

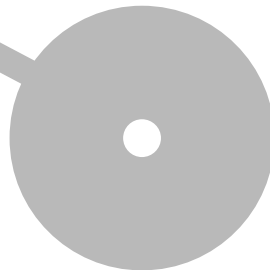
**M**

MESTRADO  
EM DESIGN  
ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

# Co-Living no Futuro: Design de Soluções Modulares Adaptáveis, Sustentáveis e Inteligentes para Espaços Orientados por Serviços

Bruna Azevedo

12/2025



Politécnico do Porto  
Escola Superior de Media Artes e Design

Bruna Filipa de Sousa Azevedo

Co-Living no Futuro: Design de Soluções Modulares Adaptáveis, Sustentáveis e  
Inteligentes para Espaços Orientados por Serviços

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Design – Especialização em Design de Produto  
Orientação: Prof. Doutor Dirk Gerard Celina Robert Loyens

Vila do Conde, dezembro de 2025

Politécnico do Porto  
Escola Superior de Media Artes e Design

Bruna Filipa de Sousa Azevedo

Co-Living no Futuro: Design de Soluções Modulares Adaptáveis, Sustentáveis e  
Inteligentes para Espaços Orientados por Serviços

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Design – Especialização em Design de Produto

Orientação: Prof. Doutor Dirk Gerard Celina Robert Loyens

Vila do Conde, dezembro de 2025

Bruna Filipa de Sousa Azevedo

Co-Living no Futuro: Design de Soluções Modulares Adaptáveis, Sustentáveis e  
Inteligentes para Espaços Orientados por Serviços

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Design – Especialização em Design de Produto

**Membros do Júri**

Presidente

Prof.<sup>a</sup> Doutora Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares  
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Orientador

Prof. Doutor Dirk Gerard Celina Loyens  
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Arguente

Prof.<sup>a</sup> Doutora Lúgia Maria Pinto Lopes  
Faculdade de Belas Artes – Universidade do Porto

Vila do Conde, dezembro de 2025

## AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação representou uma difícil e longa etapa de crescimento não só académico como pessoal, repleta de desafios e aprendizagens, que só foram possíveis graças ao apoio e à colaboração de um conjunto de pessoas, muito importantes, a quem deixo um profundo agradecimento.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Dirk Gerard Celina Robert Loyens, pela orientação exigente, pelo incentivo, pela incessante disponibilidade, e pela forma atenta com que me ajudou durante todo este ano, pois essa sincera dedicação, foi muito importante em todo o desenvolvimento e estruturação desta dissertação.

Agradeço também a todos os meus colegas e amigos, que ao longo desta jornada, me suportaram e deram motivação, ajudaram-me e discutiram comigo as suas perspetivas sobre o tema, e de alguma forma enriqueceram a minha reflexão para o desenvolvimento da dissertação.

Ao Instituto, à Escola Superior de Media Artes e Design e aos docentes, agradeço pelos passados dois anos de Mestrado, que me ajudaram a enriquecer o meu conhecimento. De uma forma mais especial, agradeço aos professores que acompanharam este último ano, e que acompanharam este processo, com sugestões e orientações, que foram importantes no que toca à qualidade deste trabalho.

Por fim, aos meus pais, ao meu irmão, ao Patrício e à minha família, quero agradecer por serem o meu alicerce em tudo na vida, por me incentivarem e compreenderem, e por nunca me terem largado a mão.

## RESUMO ANALÍTICO

Num futuro próximo, os espaços tradicionais de habitar poderão deixar de ser economicamente, ambientalmente e socialmente sustentáveis. Esta dissertação explora como as transformações sociais, ambientais e tecnológicas influenciam o desenvolvimento dos futuros espaços habitacionais e de habitação. O estudo centra-se nos conceitos emergentes de Co-Living e de Living as a Service (LaaS). Estes conceitos emergentes redefinem a habitação como sustentáveis, adaptáveis e flexíveis, contrastando com os modelos tradicionais de propriedade. A abordagem metodológica combina a exploração de quadros conceptuais que integram modularidade, sustentabilidade e inteligência digital, com uma análise crítica de estudos de caso contemporâneos – incluindo soluções modulares (Ori Living, Resource Furniture, Nestron), sistemas inteligentes (Spaceti, Mapiq, Thing-it) e produtos sustentáveis (Emeco 111, Kungsbacka) – e a avaliação das oportunidades e desafios a eles associados. Este processo resulta na criação de três cenários conceptuais para 2050: habitações emocionalmente adaptáveis, ambientes de "silêncio como luxo" e sistemas evolucionários de Co-Living. Os cenários propostos sugerem ainda que a convergência da modularidade física, dos materiais inteligentes e dos sistemas de IA adaptáveis poderá redefinir fundamentalmente a experiência de vida partilhada. Os produtos individuais precisam, portanto, de transcender funcionalidades isoladas, atuando como componentes de ecossistemas de vida responsivos e centrados no utilizador. A dissertação contribui para o discurso sobre os modelos futuros de coabitação e de Viver como Serviço através de propostas conceptuais. Reconhece as limitações inerentes às abordagens especulativas e a necessidade de validação empírica futura.

**Palavras-chave:** Co-Living; Living as a Service (LaaS); Design Especulativo; Habitação Partilhada; Design Modular.

## ABSTRACT

In the near future, traditional housing and living spaces might no longer be economically, environmentally and socially sustainable. This dissertation explores how social, environmental, and technological transformations influence the development of future housing and living spaces. The study focuses on the emerging concepts of Co-Living and Living as a Service (LaaS). These emerging concepts redefine housing and living as sustainable, adaptable and flexible, contrasting with traditional ownership models. The methodological approach combines exploration of conceptual frameworks that integrate modularity, sustainability, and digital intelligence, with a critical analysis of contemporary case studies— including modular solutions (Ori Living, Resource Furniture, Nestron), intelligent systems (Spaceti, Mapiq, Thing-it), and sustainable products (Emeco 111, Kungsbacka), and assessing the opportunities and challenges associated with them. This process results in the creation of three conceptual scenarios for 2050: emotionally adaptive dwellings, "silence as luxury" environments, and evolutionary Co-Living systems. The proposed scenarios further suggest that the convergence of physical modularity, smart materials, and adaptive AI systems could fundamentally redefine the shared living experience. Individual products, therefore, need to transcend isolated functionalities, acting as components of responsive, user-centred living ecosystems. The dissertation contributes to the discourse on future models of Co-Living and Living as a Service through conceptual proposals. It acknowledges the inherent limitations of speculative approaches and the need for future empirical validation.

**Key Words:** Co-Living; Living as a Service; Speculative Design; Shared Housing; Modular Design;

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	Contextos e Antecedentes.....	17
1.2	Particularidades da Pesquisa .....	18
1.3	Objetivos da Pesquisa .....	18
1.4	Finalidades e Limitações .....	19
1.5	Objetivos Específicos .....	20
1.6	Visão Geral da Metodologia.....	22
1.6.1	Design Especulativo.....	22
1.6.2	Espaço para a Imaginação e Criatividade .....	24
1.6.3	Comparação com o design tradicional.....	24
1.6.4	Cones do Futuro .....	25
1.6.5	Conclusão.....	25
1.7	Estrutura da Dissertação.....	26
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	29
2.1	Co-Living.....	29
2.1.1	Perspetiva Económica.....	30
2.1.2	Conclusão.....	33
2.2	Living as a Service (LaaS) .....	34
2.2.1	Introdução.....	34
2.2.2	Benefícios dos Sistemas LaaS.....	34
2.2.3	Desafios no LaaS.....	35
2.2.4	Conclusão.....	36
2.3	Co-Living e Design Modular .....	38
2.3.1	Benefícios e Desafios do Design Modular.....	39
2.3.2	Flexibilidade e Sustentabilidade.....	39
2.3.3	Desafios do Design Modular na Construção e no Co-Living.....	41
2.3.4	Conclusão.....	41
2.4	Co-Living e Sustentabilidade.....	43
2.4.1	Introdução.....	43
2.4.2	Contexto Histórico.....	44

2.4.3	Princípios da Sustentabilidade no Design.....	45
2.4.4	Custos e Benefícios na Implementação do Design Sustentável.....	47
2.4.5	Desafios na Implementação do Design Sustentável.....	48
2.4.6	Design Sustentável e a Aplicação no Co-Living.....	49
2.4.7	Conclusão.....	50
2.5	Tecnologias Emergentes no Design de Produto.....	51
2.5.1	O Papel da Tecnologia no Design de Produto.....	52
2.5.2	Benefícios da Integração de Tecnologias Emergentes.....	52
2.5.3	Tecnologias Emergentes Aplicadas ao Co-Living.....	53
2.5.4	Desafios e Considerações.....	54
2.5.5	Conclusão.....	54
2.6	Síntese dos Conceitos-Chave.....	56
2.6.1	Co-Living: O Novo Paradigma Habitacional.....	56
2.6.2	Living as a Service (LaaS): Habitação como Serviço.....	56
2.6.3	Design Modular: Flexibilidade e Eficiência no Espaço.....	57
2.6.4	Sustentabilidade no Design de Produto: Impacto e Responsabilidade Ambiental.....	57
2.6.5	Tecnologias Emergentes: A Transformação Digital no Design de Produto.....	58
2.6.6	Conclusão.....	58
3	ESTUDOS DE CASO.....	61
3.1	Metodologia para Análise.....	61
3.2	A História do Co-Living.....	62
3.2.1	Exemplos Históricos do Co-Living.....	63
3.2.2	Co-Living: Hoje.....	66
3.2.3	Oportunidades.....	66
3.2.4	Conclusões.....	67
3.3	Exemplos de Modelos Modernos de Co-Living.....	69
3.3.1	Common (Nova Iorque).....	69
3.3.2	The Collective (Londres).....	70
3.3.3	Zoku (Amesterdão).....	71
3.3.4	Conclusão: O que se segue?.....	72
3.3.5	Conclusão.....	73

