcoes-do-mundo-segundo-jornal,b2166f6ed29f9310VgnVCM5000009ccceb0aRCRD.html>

Figura 15: Estádio Nacional de Pequim, (Herzog de Meuron), 2008. <https://www.expedia.mx/Estadio-Nacional-De-Pekin-Chaoyang.d6133958.Guia-Turistica>

Figura 16: Frank Gehry (n. 1929). <https://arcticworldarchive.org/repository/the-architecture-of-guggenheim-bilbao/>

Figura 17: Guggenheim, Bilbao (Frank Gehry), 1997. Fonte: <https://arcticworldarchive.org/repository/the-architecture-of-guggenheim-bilbao/>

Figura 18: Pierre Lévy (n. 1956). Fonte: <https://www.wook.pt/livro/collective-intelligence-pierre-levy/489586>

Figura 19: Pierre Lévy, (Collective Intelligence, 1997).
<https://www.fronteras.com/descubra/pensadores/exibir/pierre-levy>

Figura 20: Representação de um espaço para Co-living e Co-working. Fonte: Elaboração própria.

Figura 21: Representação de espaço construído em reflexo da lógica do consumo instantâneo. Fonte: Elaboração própria.

Figura 22: "Modernidade Líquida (2000) " Zygmunt Bauman (1925-2017).
Fonte: <https://www.amazon.es/Modernidad-liquida-Zygmunt-Bauman/dp/8437507596>

Figura 23: "Os Tempos Hipermodernos" Gilles Lipovetsky (n. 1944). Fonte: <https://www.buscape.com.br/livros/os-tempos-hipermodernos-gilles-lipovetsky-9789724416335>

Figura 24: Potencializador ou substituto? Fonte: Elaboração Própria.

Figura 25: Mentes Híbridas: O Homem e o Algoritmo. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 26: Alan Turing (1912-1954), (Computing Machinery and Intelligence, 1950). Fonte: https://genios-computacion-1001.fandom.com/es/wiki/Alan_Turing

Figura 27: Antoine Picon, Digital Culture in Architecture, 2010). Fonte: https://genios-computacion-1001.fandom.com/es/wiki/Alan_Turing

Figura 28: Antoine Picon (n.1957). Fonte: <https://www.revuesurmesure.fr/authors/antoine-picon>

Figura 29: O desenho a mão como raciocínio. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 30: Vilém Flusser, Filosofia da Caixa Preta, 1983). Fonte: <https://es.scribd.com/doc/259837854/Filosofia-Da-Caixa-Preta-Ensaio-Para-Uma-Vilem-Flusser>

Figura 31: Vilem Flusser (1920-1991). Fonte: <https://proyectoidis.org/vilem-flusser/>

Figura 32: Zygmunt Bauman, Vida Líquida (2005). Fonte:
<https://www.fnac.pt/Vida-liquida-Zygmunt-Bauman/a7192176>

Figura 33: Powerhouse Brattorkaia em Trondheim, Noruega. "Snøhetta". Fonte:
<https://www.construible.es/2019/11/07/edificio-oficinas-energia-positiva-powerhouse-brattorkaiam-funcionamiento-noruega>

Figura 34: The Edge em Amsterdão, Holanda. "PLP Architecture". Fonte:
<https://gq.globo.com/Prazeres/Design/noticia/2016/02/conheca-edge-o-predio-de-escritorios-mais-sustentavel-do-mundo.html>

Figura 35: Definição de Beleza (Vitruvius na Era Algoritmica). Fonte:
Elaboração Propria.

Figura 36: Nadir Afonso, (O Tempo Não Existe, 2006). onte:
<https://www.facebook.com/otemponaoexiste/>

Figura 37: Nadir Afonso (1920-2013). Fonte:
<https://www.cps.pt/es/artistas/nadir-afonso>

Figura 38: A Democratização do processo arquitetônico. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 39: Contradições da acessibilidade. Fonte: Elaboração Propria.

Figura 40: Logo Runway AI (2025). Fonte: <https://runwayml-video-editing-advice.softonic.com/android>

Figura 41: Logo DALL-E (2025). Fonte:
https://www.reddit.com/r/kpooopheads/comments/1bm6098/artms_reveals_new_group_logo_for_their_upcoming/?tl=es-419

Figura 42: Logo Midjourney (2025). Fonte:
<https://yandex.kz/images/search?text=%D0%BC%D0%B8%D0%B4%20%D0%B4%D0%B6%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8>

Figura 43: Representação da repetição disfarçada de liberdade. Fonte:
Elaboração Propria.