3.4	Produtos Modulares para Espaços Compartilhados.....	75
3.4.1	OriLiving - OriSystems (EUA).....	76
3.4.1.1	Principais produtos da Ori Living.....	77
3.4.1.2	Análise Crítica .....	79
3.4.2	Resource Furniture (USA).....	80
3.4.2.1	Inovação e Design Multifuncional.....	80
3.4.2.2	Análise Crítica .....	82
3.4.3	Nestron (Singapura).....	84
3.4.3.1	Origem e Conceito.....	84
3.4.3.2	Principais Modelos .....	84
3.4.3.3	Análise Crítica .....	86
3.4.4	Conclusão dos Três Estudos de Caso.....	88
3.5	Objetos Inteligentes e Habilitados para IOT .....	91
3.5.1	Spaceti .....	92
3.5.2	Thing-it (Alemanha).....	93
3.5.3	Mapiq (Países Baixos).....	94
3.5.4	Análise Crítica dos Três Estudos de Caso.....	96
3.5.4.1	Conclusão dos Três Estudos de Caso.....	97
3.6	Sustentabilidade no Design de Produtos Existentes .....	98
3.6.1	Emeco 111 Navy Chair.....	99
3.6.2	Análise Crítica.....	101
3.6.3	IKEA KUNGSBACKA.....	102
3.6.4	Análise Crítica.....	104
3.6.5	Conclusão dos Dois Estudos de Caso.....	105
3.7	Conclusão do Capítulo – Síntese dos Estudos de Caso.....	106
4	MAPEAMENTO DE POTENCIAL TECNOLÓGICO E MATERIAIS.....	109
4.1	Introdução.....	109
4.2	General AI (Inteligência Artificial Geral) .....	110
4.3	Materiais Técnicos Inteligentes.....	112
4.4	Desafios e Limitações na Integração.....	115
4.5	Oportunidades .....	116
4.6	Desafios.....	117

4.7 Síntese do Potencial Tecnológico e de Materiais .....	118
5 CENÁRIOS ESPECULATIVOS PARA 2050 .....	121
5.1 Abordagem do Design Especulativo .....	121
5.2 Cenário 1: Casas Emocionalmente Adaptáveis.....	122
5.2.1 Produto.....	128
5.2.2 Conclusão.....	130
5.3 Cenário 2: O Silêncio como Refúgio.....	131
5.3.1 Produto.....	134
5.3.2 Conclusão.....	136
5.4 Cenário 3: Co-Living Evolutivo e Adaptativo .....	138
5.4.1 Produtos.....	142
5.4.1.1 Cama Evolutiva.....	142
5.4.1.2 Divisórias/Paredes móveis adaptativas.....	146
5.4.2 Conclusão.....	148
6 CONCLUSÃO E DIREÇÕES FUTURAS .....	151
6.1 Resumo dos Resultados.....	151
6.2 Contribuições para o Design de Produto.....	152
6.3 Limitações.....	153
6.4 Recomendações para Pesquisas Futuras .....	153
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	155

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Familistère de Jean Baptiste Godin, Stamp, G. 2016. <i>Hidden Architecture</i> . Fonte: <a href="https://hiddenarchitecture.net/le-familistere-guise/">https://hiddenarchitecture.net/le-familistere-guise/</a> .....	64
Figura 2 - Edifício Smaragden, Och, 2017. Internet Archive. Fonte: <a href="https://archive.org/details/arkivkopia.se-digmus-ark-ARKM.1962-101-0405">https://archive.org/details/arkivkopia.se-digmus-ark-ARKM.1962-101-0405</a> .....	63
Figura 3 - Unidade Habitacional Marieberg, s.d.. Mariebergs Kollektivhus. <i>Olle Engkvist</i> . Fonte: <a href="https://olleengkvistbyggare.se/projekt/mariebergs-kollektivhus/">https://olleengkvistbyggare.se/projekt/mariebergs-kollektivhus/</a> .....	64
Figura 4 - Hasselby, Ravjagan, A. 2011. Olle Engkvists Hässelby Familjehotell. <i>Gustav Bergstrom</i> . Fonte: <a href="https://www.ravjagarn.se/blogg/2011/06/olle-engkvists-hasselby-familjehotell/">https://www.ravjagarn.se/blogg/2011/06/olle-engkvists-hasselby-familjehotell/</a> .....	64
Figura 5 - Common, s.d. Fonte: <a href="https://www.instagram.com/common.living/">https://www.instagram.com/common.living/</a> .....	69
Figura 6 - Common, s.d..Fonte: <a href="https://www.instagram.com/common.living/">https://www.instagram.com/common.living/</a> .....	69
Figura 7 - The Collective, s.d..Fonte: <a href="https://www.thecollective.com/">https://www.thecollective.com/</a> .....	69
Figura 8 - The Collective, s.d. Fonte: <a href="https://www.thecollective.com/">https://www.thecollective.com/</a> .....	69
Figura 9 - Zoku, s.d. Fonte: <a href="https://livezoku.com/">https://livezoku.com/</a> .....	70
Figura 10 - Zoku, s.d..Fonte: <a href="https://livezoku.com/">https://livezoku.com/</a> .....	70
Figura 11 - Comando de controlo, Hislop, M, 2016. <i>Design Boom</i> . Fonte: <a href="https://www.designboom.com/technology/ori-robotic-furniture-fuseproject-yves-behar-mit-07-11-2016/">https://www.designboom.com/technology/ori-robotic-furniture-fuseproject-yves-behar-mit-07-11-2016/</a> .....	75
Figura 12 - Aplicação Móvel, Hislop, M. 2016. <i>Design Boom</i> . Fonte: <a href="https://www.designboom.com/technology/ori-robotic-furniture-fuseproject-yves-behar-mit-07-11-2016/">https://www.designboom.com/technology/ori-robotic-furniture-fuseproject-yves-behar-mit-07-11-2016/</a> .....	76
Figura 13 - Ori Cloud Bed, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	76
Figura 14 - Ori Cloud Bed, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	76
Figura 15 - Ori Pocket Office, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	77
Figura 16 - Ori Pocket Office, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	77

Figura 17 - Ori Pocket Closet, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	77
Figura 18 - Ori Pocket Closet, Ori Living. <i>Ori Design Studio</i> . Fonte: <a href="https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio">https://www.oriliving.com/ori-optimized-units/ori-studio</a> .....	77
Figura 19 - Penelope Wall Bed, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds">https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds</a> .....	80
Figura 20 - Penelope Wall Bed, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds">https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds</a> .....	80
Figura 21 - Swing Sofa Bed, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds-with-sofas">https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds-with-sofas</a> .....	80
Figura 22 - Swing Sofa Bed, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds-with-sofas">https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds-with-sofas</a> .....	80
Figura 23 - Goliath Table, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/transforming-tables">https://resourcefurniture.com/collections/transforming-tables</a> .....	81
Figura 24 - Goliath Table, Resource Furniture. Fonte: <a href="https://resourcefurniture.com/collections/transforming-tables">https://resourcefurniture.com/collections/transforming-tables</a> .....	81
Figura 25 - Cube One. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/cube-one/">https://nestron.house/product/cube-one/</a> .....	84
Figura 26 - Cube Two. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/cube-two/">https://nestron.house/product/cube-two/</a> .....	84
Figura 27 - Cube One. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/cube-one/">https://nestron.house/product/cube-one/</a> .....	84
Figura 28 - Cube Two. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/cube-two/">https://nestron.house/product/cube-two/</a> .....	84
Figura 29 - Legend One. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/legend-one/">https://nestron.house/product/legend-one/</a> .....	85
Figura 30 - Legend Two. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/legend-two/">https://nestron.house/product/legend-two/</a> .....	85
Figura 31 - Legend One. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/legend-one/">https://nestron.house/product/legend-one/</a> .....	85
Figura 32 - Legend Two. Nestron (s.d.) <i>Nestron House</i> . Fonte: <a href="https://nestron.house/product/legend-two/">https://nestron.house/product/legend-two/</a> .....	85

Figura 33 – 111 Navy Chair, Emeco, 2010. <i>Emeco</i> . Fonte: <a href="https://www.emeco.net/products/111-navy-chair">https://www.emeco.net/products/111-navy-chair</a> .....	98
Figura 34 – 111 Navy Chair, Emeco, 2010. <i>Emeco</i> . Fonte: <a href="https://www.emeco.net/products/111-navy-chair">https://www.emeco.net/products/111-navy-chair</a> .....	98
Figura 35 – 1006 Navy Chair, Emeco, 2010. <i>Emeco</i> . Fonte: <a href="https://www.emeco.net/products/111-navy-chair">https://www.emeco.net/products/111-navy-chair</a> .....	99
Figura 36 – KUNGSBACKA, IKEA, 2017. <i>IKEA Design</i> . Fonte: <a href="https://www.ikea.com/kw/en/this-is-ikea/design/kungsbacka-kitchen-fronts-made-from-plastic-bottles-pubda9167b9/">https://www.ikea.com/kw/en/this-is-ikea/design/kungsbacka-kitchen-fronts-made-from-plastic-bottles-pubda9167b9/</a> .....	103
Figura 37 – Cenário Ilustrativo sobre Casas Emocionalmente Adaptáveis, Imagens IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	133
Figura 38 – Cenário Ilustrativo sobre Casas Emocionalmente Adaptáveis, Imagens IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	133
Figura 39 – Mesa de Foco com sensores embutidos na superfície, Imagens IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	129
Figura 40 – Mesa de Foco com sensores embutidos na superfície, Imagens IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	129
Figura 41 – Espelho com Feedback, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	135
Figura 42 - Cenário Ilustrativo para a Juventude, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	138
Figura 43 – Cenário Ilustrativo para a Família, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	139
Figura 44 – Cenário Ilustrativo para os Idosos, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	140
Figura 45 – Cama Evolutiva para Juventude, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	144
Figura 46 – Cama Evolutiva para Família, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	144
Figura 47 – Cama Evolutiva para Velhice, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <a href="https://sora.chatgpt.com/explore">https://sora.chatgpt.com/explore</a> .....	144

Figura 48 – Divisórias/Paredes Móveis e Inteligentes, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <https://sora.chatgpt.com/explore>.....147

Figura 49 - Divisórias/Paredes Móveis e Inteligentes, Imagem IA com base em esboços, 2025. Fonte: <https://sora.chatgpt.com/explore>.....147

Capítulo I

## INTRODUÇÃO

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextos e Antecedentes

A presente dissertação insere-se no campo do Design de Produto, ao abordar a capacidade de responder de uma forma estratégica e crítica aos desafios do século XXI. O acelerar da urbanização, o envelhecimento da população, a escassez de habitação acessível, a instabilidade económica e as alterações climáticas têm vindo a colocar cada vez mais pressão sobre os modelos de habitação atuais. Simultaneamente, a automatização do trabalho, a tecnologia em todo o lado, a valorização do bem-estar e o aumento das dinâmicas colaborativas e intergeracionais alteram a forma como habitamos e experienciamos o espaço habitacional.

Através deste ponto de situação, considera-se urgente repensar a forma como o design consegue e pode contribuir para transformar a habitação em algo mais flexível e adaptável. Surge assim, o Co-Living, um modelo habitacional emergente que propõe espaços partilhados, conectados e orientados por serviços, sendo ainda um campo fértil no que toca à inovação no design de produto. Ainda que, as discussões e as áreas em torno do Co-Living sejam frequentemente a arquitetura, o urbanismo ou a sociologia, é fundamental reconhecer e entender o papel do design de produto na criação da experiência entre a tecnologia, o espaço e o utilizador.

A presente dissertação parte desta premissa, o designer de produto deve assumir uma posição na reflexão sobre as formas de habitar futuras, ao desenvolver soluções que não só respondam às necessidades funcionais mas que também promovam o bem-estar, a empatia e a adaptabilidade. Assim, propõe-se investigar de que forma os produtos podem ser projetados como sistemas modulares, inteligentes e sustentáveis, e que sejam também capazes de evoluir e ajudar os utilizadores ao longo das diversas fases da sua vida.

Por isso, o foco está, assim, na criação de cenários especulativos para a realidade do ano de 2050, na qual o Co-Living se apresentará como um ecossistema habitacional orientado por serviços (Living as a Service), onde os objetos deixarão de ser elementos estáticos e passarão a atuar como interfaces sensoriais e adaptáveis. A modularidade, a inteligência artificial generativa, os materiais e as tecnologias silenciosas são exploradas

e entendidas como fundamentos para uma nova abordagem no design de produto, que visa regenerar a experiência habitacional.

## 1.2 Particularidades da Pesquisa

De que forma pode o design modular, sustentável e inteligente contribuir para a construção de espaços Co-Living mais adaptáveis, centrados no utilizador e orientados por serviços no ano de 2050?

Esta questão direciona todo o desenvolvimento desta dissertação, partindo de um pressuposto de que os modelos habitacionais atuais são pouco resilientes no que toca às mudanças da vida contemporânea, precisando assim de soluções flexíveis e adaptáveis. Mas, o centro da questão está na inadequação dos produtos e dos ambientes às transformações físicas, emocionais e sociais dos residentes, porque as casas pensadas com estruturas fixas e objetos com ciclos de vida curtos não acompanham as transições naturais da vida humana. Assim, esta investigação reconhece que existe de facto uma lacuna crítica entre esta evolução das necessidades humanas e a rigidez das soluções espaciais e funcionais outrora existentes.

Desta forma, esta dissertação visa identificar oportunidades para inovar no campo do design de produto, baseando-se e propondo-se através de uma abordagem especulativa e crítica. O desafio, é projetar e idear cenários e produtos que não só respondam a estados atuais, mas que também consigam antecipar, precaver e acompanhar cada necessidade e transformação.

## 1.3 Objetivos da Pesquisa

Visa-se desenvolver cenários especulativos para 2050 que explorem a integração de sistemas modulares e tecnologias inteligentes em Co-Living, fundamentados naquele que é o conceito de Living as a Service (Laas), tendo o propósito de contribuir para soluções habitacionais mais sustentáveis, flexíveis e centradas no utilizador. Esta proposta surge do reconhecimento de que a crescente urbanização e as exigências por habitações mais cooperativas exigem novos modelos que respondam tanto às necessidades práticas de uma moradia quanto às ambições ou metas sociais e ambientais do século XXI. Ao agrupar a modularidade espacial, a tecnologia e uma visão orientada a serviços, o objetivo geral é projetar e idear cenários que não só respondam a

desafios concretos, como também antecipem certas tendências futuras, contribuindo dessa forma, para um debate mais profundo sobre aqueles que são os caminhos possíveis para a habitação urbana, numa perspectiva de design de produto.

#### 1.4 Finalidades e Limitações

O objetivo principal desta dissertação passa por projetar e explorar, através do design especulativo, objetos modulares e inteligentes e responder aos desafios emergentes dos espaços Co-Living em 2050, integrando com eles a sustentabilidade, a adaptabilidade e a inteligência artificial. Através de uma análise de produtos existentes (os estudos de caso), materiais emergentes e cenários especulativos futuros, pretende-se construir e concluir algo que possa ser considerado um referencial teórico e projetual, que possa eventualmente orientar a ideação de propostas inovadoras no âmbito do LaaS.

É importante salientar que esta dissertação, embora esteja situada no campo do design especulativo, apoia-se firmemente em objetivos do design de produto. Centrou-se esta investigação no desenvolvimento de propostas que sejam tangíveis, mesmo que apenas e só meramente conceptuais e especulativas, mas que um dia possam ser materializadas. O foco disto está na função destes produtos dentro do habitáculo, e no potencial que os mesmos têm no que toca à transformação espacial, emocional e social, e que não só na sua viabilidade técnica. Por isso, foi feito um exercício profundo de imaginação, mas sempre com a orientação do design enquanto disciplina projetual.

Contudo, esta dissertação apresenta consigo limitações claras. A vertente especulativa implica que os cenários, produtos e soluções projetados não sejam testados num contexto real, sendo assim apenas ideias baseadas em tendências e estudos daquilo que já é existente. Além do mais, sendo o foco direcionado para o design de produto, e não para arquitetura ou políticas públicas, torna o escopo da discussão limitado, tendo em conta a falta de especialização na área. Por fim, mesmo que tenham sido considerados diversos perfis de utilizadores e situações de vida diferentes, não é realizada uma validação com os grupos representativos, dada a perspectiva teórica da investigação.

## 1.5 Objetivos Específicos

- **Quadro Conceptual e Fundamentos Teóricos.**

Estudar e estruturar o estado da arte sobre a evolução e estado atual do conceito de Co-Living, das tecnologias emergentes e da sustentabilidade, estabelecendo e entendendo conseqüentemente as relações entre estes domínios e a relevância para o desenvolvimento de soluções habitacionais futuras fundamentadas no LaaS.

Este primeiro objetivo procura consolidar as bases teóricas e conceptuais que sustentam esta proposta dos cenários futuros. Para isso, é essencial rever estudos que discutam desde a história dos espaços partilhados e o desenvolvimento de modelos de habitação até às principais tendências em tecnologias de informação e interatividade (como IoT, inteligência artificial e plataformas digitais). A sustentabilidade atuará como um eixo transversal, pois tanto as infraestruturas modulares como a adesão a tecnologias inteligentes precisam de ser analisadas tendo em conta o impacto ambiental das mesmas.

- **Análise de Implementações Contemporâneas.**

Identificar padrões, desafios e oportunidades nas implementações já existentes de Co-Living através de uma análise de casos de estudo, com foco nas dinâmicas de uso, na adaptabilidade e na integração tecnológica.

A partir de uma fundamentação teórica bem consolidada, o segundo objetivo direciona-se para a realidade prática das experiências em Co-Living. Será realizada uma análise de projetos e iniciativas já adotados (ainda que alguns, parcialmente), princípios de modularidade, tecnologias digitais e modelos de serviços. Serão investigadas, por exemplo, as estratégias utilizadas para a gestão de espaços e recursos, as soluções para garantir uma adaptabilidade às mudanças nas necessidades dos utilizadores, assim como as modalidades de gestão dos espaços e participação dos moradores. Desta análise prevê-se a aquisição de insights valiosos sobre o que tem funcionado ou não até então, de forma a basear a criação de cenários especulativos fundamentados numa realidade, de facto, concreta.