Figura 44: Uma nova era com uma linguagem realmente pública. Fonte:
Elaboração Propria,

Figura 45: O arquiteto como organizador de fluxos. Fonte: Elaboração Propria.

Figura 46: Desenho do conceito do "Fun Palace", Cedric Price (1960). . Fonte:
<https://www.archdaily.com.br/br/777377/arquitetos-que-nao-sao-arquitetos-quais-sao-os-escritorios-que-trabalham-na-fronteira-da->

arquitetura/564c6107e58ece4d730001b8-arquitetos-que-nao-sao-arquitetos-
quais-sao-os-escritorios-que-trabalham-na-fronteira-da-arquitetura-imagem

Figura 47: Axonometria Centre Pompidou, Paris, França, (1977). onte:
<https://repository.up.ac.za/server/api/core/bitstreams/575b9a7d-e80b-43e5-904b-ced5259f0fb2/content>

Figura 48: Fotografia do Centre Pompidou, Paris, França, (1977). Fonte:
<https://www.centrepompidou.fr/es/el-centre-pompidou-en-plena-metamorfosis/una-arquitectura-iconica>

Figura 49: Greg Lynn (n. 1964). Figura 49: Greg Lynn (n. 1964). Fonte:
<https://www.viennaartweek.at/en/the-culture-technology-podcast/>

Figura 50: Greg Lynn, (Animate Form, 1999). onte: <https://www.amazon.com/-/es/Animate-Form-Greg-Lynn-1999-01-01/dp/B019L5Q61Q>

Figura 51: Pierre Levy, (A Inteligência Coletiva, 1994)

Figura 52: A tensão entre erro e perfeição.

Figura 53: Arquitetura como um produto de repetição eficiente.

Figura 54: Arquitetura ainda pertence ao gesto humano.

Figura 55: O novo papel do arquiteto na era digital.

Figura 56: (The Craftsman, Richard Sennet, 2008). Fonte: <https://www.the-isa.org/people/professor-richard-sennett/>

Figura 57: Richard Sennet (n.1943). Fonte:
<https://www.amazon.com/Craftsman-Richard-Sennett/dp/0300151195>

Figura 58: Mário Carpo, (The Second Digital Turn, 2017). Fonte:
<https://www.gsd.harvard.edu/event/mario-carpo-generative-ai-imitation-style-and-the-eternal-return-of-precedent/>

Figura 59: Mário Carpo (n. 1957). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Second-Digital-Turn-Intelligence-Architecture/dp/0262534029>

Figura 60: IA como sistema inteligente "J.a.r.v.i.s". Fonte: Elaboração Própria.

Figura 61: Shoshana Zuboff (n. 1951). onte:
<https://www.publico.pt/2021/02/05/culturaipsilon/noticia/organismos-nao-ha-democracia-1948922>

Figura 62: Zuboff, (The Age of Surveillance Capitalism, 2019). Fonte: <https://www.wook.pt/livro/the-age-of-surveillance-capitalism-professor-shoshana-zuboff/23255447>

Figura 63: Žižek, (O Sublime Objeto da Ideologia, 1989). Fonte: <https://www.worten.pt/produtos/livro-o-sublime-objeto-da-ideologia-de-slavoj-zizek-portugues-mrkean-9786558021353>

Figura 64: Slavoj Žižek (n. 1949). Fonte: <https://www.newstatesman.com/long-reads/kate-mossman-interview>

Figura 65: Leach, Machine Hallucinations: Architecture and Artificial Inteligence, 2022). Fonte: <https://www.fnac.pt/Machine-hallucinations-architectur-DEL-CAMPO-M/a9940431>

Figura 66: Neil Leach (data de nascimento desconhecida). Fonte: <https://gagosian.com/quarterly/contributors/neil-leach/>

Figura 67: Carlo Ratti (n. 1971). Fonte: <https://www.passeio.pt/mediateca/senseable-city-lab/>