- **Compreensão do Potencial Tecnológico**

Explorar e analisar como é que as tecnologias atuais e emergentes podem impactar o estilo de vida de forma coletiva, destacando os sistemas digitais e IoT (*Internet of Things*) de forma a viabilizar novos modelos de habitação e serviços residenciais.

Um dos principais focos deste estudo é investigar como é que as tecnologias podem promover mudanças essenciais na forma como vivemos. Por isso, o terceiro objetivo pretende estudar de forma crítica as últimas novidades no âmbito das tecnologias digitais, como as plataformas de gestão integrada e o controlo de acesso inteligente, e conectá-las às necessidades e possibilidades do Co-Living. O conceito de Living as a Service (LaaS), não se limita só a serviços de manutenção e suporte, como envolve também soluções personalizadas e flexíveis que podem ser adaptadas dinamicamente de acordo com as preferências e estilos de vida individuais de cada residente.

- **Projeção de Futuros Possíveis**

Sintetizar os conhecimentos adquiridos para desenvolver cenários especulativos fundamentados para 2050, que demonstrem a convergência entre a modularidade espacial, a tecnologia e os serviços em ambientes de Co-Living.

O quarto objetivo fundamenta-se em todo o processo anterior da investigação, ao propor cenários que sirvam como exercício de reflexão crítica sobre as implicações de adotar todos os sistemas mencionados. Esses cenários não se limitam apenas a visões utópicas ou futuristas distantes, são resultados das conclusões retiradas dos objetivos anteriores, ou seja, baseiam-se em tendências concretas e potenciais soluções. Ao mesmo tempo, permitem questionar as possíveis consequências sociais, culturais e ambientais dessas mesmas implementações, abrindo espaço para debater questões de equidade, privacidade, sustentabilidade e gestão.

- **Integração dos Objetivos com a Metodologia Especulativa**

Articular estes objetivos com o Design Especulativo confirma uma abordagem que não só descreve o presente, como explora potenciais caminhos que a habitação compartilhada pode percorrer até 2050.

Desta forma, este estudo torna-se uma oportunidade para questionar, revelar tensões e sugerir hipóteses de transformação que, se forem bem aproveitadas, poderão orientar

de alguma forma o desenvolvimento de soluções habitacionais inovadoras. Ao recorrer aos cenários especulativos, a pesquisa incita à reflexão sobre as possíveis consequências da adoção dessas inovações, instigando à discussão crítica sobre os rumos tecnológicos, sociais e ambientais. Por fim, pretende-se inspirar de alguma forma a uma mudança de paradigma no modo como se concebe e experiêcia o Co-Living, alinhando-o sempre àquelas que são as exigências de uma sociedade em constante evolução.

## 1.6 Visão Geral da Metodologia

### 1.6.1 Design Especulativo

O Design Especulativo e o Design Futurista surgem como abordagens inovadoras no campo do design, que priorizam a exploração e a investigação crítica em vez de metodologias tradicionais focadas exclusivamente na resolução de problemas imediatos.

**“Uma proposta de Design Especulativo não tem de ser realista, apenas tem de ser plausível”**

**Dunne and Raby (2013, p.95)**

O design especulativo permite aos designers que criem cenários para explorarem futuros possíveis, pois acredita-se numa maior importância de pensar para além das exigências atuais (Dunne & Raby, 2013). Segundo a filosofia dos mesmos autores, o design não deve só resolver problemas, como também deve provocar o pensamento crítico, atribuindo ao designer um papel como agente reflexivo, que seja capaz de questionar costumes e de incentivar discussões sobre as implicações sociais, éticas e culturais.

Quando aplicada ao contexto da presente dissertação, que ambiciona propor soluções futuras em espaços de Co-Living e abordar os desafios urbanos contemporâneos, considera-se a metodologia do Design Especulativo particularmente relevante, pois a partir de uma perspectiva especulativa, é possível imaginar como as novas soluções de habitação, que são baseadas na colaboração entre residentes e na partilha de recursos, podem evoluir para enfrentar questões de sustentabilidade, acesso

à habitação e integração social. Assim, projeta-se uma visão amplificada do Co-Living, podendo, dessa forma, ir além das exigências imediatas do mercado imobiliário.

Segundo Meyer et al (2024, p.3), “para ampliar as possibilidades de futuros, o Design Especulativo precisa de compreender que as realidades são uma vasta cosmologia”. Esta ideia reforça a necessidade de olhar para e através de diversas perspectivas e experiências, abrindo sempre espaço para soluções inclusivas e alinhadas a diferentes contextos. Assim, tendo em conta os objetivos desta dissertação, que incluem repensar estratégias de convivência e explorar formatos de habitação partilhada, o Design Especulativo permite investigar cenários de Co-Living em realidades futuras e experimentar soluções sustentáveis e colaborativas ainda que pouco difundidas e estudadas.

Observa-se também que o Design Especulativo tem sido adotado em diferentes setores, desde a educação até às iniciativas privadas, até mesmo aos governos, especialmente quando há uma necessidade de se refletir criticamente sobre desafios globais, como as mudanças climáticas, as desigualdades sociais e as transformações urbanas (Fordyce, 2020). Nesta ótica, a criação de cenários alternativos ajuda a entender como as novas tecnologias, as políticas habitacionais e as exigências sociais podem vir a influenciar o conceito do Co-Living, e ao mesmo tempo, é possível que ao imaginar futuros alternativos, os designers possam influenciar a direção daquele que será o desenvolvimento tecnológico (Dunne & Raby, 2013), reforçando a importância de o design atuar de uma forma proativa na construção de futuros mais equitativos.

Na prática, o Design Especulativo recorre a metodologias como a construção especulativa de mundos, cenários, experiências de pensamento e envolvimento comunitário (Bratton, 2016). As referidas estratégias têm como objetivo democratizar o processo de design, ao incluir grupos historicamente marginalizados e ao estimular a colaboração entre diversos atores. Acredita-se que esta abordagem tem implicações diretas para a pesquisa em Co-Living, uma vez que exige a adesão de moradores, de gestores de propriedades e órgãos reguladores para a reflexão conjunta sobre como estes espaços se podem transformar com base em inovações sociais e tecnológicas. De acordo com Hupkes e Hedman (2022, p.5), “a colaboração com diversos stakeholders foi mencionada como um meio de apoio para compreender melhor como os artefactos especulativos se relacionam com os desenvolvimentos atuais em diferentes áreas.”

Assim, ao serem envolvidas inúmeras vezes em projetos especulativos, cria-se a oportunidade de alinhar soluções àquelas que são as necessidades e expectativas de diferentes grupos.

### 1.6.2 Espaço para a Imaginação e Criatividade

Por não se restringir a resolver problemas delineados, o Design Especulativo amplia o campo das possibilidades, ao promover narrativas que trazem para discussão questões sociais, culturais e políticas com o passar do tempo (Fischer, 2021). No que se refere ao tema presente, esta forma de design abre caminhos para observarmos como o Co-Living poderia evoluir diante de cenários futuros, sejam eles em aspetos como autonomia energética, integração de tecnologias sustentáveis ou reorganização de espaços comuns.

A imaginação e a criatividade, portanto, tornam-se ferramentas essenciais para questionar a viabilidade dos modelos habitacionais e propor soluções que superem aquilo que existe no presente. Incluindo dessa forma, a análise do potencial da incorporação de sistemas modulares, a adoção de inteligências artificiais para gestão de recursos e até mesmo a criação de dinâmicas comunitárias que fortaleçam laços de vizinhança.

### 1.6.3 Comparação com o design tradicional

Ao contrário das metodologias de design convencionais, concentradas na resolução de exigências imediatas, o Design Especulativo prioriza a reflexão sobre cenários futuros numa perspectiva mais filosófica e conceptual, pois ao invés de nos questionarmos como devemos implementar uma ideia, devemos nos questionar se a ideia em questão fosse implementada, quais seriam as consequências da mesma (Xiao, 2024). Este pensamento incentiva a formulação de hipóteses a longo prazo, sendo que o foco deixa de ser apenas a funcionalidade imediata dos espaços compartilhados e passa a englobar a projeção de valores, comportamentos e dinâmicas no uso que podem ser desenvolvidas com o decorrer do tempo.

Considera-se, que num ambiente educacional, este método pode ajudar na ideação de cenários pois acaba por alargar a capacidade de inovação do indivíduo, ao estimular os estudantes a entenderem o que é a incerteza da especulação e a evoluírem

o seu ponto de vista mais crítico e criativo. Assim, a adoção desta estratégia pode ser bastante valiosa para a formação de profissionais que irão atuar em campos onde o Co-Living e a urbanização sustentável são cenários considerados ainda bastante emergentes.

Ainda assim, há críticas sobre a tendência de se formalizar o Design Especulativo em excesso. Lindley e Green (2022) advertem que as tentativas de formalizar o Design Especulativo levariam, em última instância, à perda da sua utilidade. Em contextos educacionais e de pesquisa, como o desta dissertação, é essencial preservar o carácter experimental também e este estar aberto à reflexão, evitando limitar a criatividade que o método propicia.

#### **1.6.4 Cones do Futuro**

Uma estrutura conceptual bastante citada no Design Especulativo envolve três camadas de projeção de futuros: futuro provável, futuro possível e futuro preferível (Mitrovic, s.d.). O futuro provável baseia-se em projeções lineares do presente, enquanto o futuro possível considera cenários disruptivos que podem reconfigurar de forma radical a forma como vivemos e nos organizamos. Já o futuro preferível incorpora valores e aspirações sociais, ao orientar o design para resultados desejáveis (Mitrovic, s.d.).

Quando aplicado à problemática do Co-Living, este modelo leva a pensar em: (1) como é que os espaços compartilhados tendem a evoluir ao seguir as tendências de mercado; (2) como é que as inovações tecnológicas ou soluções sociais mais disruptivas poderiam moldar soluções habitacionais fora do que é considerado o convencional; e (3) quais os princípios éticos e valores humanos que devem guiar o desenvolvimento de novas tipologias de habitação.

#### **1.6.5 Conclusão**

Como metodologia de investigação nesta dissertação, o Design Especulativo torna-se especialmente pertinente porque permite questionar e testar hipóteses sobre como o Co-Living pode responder a problemas urbanos complexos, como a falta de habitação acessível, a necessidade de promover laços comunitários e a inclusão de populações diversas. Ao contrário de abordagens meramente descritivas ou de metodologias fundamentadas em estudos de caso convencionais, o Design Especulativo

ajuda na elaboração de protótipos, cenários e narrativas que, embora possam estar além da realidade e do estado atual das soluções habitacionais, servem também de certa forma para problematizar os rumos que a população, enquanto sociedade, deseja tomar. Desta forma, esta metodologia oferece não só uma análise das condições atuais, como também projeta possíveis caminhos futuros para o Co-Living, ao contemplar valores como a sustentabilidade, a equidade e o bem-estar coletivo.

## 1.7 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada e dividida em seis capítulos principais, que trabalham progressivamente e conjuntamente de modo a construir uma abordagem teórico-projetual.

No **Primeiro Capítulo**, está presente a Introdução onde é apresentado o enquadramento geral desta investigação, incluindo o contexto e os antecedentes da mesma, a formulação do problema desta pesquisa, os objetivos, limitações e a relevância da dissertação na área do Design de Produto.

O **Segundo Capítulo**, é referente à Revisão da Literatura e Estrutura Conceitual, em que é reunido e articulado os principais conceitos que fundamentam esta dissertação, como o Co-Living, o design modular, a sustentabilidade no design de produto, objetos inteligentes e o paradigma do Living as a Service, estabelecendo assim uma base crítica e integrada para a reflexão projetual.

No **Terceiro Capítulo**, temos a Análise de Produtos Existentes e Estudos de Caso, onde são examinadas as soluções e os projetos que já se encontram no mercado, com um especial foco em espaços Co-Living, mobiliário modular, tecnologias IOT e soluções sustentáveis, destacando as aprendizagens, as oportunidades e as limitações dos mesmos.

No **Quarto Capítulo**, segue-se o Mapeamento do Potencial Tecnológico e de Materiais, onde é explorado o potencial da integração de certas tecnologias emergentes, como a inteligência artificial generativa, e de materiais sustentáveis e inteligentes no design de produto, com o objetivo de assim identificar as possibilidades que são viáveis e inovadoras.

O **Quinto Capítulo**, é constituído pela Ideação de Cenários Especulativos, capítulo este onde é proposto os cenários futuros desenvolvidos com base em metodologias do

design especulativo, nas quais são apresentados também objetos conceituais que visam materializar as soluções habitacionais para 2050. Estes cenários ilustram como é que o design pode antecipar as necessidades e criar experiências habitacionais sensíveis e adaptáveis.

O **Sexto Capítulo** e último, apresenta a Conclusão e Direções Futuras, onde se pretende apresentar de forma sintetizada os considerados resultados principais desta dissertação, refletir sobre as contribuições oferecidas, reconhecer as limitações do projeto num todo e apresentar recomendações para investigações futuras, nomeadamente quanto a uma validação empírica e à aplicação prática das propostas apresentadas.

Capítulo II

## REVISÃO DA LITERATURA

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Co-Living

O Co-Living trata-se de um modelo habitacional moderno que se está a tornar cada vez mais relevante em resposta aos desafios atuais da habitação urbana. Surgiu pela primeira vez em Londres no início da década de 2010 e é definido como uma pluralidade de soluções habitacionais concebidas pela indústria imobiliária com um viés tecnológico (Coricelli, 2022). O aumento da urbanização e os preços desmedidos dos alugueres em áreas densamente povoadas impulsionaram este fenómeno, que é especialmente escolhido pelos Millennials e pela Geração Z, grupos estes que valorizam muito a flexibilidade, a acessibilidade financeira e a conexão dentro de uma comunidade. Desde 2015, tem-se observado um aumento exponencial na procura por estes espaços, refletindo assim o crescente interesse pelo respetivo modelo (Hsia, Chuan & Hon-Choong, 2024).

O conceito de Co-Living é referente à ideia de espaços partilhados, como cozinhas, salas de estar e áreas de trabalho, onde o destaque recai na interação e nas experiências sociais e comunitárias. Esta opção atrai, sobretudo, indivíduos que procuram flexibilidade e adaptabilidade naquilo que consideram ser as próprias soluções habitacionais, por serem oferecidos contratos de curta duração que se ajustam perfeitamente a estilos de vida mais nómadas (Coliving.com, 2024). Os benefícios mais mencionados sobre este modelo, segundo Corfe (2019), são os preços mais baixos, a facilidade de entrada no mercado imobiliário, os serviços e a oportunidade de conhecer diversas pessoas. Este modelo proporciona uma abordagem baseada em valores morais, ao fortalecer laços comunitários e ao promover eventos sociais que aumentam o sentimento de pertença, princípios estes que são fundamentais para a sustentabilidade do conceito de Living as a Service (Laas), que coloca a experiência e os serviços como elementos centrais das novas soluções habitacionais.

Este modelo é particularmente eficaz na ajuda à melhoria da saúde mental e do bem-estar geral dos residentes, pelas atualizações significativas na interação social. Aiswarya R. (2021, p.2) reforça que "76% dos participantes destacam a importância do conforto e da liberdade", reforçando o princípio de que o espaço deve sempre equilibrar

a privacidade e a vida comunitária, sendo este um dos principais objetivos no desenvolvimento de soluções habitacionais centradas no utilizador.

### 2.1.1 Perspetiva Económica

Nos Estados Unidos, a forte economia urbana atrai jovens profissionais que procuram soluções habitacionais acessíveis e flexíveis (Resharmonics, 2023). Desta forma, a flexibilidade nos contratos e os benefícios de custo proporcionados tornam este modelo uma alternativa atraente para estudantes, trabalhadores e nómadas digitais, respondendo de certa forma, às crises habitacionais contemporâneas e fornecendo insights valiosos para a integração da modularidade e da inovação tecnológica em cenários futuros projetados para 2050.

No entanto, apesar de todos os benefícios, existem desafios que precisam de ser tomados em consideração, especialmente sobre questões relacionadas à privacidade e à resolução de conflitos. Gerir eficazmente essas forças de resistência é crucial para manter a harmonia dentro dos espaços partilhados (Pinon, 2023). A existência de espaços privados dentro das comunidades de Co-Living permite um equilíbrio adequado entre a socialização e a privacidade, de acordo com as óbvias necessidades individuais de cada residente (Ehrenberg e Keinonen, 2021). Estes princípios e questões, são relevantes para o design de futuras soluções, sobre abordar tanto as necessidades individuais quanto as da comunidade.

Um dos maiores desafios das soluções de Co-Living é equilibrar a independência e a vida comunitária. Inicialmente, os residentes podem estar entusiasmados com a ideia de partilhar espaços, mas, com o tempo, alguns acabam por se sentir desconfortáveis com a redução da própria privacidade. Normalmente, esses espaços são constituídos por fechaduras individuais para os quartos, mas ainda assim a criação de um ambiente de confiança entre os residentes é essencial para garantir segurança e conforto pessoal. Além disso, a capacidade de gerir e comunicar questões ligadas à privacidade e a estabelecer limites, como horários de silêncio ou momentos a sós, pode ajudar significativamente a mitigar essas preocupações. Algumas tecnologias inteligentes incorporadas nas unidades habitacionais, como os sensores e os sistemas de monitorização, também podem ser uma solução eficaz para controlar essas dinâmicas de forma a melhorar o conforto dos residentes a longo prazo (Krechting, 2024).

Inevitavelmente, desentendimentos surgirão, como em qualquer forma de habitação partilhada, seja por diferenças de estilo de vida, preferências pessoais ou simplesmente pelo desafio de viver em proximidade com outras pessoas. O fortalecimento contínuo do espírito comunitário exige comunicação aberta, incentivo à participação dos residentes nas decisões e garantia de que todos se sintam valorizados e ouvidos ao longo do tempo (Krechting, 2024).

Espaços como estes devem beneficiar da introdução de exercícios que, por exemplo, permitam aos residentes resolver conflitos através do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao desacordo construtivo. Procedimentos claros e instrutivos, como reuniões periódicas, workshops de mediação, caixas de sugestões e plataformas digitais para feedback e reclamações, também podem contribuir para uma boa convivência entre os moradores. A organização de atividades que respondam a diversos interesses e o incentivo à participação nestas, podem fortalecer os laços comunitários, pois criam sentimentos de conexão e responsabilidade afetiva entre os habitantes (Hsia, Chuan & Hon-Choong, 2024).