Figura 68: MIT Senseable City Lab. Fonte: <https://www.xataka.com/entrevistas/grandes-ciudades-presente-seguiran-siendo-grandes-ciudades-futuro-asi-se-imagina-como-viviremos-arquitecto-carlo-ratti>

Figura 69: Mbembe, (Critica da Razão Negra, 2013). Fonte: <https://antigona.pt/products/critica-da-razao-negra>

Figura 70: Achille Mbembe (n. 1957). Fonte: <https://www.bellaterra.coop/es/bellaterra-edicions/autores-1/achille-mbembe>

Figura 71: Tegmark, (Life 3.0, 2017). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Life-3-0-Being-Artificial-Intelligence/dp/024123719X>

Figura 72: Max Tegmark (n.1967). Fonte: <https://cbmm.mit.edu/news-events/events/cbmm-weekly-research-meeting-future-ai-opportunities-and-challenges>

Figura 73: Representação da evolução do processo criativo com base em LIFE 3.0. Fonte: Elaboração própria

Figura 74: Floridi, (The Philosophy of Information, 2011). Fonte: <https://www.amazon.com/Philosophy-Information-Luciano-Floridi/dp/0199232385>

Figura 75: Luciano Floridi (n. 1964). Fonte: <https://en.ilsole24ore.com/art/humanity-ready-to-challenge-companies-to-invest-semantic-capital-AHg3Cw6>

Figura 76: Chaves, (Aggregatio, 2025). Fonte: Casa do conhecimento, Universidade Lusíada

Figura 77: Han, (The Transparency Society, 2015). Fonte: <https://www.wook.pt/livro/the-transparency-society-byung-chul-han/19313258>

Figura 78: Byung-Chul Han (n.1959). Fonte: <https://fch.lisboa.ucp.pt/pt-pt/noticias/professor-byung-chul-han-nas-conferencias-50-anos-fch-13-de-abril-70441>

Figura 79: Mário Vargas Llosa (n. 1936). Fonte: <https://globalcommissionondrugs.org/commissioners/mario-vargas-llosa-2/>

Figura 80: Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012). Fonte: <https://www.fnac.pt/A-Civilizacao-do-Espetaculo-Mario-Vargas-Llosa/a640410>

Figura 80: Llosa, A Civilização do Espetáculo, 2012). Fonte: <https://www.fnac.pt/A-Civilizacao-do-Espetaculo-Mario-Vargas-Llosa/a640410>

Figura 81: Tarefas repetitivas vs. IA. Fonte: Elaboração própria.

Figura 82: Hans Ulrich Gumbrecht (n. 1948). Fonte: <https://www.wiko-berlin.de/en/fellows/academic-year/2011/gumbrecht-hans-ulrich>

Figura 83: Gumbrecht, (Our Broad Present, 2011). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Hans-Ulrich-Gumbrecht/dp/B01FGN0BR2>

Figura 84: Um novo ambiente cognitivo. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 85: Stefano Harney (n. 1962). Fonte: <https://www.newyorker.com/culture/persons-of-interest/fred-motens-radical-critique-of-the-present>

Figura 86: Fred Moten (n. 1962). Fonte: <https://visualculture.tuwien.ac.at/blog/team/stefano-harney/>

Figura 87: Evgeny Morozov (n. 1986). Fonte: <https://tab.uol.com.br/noticias/redacao/2020/03/26/cidades-inteligentes-nao-passam-de-conto-de-fadas-provoca-evgeny-morozov.htm>

Figura 88: (Morozov "Rethinking The Smart City", 2014). Fonte: <https://urenio.org/2018/10/04/rethinking-smart-city-democratizing-technology/>

Figura 89: Rem Koolhaas (n. 1944). Fonte:

<https://www.archdaily.cl/cl/757444/rem-koolhaas-en-perspectiva~>

Figura 90: Rem Koolhaas, (Junkspace, 2001). Fonte:
<https://www.iberlibro.com/Junkspace-Koolhaas-Rem-Payot/30899804605/bd>

Figura 91: Steyerl, "How to not be seen.mov", 2013. Fonte:
<https://www.moma.org/collection/works/181784>

Figura 92: Hito Steyerl (n. 1966). Fonte:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Hito_Steyerl