À medida que a indústria do Co-Living amadurece, apesar de ainda emergente, torna-se cada vez mais desafiador destacar-se num mercado, considerado competitivo. Projetos que oferecem experiências únicas, uma forte dinâmica comunitária e contratos de arrendamento flexíveis têm maior probabilidade de atrair e reter residentes. Algumas estratégias diferenciais, podem partir pelo desenvolvimento de espaços temáticos ou pela oferta de serviços que não são encontrados noutras opções do mercado, como o investimento na estética ou em funcionalidades inovadoras e sustentáveis, pode de alguma forma contribuir para a singularidade de um projeto. Certos estudos detalhados de mercado, ajudam a compreender as necessidades e preferências da comunidade, e o facto da eventualidade de haver a possibilidade de personalização de serviços e ofertas, torna-os ainda mais atrativos (Martinez, 2024). Operadores de Co-Living bem-sucedidos reconhecem que parcerias estratégicas com negócios locais e start-ups acrescentam valor, seja através de descontos em serviços ou do acesso a eventos exclusivos, é um benefício que fortalece a proposta de valor, não só para atrair novos residentes, mas também para garantir a permanência dos mesmos (Martinez, 2024).

O futuro do referido modelo habitacional está intrinsecamente ligado às tendências tecnológicas e às mudanças demográficas. Os progressos na tecnologia, como as casas inteligentes e as aplicações que promovem interações virtuais, terão um papel essencial no desenvolvimento de comunidades dinâmicas e conectadas. Para além dessa questão, considera-se a sustentabilidade ambiental outro pilar fundamental, pois o uso partilhado de recursos reduz significativamente a pegada ecológica dos residentes (Design Hub, 2023). Esse impacto positivo pode ser ampliado através de iniciativas que incentivem o uso de energias renováveis, como os painéis solares e sistemas de aquecimento eficientes em termos energéticos, além de eventuais estratégias para a conservação da água e reciclagem.

Além disso, no design destes espaços frequentemente são incorporadas janelas largas para iluminação natural, de forma a haver uma ventilação cruzada - técnica de ventilação natural que utiliza o movimento do ar para refrescar e renovar o ar, através da criação de um fluxo de ar entre janelas, que estejam em posições opostas ou adjacentes (TarJab, 2024), - e materiais ecológicos, para reduzir o impacto ambiental desde a conceção. Esse tipo de escolhas, não só reduzem os custos operacionais, como também incentivam a estilos de vida mais conscientes e sustentáveis, por contribuir para um futuro urbano mais responsável.

A integração tecnológica é crucial para aprimorar a experiência no Co-Living, tanto com fechaduras inteligentes como com plataformas de *matchmaking* para conectar os residentes, pois os residentes precisam de sentir que a tecnologia melhora a experiência habitacional sem que os afaste da interação com os vizinhos (Coliving.com, 2024). Contudo, esta implementação pode também trazer desafios, sendo que a aplicação excessiva dessas ferramentas pode acabar por criar barreiras no que toca à interação humana, e por isso, acredita-se que um design equilibrado, que junte a inovação tecnológica com soluções tradicionais de socialização, será um dos fatores-chave para o sucesso do Co-Living, mas ainda assim, deve haver sempre um equilíbrio entre a tecnologia e o fator humano, que é essencial priorizar para não ser perdido o espírito comunitário, que é fundamental.

### 2.1.2 Conclusão

O Co-Living é uma resposta inovadora para os desafios habitacionais contemporâneos, por proporcionar benefícios financeiros, sociais e ambientais. No entanto, para que este modelo evolua, é necessário superar barreiras reguladoras e adaptá-lo às verdadeiras necessidades das populações urbanas em constante evolução (Hsia, Chuan & Hon-Choong, 2024).

Por isso, o Co-Living não só responde aos desafios atuais da habitação urbana, como também antecipa tendências para o futuro do setor. Com a modularidade, tecnologia e sustentabilidade, o modelo pode evoluir e adaptar-se ao aumento iminente de exigências por parte de uma sociedade moderna, ao promover uma abordagem mais flexível, acessível e centrada no utilizador. O desenvolvimento contínuo e a adoção de inovações tecnológicas impulsionarão, de alguma forma, para uma transformação profunda na forma como os espaços urbanos são concebidos e habitados, reforçando assim o Co-Living como uma alternativa viável e resiliente para o futuro da habitação.

## 2.2 Living as a Service (LaaS)

### 2.2.1 Introdução

O termo Living as a Service (LaaS) refere-se a um tipo de habitação urbana que engloba a convivência comunitária e ambientes multifuncionais, através de serviços para os habitantes. Trata-se de uma nova abordagem que combate as ideias tradicionais de habitação, que anteriormente se baseavam historicamente em construções físicas, para expandir-se e abranger não só serviços, mas também experiência de vida. "A abordagem centrada no utilizador tem-se revelado cada vez mais nas interfaces tecnológicas", segundo Aiswarya R. (2021, p.1). Esta declaração revelou o destaque que o LaaS dá por oferecer uma experiência personalizável e moldável às necessidades individuais de cada um, e além disso, o modelo é suportado por certos requisitos técnicos, tais como a Internet das Coisas (IoT) e a computação em nuvem, que tornaram possível o desenvolvimento de aplicações para casas inteligentes (Aiswarya R., 2021).

O bem-estar da comunidade é um valor intrínseco na abordagem LaaS, construído sobre três elementos essenciais: a colocação da comunidade, o seu envolvimento e a facilitação da comunicação. A literatura indica que ações lideradas pela comunidade conduzem significativamente a melhorias no bem-estar mental e geral dos membros (Powell et al, 2024). Portanto, existe uma necessidade urgente de modelos de habitação que vão além da abundância de unidades físicas, movendo-se em direção à abundância de experiências que sejam adaptáveis e que aumentem o bem-estar a nível coletivo e individual.

### 2.2.2 Benefícios dos Sistemas LaaS

**Conveniência e flexibilidade:** O LaaS permite que os indivíduos ajustem as configurações residenciais às suas próprias especificações, independentemente da localização geográfica, do tipo ou da composição do serviço, sem terem de esperar por alterações.

**Serviços personalizáveis:** Os utilizadores podem escolher e pagar apenas pelos serviços que desejam, como a limpeza, a manutenção e entrega de refeições, tornando a experiência mais personalizada.

**Redução de custos:** O design do LaaS poderá apresentar um custo inferior em relação ao design de casas convencionais, pois os moradores apenas pagam pelos serviços que utilizam, havendo, portanto, um declínio significativo nos custos relativos ao proprietário e às manutenções.

**Instalações partilhadas:** Vários modelos LaaS aderem ao uso coletivo de áreas e instalações comuns, levando à redução das despesas pessoais/individuais e ao fortalecimento do sentimento de comunidade.

**Redução nas despesas de manutenção:** Os custos inesperados relacionados com a manutenção são reduzidos, uma vez que os serviços já estão incluídos no pacote, permitindo uma melhor gestão financeira.

### 2.2.3 Desafios no LaaS

Embora tenham um vasto leque de benefícios, o LaaS apresenta também grandes desafios, em particular, no que se refere à análise do impacto social e viabilidade económica. Aiswarya R. (2021) refere que a conveniência é oferecida, pois os dispositivos inteligentes tornam as tarefas em casa mais fáceis e divertidas, no entanto, os custos elevados da implementação e a complexidade relacionada à adoção desta tecnologia podem acabar por ser um impedimento no que se refere à adoção em massa.

**Custo da conformidade:** As empresas que operam na indústria do LaaS terão gastos adicionais para se conformarem às exigências regulamentares, o que limitará o acesso ao mercado e impactará a fixação de preços dos produtos e serviços oferecidos.

**Adoção por parte do consumidor:** Apesar do aumento do impulso para o modelo LaaS, o mesmo ainda enfrenta resistências, já que muitos ainda preferem o modelo tradicional de propriedade.

**Questões de confiança:** A falta de confiança nos mecanismos de defesa e na qualidade dos serviços dificultará a implementação do modelo, e por isso, construir uma reputação através de experiências positivas dos utilizadores é essencial para superar essa questão.

**Atitudes culturais:** Em muitas culturas, a propriedade de uma casa é vista como símbolo de prestígio e estatuto, o que traz desafios enormes que se relacionam de forma complexa com as culturas, ao tentar adotar um modelo residencial baseado em serviços.

O conceito de LaaS está a ser vastamente acolhido como um método inovador de planeamento urbano e de vida nas grandes cidades. Como referido pela Forbes (Bedi, 2020), a economia partilhada e a reformulação dos modelos de negócios através da servitização estão a expandir-se, e melhoram as relações transacionais, em termos de consumo. As cidades inteligentes ampliam ainda mais a experiência de LaaS através da Internet das Coisas (IoT) e da Tecnologia 5G, ao oferecerem serviços personalizados em tempo real. Este cenário fortalece a procura e o interesse por LaaS, quando se está à procura da sustentabilidade, não só para garantir a habitação, mas também para disponibilizar um conjunto de serviços em constante evolução e experiências interligadas (Bedi, 2020).

Este conceito não redefine só o nosso estilo de vida, como também a nossa forma de comunicar e interagir num mundo que é cada vez mais urbanizado e interconectado. Este tipo de solução é um progresso considerável em relação às antigas ideias de planeamento e habitação urbana, ajustando-se às constantes mudanças sociais e técnicas, através de soluções inovadoras para os problemas urbanos contemporâneos. A transição de paradigmas convencionais de construção residencial para modelos baseados em serviços reflete a necessidade de infraestruturas adaptáveis e flexíveis, que sejam capazes de atender às necessidades dos habitantes em constante mudança.

A aplicação do LaaS no contexto do Co-Living aumenta ainda mais o potencial da estratégia da criação de habitação acessível, promovendo um modo de vida colaborativo e integrado com a tecnologia.

#### 2.2.4 Conclusão

Assim, o LaaS não só revoluciona a forma como vivemos, como também revoluciona a nossa comunicação e a nossa interação com o cenário atual da expansão urbana e de uma maior modernização ou mecanização. Baseado em princípios do design centrado no utilizador e da economia partilhada, o LaaS estabelece-se como um caminho

viável para os desafios urbanos da atualidade, sendo uma interseção entre o Co-Living e a tecnologia, que se está a moldar para criar um paradigma que as cidades inteligentes devem seguir num futuro cada vez mais presente.

A implementação deste conceito está a tornar-se cada vez mais prevalente, pois é estimulada pelo crescimento da procura por flexibilidade nas atividades individuais do dia a dia. Espera-se que, num futuro próximo, os fornecedores e desenvolvedores de serviços de LaaS expandam as ofertas de forma a incluir mais opções sustentáveis, espaços de Co-Living e soluções personalizadas para que respondam às necessidades variadas de uma esperada vasta base de clientes.

## 2.3 Co-Living e Design Modular

A aplicação do conceito da modularização na indústria remonta à década de 1930, altura esta em que a Alemanha introduziu, aquilo que se chama “design de blocos de construção”, em máquinas de fresagem. A partir de meados do século XX, foram intensificadas as investigações e a produção de soluções modulares, sendo dessa forma desenvolvidas várias propostas e realizados ensaios experimentais de produto. Após a década de 60, o design modular acabou por ser vastamente adotado em projetos de design de produto internacionalmente. No final do século XX, a rápida progressão das tecnologias computacionais impulsionou significativamente a transformações, e desde então, este conceito tem evoluído de forma consciente, sendo considerado uma abordagem extremamente versátil e amplamente aplicada em múltiplas áreas da indústria (Gao e Zhang, 2020).

Como referido, o seu uso generalizado começou mesmo entre os anos de 1950 e 1960 com a produção em massa. Grandes empresas como a Toyota e a IBM foram precursoras ao mostrar que o uso de peças padronizadas e intercambiáveis pode aumentar a eficiência operacional e diminuir os gastos enquanto aprimora a capacidade de adaptação às exigências do mercado (Tencom s.d.; Draftech s.d.).

À medida que as tecnologias vão progredindo e as exigências dos consumidores evoluem gradualmente, o conceito de design modular também tem acompanhado esses desenvolvimentos. A necessidade de digitalização e personalização de produtos fez com que os fabricantes adotassem a modularidade como uma solução para equilibrar os custos e a flexibilidade no processo produtivo (Martin, s.d.). O setor da construção tem também seguido essa tendência para lidar com a carência habitacional após o fim da Segunda Guerra Mundial (Archimodulaire, s.d.), mas no mundo atual, a modularidade no design está diretamente ligada à sustentabilidade e à eficiência energética num cenário globalizado (U-make, s.d.; U-next, s.d.).

Segundo Gao e Zhang (2020), o design modular trata-se da divisão e da criação de um conjunto de módulos funcionais com base em análises sobre as funções dos produtos. Esses módulos podem ter funções distintas ou similares e variar tanto em

desempenho como em especificações, ou ambos, dentro de determinados parâmetros específicos.

### **2.3.1 Benefícios e Desafios do Design Modular**

Os benefícios bastante reconhecidos do design modular englobam características como melhorias no processo de fabricação e redução de custos associados ao mesmo, ao facilitar a manutenção e ao aumentar a escalabilidade do sistema proposto à medida que crescem as necessidades corporativas incessantemente exigentes. Além disso, esse foco possibilitaria uma amplitude maior de configurações e funcionalidades mais ricas, com módulos projetados para facilitar a montagem, transformações e substituições subsequentes. Os módulos mais flexíveis permitem uma adaptação mais ágil às mudanças do mercado, destacando ao mesmo tempo a sustentabilidade através da recuperação e do reaproveitamento consciente dos componentes envolvidos (Gao e Zhang, 2020).

De acordo com Gao e Zhang (2020), a abordagem modular no design não só reestrutura o processo de design para a montagem do produto de forma estratégica, como também promove tanto a produção em grande escala quanto a personalização. No entanto, há ainda obstáculos a serem resolvidos, pois por questões como a falta de uniformização, a exigência de conhecimento especializado em áreas específicas, assim como os custos elevados no começo, podem dificultar a aprovação deste conceito de uma forma generalizada. Meehan et al (2007, p.143) referem que "as abordagens atuais não formalizam nem mantêm adequadamente o conhecimento por trás das entidades modulares", destacando a necessidade de sistemas mais eficazes para capturar e gerir esse conhecimento, o que permitiria a maximização da aplicabilidade do design modular, garantindo uma evolução e relevância em diferentes indústrias no futuro.

### **2.3.2 Flexibilidade e Sustentabilidade**

No contexto do Co-Living, as estruturas modulares promovem soluções habitacionais versáteis e ecologicamente conscientes que podem ser ajustadas de acordo com as necessidades individuais ou em grupo das pessoas que ocupam o espaço de convívio. De acordo com Gao e Zhang (2020), a aplicação do design modular no design

de produto pode tornar os produtos mais humanizados e personalizados, e um exemplo prático disso são os conjuntos modulares de móveis disponibilizados pela IKEA que permitem alterações rápidas na disposição dos ambientes. Na indústria da construção civil são utilizados elementos pré-fabricados para criar estruturas residenciais que permitem eventuais expansões ou modificações com o passar do tempo para aumentar a praticidade e eficiência energética (Archimodulaire, s.d.; McMullen, 2021). Essas adaptações refletem o aumento da exigência e procura por soluções habitacionais que incentivem a comunidades inclusivas e sustentáveis e apoiem um desenvolvimento urbano equitativo de acordo com as necessidades atuais.

A ideia de design modular também sustenta a iniciativa do “Direito à Reparação”, já que facilita a desmontagem e reparação de componentes, o que prolonga a durabilidade do produto e diminui o desperdício (Dekkers International, 2024). Meehan et al (2007, p.143) destacam o facto de que as diferentes metodologias de suporte se concentrarem todas no ciclo de vida completo do produto, desde a reciclagem, à manutenção e à montagem, até ao descarte, como uma indicação da tendência mais amplificada para projetar, considerando todo o ciclo de vida. É observada uma falta de aplicação prática de ferramentas de design alinhadas com as questões ambientais, pois refere-se que embora existam inúmeros exemplos teóricos disponíveis, ainda existe uma lacuna significativa no conhecimento, que deve ser preenchida para assegurar que os sistemas modulares alcancem efetivamente aqueles que são os seus objetivos sustentáveis (Sonego et al., 2017).

Estudos demonstram que o design modular está associado a benefícios ambientais e sustentabilidade pela contribuição para a eficiência de custos devido ao uso de componentes padronizados (Johnson, 2023). Em contrapartida, segundo Sonego Echeveste e Debarba (2017, p.203), estes referem que é mais comum a literatura destacar as vantagens da modularidade do que as limitações da mesma, evidenciando uma maior inclinação para os benefícios entendidos em detrimento das restrições envolvidas do conceito.

### 2.3.3 Desafios do Design Modular na Construção e no Co-Living

Apesar das vantagens oferecidas no setor da indústria da construção modular, encontram-se desafios consideráveis no próprio processo de design. A questão da integridade estrutural e a durabilidade da mesma são uma preocupação central e destaca-se sobretudo no que diz respeito à capacidade das construções de resistir às condições ambientais. Adicionalmente, a ausência de um padrão claro no setor de construção modular cria incertezas sobre a qualidade dos sistemas utilizados e dificulta a implementação em grande escala (Florian, 2025). Outro desafio, é o vasto investimento inicial necessário para começar a implementação de um projeto, que inclui custos com os aprimoramentos nas instalações de produção e com os ajustes nos processos de fabricação já em vigor (McMullen, 2021).

Mesmo assim, a implementação do conceito no modelo de co-habitação e habitação sustentável mostra-se ser uma estratégia promissora. Apesar dos desafios, a flexibilidade, sustentabilidade e eficiência irá certamente beneficiar no futuro do desenvolvimento urbano. Provas obtidas através de pesquisas empíricas vão ser essenciais para apoiar as futuras pesquisas e a elaborar estratégias que facilitem a aceitação e o impacto positivo do design modular na co-habitação. De acordo com um estudo de pesquisa realizado por Sonogo et al. (2017), a grande parte dos trabalhos acadêmicos defende a ideia de que a modularização ambiental com base em situações hipotéticas falha ao não avaliar adequadamente o impacto real no meio ambiente dos produtos desenvolvidos e destaca a importância de investigações empíricas para complementar essas análises teóricas.