Figura 93: Jacques Rancière, (A Partilha do Sensível, 2005). Fonte:
<https://www.amazon.com/Partilha-do-Sens%C3%ADvel-Do/dp/8573263210>

Figura 94: Jacques Rancière (n. 1940). Fonte:
<https://seloppgcomufmg.com.br/profile/jacques-ranciere/>

Figura 95: Alberto Pérez-Gómez, Attunement: Architecture after the Crisis of Modern Science, MIT Press, 2016). Fonte: <https://www.buscalibre.uy/libro-attunement-architectural-meaning-after-the-crisis-of-modern-science-the-mit-press/9780262528641/p/49219336>

Figura 96: Alberto Pérez-Gómez (n.1949). Fonte:
https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/maestriaarquitectura/index.php?option=com_content&view=article&id=86:alberto-perez-gomez&catid=19:si-docentes

Figura 97: Jorge Figueira, (Escola do Porto: Um Mapa Crítico, 2013). Fonte:
<https://www.wook.pt/livro/escola-do-porto-jorge-figueira/22098466>

Figura 98: Jorge Figueira (n.1965). Fonte:
<https://www.publico.pt/2016/12/02/p3/entrevista/jorge-figueira-uma-viagem-ao-douro-mitico-do-arquitecto-1827177>

Figura 99: Criatividade Humana vs Criatividade Artificial. Fonte: Elaboração própria.

Figura 100: Slavoj Žižek, (Interview in The Pervert's Guide to Ideology, 2012)

Figura 101: Paul Virilio, (The Original Accident, Polity Press, 2007).
<https://www.wook.pt/livro/original-accident-paul-virilio/2006831>

Figura 102: Realidades mistas, com qual dialogar? Fonte: Elaboração própria.

Figura 103: A escolha humana ou a escolha da eficiência. Fonte: Elaboração própria.

Figura 104: Desigualdade a nível global, hemisfério norte vs países periféricos. Fonte: Elaboração própria.

Figura 105: Pierre Lévy, (Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace, 1997). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Collective-Intelligence-Mankinds-Emerging-Cyberspace/dp/0306456354>

Figura 106: Espaços reais vs espaços virtuais. Fonte: Elaboração própria.

Figura 107: José Bragança de Miranda (n. 1960). Fonte: <https://observador.pt/especiais/braganca-de-miranda-a-ilusao-de-controlar-a-historia-e-controlar-a-natureza-esta-a-levar-nos-a-beira-da-extincao/>

Figura 108: José Bragança de Miranda, “Teoria da Cultura Digital. Fonte: <https://observador.pt/especiais/braganca-de-miranda-a-ilusao-de-controlar-a-historia-e-controlar-a-natureza-esta-a-levar-nos-a-beira-da-extincao/> ultura Digital”, 2016)

Figura 109: Jean Baudrillard (1929-2007). Fonte: <https://www.frenteiras.com/ descubra/pensadores/exibir/jean-baudrillard>

Figura 110: Jean Baudrillard, (Simulacres et Simulation, 1981). Fonte: <https://www.wook.pt/livro/simulacres-et-simulation-jean-baudrillard/7544806>

Figura 111: Gaston Bachelard (1884-1962). Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Gaston_Bachelard

Figura 112: Gaston Bachelard, (La Poétique de l'espace, 1957). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Gaston-Bachelard/dp/2130388205>

Figura 113: Nadir Afonso, (A Invenção do Tempo: O Tempo não existe, 2014). Fonte: <https://raiodextintaluz.blogs.sapo.pt/nadir-afonso-a-invencao-do-tempo-35633>

Figura 114: Alexandre Melo (n. 1958). Fonte: <https://www.travessa.com.br/velocidades-contemporaneas/artigo/d729215e-d8f1-487c-ab5b-25feb46f8604>

Figura 115: Alexandre Melo, (Velocidades Contemporaneas, 1995). Fonte: <https://www.sistemasolar.pt/pt/autor/481/alexandre-melo/?ac=autor>

Figura 116: Arquitetura do poder no novo território da decisão.

Figura 117: Hans Jonas, (O Princípio da Responsabilidade, 1979). Fonte: <https://www.fnac.pt/mp9631878/O-Principio-Responsabilidade>

Figura 118: Hans Jonas (1903-1993). Fonte: <https://esprit.presse.fr/article/hans-jonas/technologie-et-responsabilite-pour-une-nouvelle-ethique-29965>

Figura 119: Responsabilidade ética da IA na arquitetura. Fonte: Elaboração própria.

Figura 120: Os Humanos no Cosmos. Fonte: Elaboração própria.

Figura 121: Hannah Arendt, (The Human Condition, 1989). Fonte: <https://www.newtral.es/hannah-arendt-sobre-la-humanidad-del-mal/20191014/>

Figura 122: Hannah Arendt (1906-1975). Fonte: <https://www.amazon.com/-/es/Human-Condition-HANNAH-ARENDT/dp/B000GRFTTO>

Figura 123: Arquitetura de sobrevivência. Fonte: Elaboração Própria.

Figura 124: Peter Sloterdijk (n. 1947). Fonte: <https://www.fronteras.com/descubra/pensadores/exibir/peter-sloterdijk>

Figura 125: Peter Sloterdijk, (Esferas I, 2003). Fonte: <https://www.amazon.com/Esferas-Biblioteca-Ensayo-Serie-Spanish-ebook/dp/B00ISR5VQK>

Figura 126: Maurice Merleau-Ponty, (Fenomenologia da Percepção, 2018). Fonte: <https://www.worten.pt/produtos/livro-fenomenologia-da-percepcao-2316-de-maurice-merleau-ponty-portugues-do-brasil-mrkean-9788546902316>

Figura 127: Maurice Merleau-Ponty (1908–1961). Fonte: https://www.etsy.com/pt/listing/1397865488/impressao-de-poster-de-maurice-merleau?slug_redirect_followed=1

Figura 128: “O lugar simbólico fora da Terra.” Fonte: Elaboração Própria.

Figura 129: Martin Heidegger (1889-1976). Fonte: <https://www.escritas.org/pt/martin-heidegger>

Figura 130: Martin Heidegger, (Constuir, Habitar, Pensar, 2001). Fonte: <https://www.fnac.pt/Contruir-habitar-pensar/a1006878>

Figura 131: “A arquitetura do lazer em territórios desconhecidos.” Fonte: Elaboração Própria.

Figura 132: Logotipo "Galactic". Fonte: <https://www.infobae.com/tecnologia/2023/06/19/llegan-los-vuelos-comerciales-al-espacio-fecha-y-precio/>

Figura 133: Logotipo "Blue Origin". Fonte: <https://avenueeventgroup.com/services/avenue-brands/>

Figura 134: Logotipo “SPACEX”. Fonte: <https://www.logo.wine/logo/SpaceX>

Figura 135: Jean Baudrillard, (Simulacres et Simulation, 1981). Fonte: <https://www.wook.pt/livro/simulacres-et-simulation-jean-baudrillard/7544806>

Figura 136: Jean Baudrillard (1929-2007). Fonte: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=5118764788221270&id=386745494756580&set=a.411040145660448&locale=ku_TR

Figura 137: “Arquitetura vs Automação.” Fonte: Elaboração Própria.

Figura 138: Mars Dune Alpha, (NASA, ICON, BIG). Fonte: https://www.ellitoral.com/informacion-general/nasa-logro-tomar-primera-muestra-roca-marte-robot_0_BmkA7Hw4NO.html

Figura 139: Moon Village, (ESA, Foster + Partners). Fonte: <https://www.xataka.com/espacio/china-confia-impresion-3d-que-acaba-acelerar-uno-sus-planes-ambiciosos-base-lunar>

Figura 140: Nicholas Negroponte, (The Architecture Machine, 1970). Fonte: <https://biblioteca.ufm.edu/opac/record/13604?&query=@classification=394&recnum>

Figura 141: Nicholas Negroponte (n. 1943). Fonte: <https://quo.eldiario.es/ser-humano/a5067/entrevista-con-nicholas-negroponte>

Figura 142: Donna Haraway, (A Cyborg Manifesto, 1965). Fonte: <https://www.iberlibro.com/9788807460012/Manifesto-cyborg-Donne-tecnologie-biopolitiche-8807460017/plp>

Figura 143: Donna Haraway (n. 1944). Fonte: <https://www.bazardotempo.com.br/pages/donna-haraway>

Figura 144: “Um novo horizonte.” Fonte: Elaboração Própria.