### 2.3.4 Conclusão

O foco na implementação do conceito modular no design como uma forma de fornecer processos alternativos na produção industrial reforça a ideia de que a modularidade e a arquitetura sustentável são complementares em certos aspetos. A conexão do design modular com tecnologias emergentes como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA), pode fortalecer ainda mais essa proposta assegurando de alguma forma a viabilidade em cenários futuros nos quais a modularidade será necessária para promover interconexão e flexibilidade.

No entanto, surgem dificuldades na padronização, pelos custos elevados no começo do processo de implementação pelas inevitáveis mudanças nas tecnologias de produção e no fortalecimento da sustentabilidade para o futuro, sendo que é algo vital para o setor habitacional.

Investir mais em pesquisa sobre o desenvolvimento e criar políticas de apoio à implementação do mesmo, serão essenciais para garantir que o design modular tenha um impacto significativo e se estabeleça como um modelo importante para as residências do futuro. A incorporação dessa estratégia pode resultar em novas formas de configurar áreas urbanas e industriais e incentivar o desenvolvimento de cidades conectadas e eficientes que respondam às necessidades da sociedade.

## 2.4 Co-Living e Sustentabilidade

### 2.4.1 Introdução

O design sustentável de produtos é agora consideravelmente reconhecido como uma disciplina crucial para lidar com os impactos ambientais e sociais vindos dos produtos ao longo do seu ciclo de vida. Por outras palavras, Gaziulusoy et al (2019) afirmam que as transições para a sustentabilidade produziram um vasto corpo de literatura sobre a teoria e ações da mudança de sistemas sociotécnicos para a sustentabilidade nas últimas décadas. Essas mudanças não se limitam apenas a alterações no design de produtos, como também envolvem uma revisão abrangente dos métodos de fabricação para lidar com a escassez de recursos e os danos ao meio ambiente.

No cenário da interligação de componentes modulares e tecnologias inteligentes para residências Co-Living, a sustentabilidade surge como um princípio fundamental para assegurar a viabilidade e a eficácia dessas habitações.

O processo de integrar o design com transições em direção à sustentabilidade, teve início no final dos anos 90 e tornou-se um campo de estudo importante para entender de que forma o design pode influenciar mudanças sociotécnicas em grande escala (Gaziulusoy et al, 2019). Portanto, a história ensina que qualquer nova proposta habitacional não deve só reduzir os impactos ambientais, mas também deve ser flexível e adaptável às novas dinâmicas sociais e tecnológicas.

Sustentabilidade no design de produto engloba todo o processo de desenvolvimento do produto em questão, não se limitando só a atender aos requisitos funcionais básicos, mas também a incluir considerações direcionadas para a preservação ambiental e eficiência energética além da responsabilidade social associada ao produto em si. Esse hábito está em consonância com os princípios da economia circular que prioriza o reaproveitamento e a reciclagem de materiais visando reduzir resíduos e a adotar métodos de produção mais sustentáveis (Ceschin e Gaziulusoy, 2016; Massivue, s.d.).

## 2.4.2 Contexto Histórico

A transição da sustentabilidade no design de produto está intrinsecamente ligada ao aumento do reconhecimento global sobre as questões ambientais. O relatório da Comissão Brundtland de 1987 foi um marco na popularização do conceito de desenvolvimento sustentável e na influência sobre como o design começou a incorporar fatores ambientais, sociais e económicos (Delaney et al, 2022).

A área do Design para Sustentabilidade (Design for Sustainability – DfS) evoluiu gradualmente de uma abordagem centrada em produtos e ações técnicas para uma perspetiva mais alargada, que considera a transformação dos sistemas sociotécnicos. Este processo envolve a integração de novas metodologias de design enquanto considera os impactos ao longo do ciclo de vida de um produto ou de um serviço (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). Dessa forma, o design sustentável não se limita a soluções isoladas, mas visa criar sistemas que impulsionem mudanças substanciais.

A incorporação de princípios como a economia circular e o design para desmontagem tem vindo a ganhar relevância, por permitir a reutilização de componentes ao longo do ciclo de vida do produto e a eliminação de resíduos (EUD Foundation, 2024). No entanto, a introdução de ferramentas para integrar as preocupações ambientais na aplicação do design ainda é limitada, sendo que, na maioria das vezes, os conceitos são apenas exemplos teóricos (Sonego et al, 2017), e por isso, segundo os autores, conclui-se que há uma necessidade urgente de desenvolver metodologias aplicáveis que ajudem os designers a tomar decisões mais informadas sobre os impactos ambientais de cada projeto.

“O comportamento do utilizador é um fator crucial na determinação dos efeitos ambientais de um produto, sendo influenciado diretamente pelo seu design” (Sonego et al, 2017, p.203), os autores indicam que a prévia compreensão da interação dos utilizadores com produtos e sistemas habitacionais é essencial para a implementação de estratégias eficazes de design sustentável. Assim, a menos que os consumidores sejam compreendidos e incluídos nos processos de design, os benefícios ambientais podem permanecer mínimos, reforçando desta forma, a necessidade de um design centrado no utilizador para estimular comportamentos mais sustentáveis (Sonego et al, 2017).

### 2.4.3 Princípios da Sustentabilidade no Design

O design sustentável inclui uma variedade de estratégias e princípios destinados a reduzir o impacto ambiental e a criar produtos que apoiem economias circulares. De acordo com Gaziulusoy et al (2019, p.6), o design é visto como um facilitador da mudança, o que significa que os designers podem influenciar o comportamento dos utilizadores e promover soluções sustentáveis, além de desenvolver ferramentas e metodologias. No contexto desta investigação, os designers desempenham um papel crucial na projeção de espaços habitacionais e, ao fazê-lo, podem incentivar ações sustentáveis entre os residentes, promovendo dessa forma um estilo de vida mais consciente e colaborativo.

#### *Economia Circular*

A economia circular visa aumentar o uso dos recursos naturais através de estratégias como o reparo, a reutilização, a restauração e a reciclagem. Metodologias como Cradle-to-Cradle – um conceito de William McDough e Michael Braungart, que defendem que os produtos devem ser criados de forma a que nunca se tornam lixo, então, ao invés do modelo linear que se baseia em produzir, usar e descartar, este conceito propõe ciclos fechados, em que os materiais ou voltam à natureza, ou seja biodegradáveis, ou são reutilizados indefinidamente na indústria, ou seja, reciclados sem a perda de qualidade (McDoughj e Braungart (2002) - e Design for Disassembly incentivam a reutilização de componentes e a extensão do ciclo de vida dos produtos. Trata-se de um conceito que incentiva os designers a criar produtos que sejam fáceis de desmontar e em que os componentes possam também ser reutilizados ou repostos, de modo a reduzir o desperdício e a conservar os recursos (Bailey, 2024). No conceito futuro de Co-Living, estes princípios podem ser aplicados ao design de habitações modulares, permitindo que componentes habitacionais sejam substituídos ou reconfigurados com o mínimo de desperdício.

#### *Design Centrado no Utilizador*

Incluir e perceber o comportamento do consumidor no processo de design possibilita o desenvolvimento de produtos sustentáveis que respondam às necessidades

contemporâneas da sociedade. Quando se parte por entender quais são as necessidades e preocupações dos utilizadores em relação à vertente mais sustentável, os designers são capazes de criar produtos que não só respondam às exigências do mercado como também acabam por promover hábitos de uso ambientalmente responsáveis. Ao garantir que os designers promovem o uso responsável, estes podem contribuir para diminuir desperdícios e incentivar o consumo consciente (Delaney et al, 2022). No Co-Living, isto significa que as habitações precisarão de se adaptar ao longo do tempo para melhor atender às necessidades e preferências dos residentes.

### *Eficiência Energética e Uso Mínimo de Recursos*

A otimização do consumo de energia é também um dos pilares centrais do design sustentável. A partir do papel dos designers, esta ação pode ser alcançada ao serem incorporadas características de economia da energia e ao serem utilizados materiais mais leves e com nível baixo de desperdício. Métodos sustentáveis garantem a seleção de materiais ecológicos, o uso mínimo de matérias-primas e a maximização da eficiência dos processos produtivos para reduzir o impacto ambiental, resultando numa redução da pegada ambiental e garantindo também que os produtos em questão são viáveis a nível económico (Bailey, 2024). Isso pode levar ao desenvolvimento de edifícios energeticamente autossuficientes para o Co-Living em 2050, equipados com tecnologias inteligentes para melhorar e controlar o uso de eletricidade e água.

### *Avaliação do Ciclo de Vida*

A avaliação do impacto ambiental dos produtos, desde a extração da matéria-prima até ao descarte final, permite identificar oportunidades de melhoria e refinamento. Estas etapas, ao serem analisadas pelos designers, podem identificar determinadas oportunidades para melhorar e reduzir desperdício, fazendo com que os produtos sejam projetados com longevidade (Bailey, 2024). Ao serem quantificados os impactos ambientais, a LCA dá *insights* valiosos que impulsionam à inovação na redução de desperdício, melhoria da eficiência e diminuição de emissões. Por isso, o LCA não se trata só de um mero exercício teórico, mas sim de uma ferramenta prática para os designers e engenheiros, ao diminuir a pegada ambiental dos seus produtos (Arvind, 2024). No Co-

Living, esta abordagem possibilita prever a durabilidade e a eficácia dos componentes modulares, garantindo que o desempenho é continuamente melhorado e controlado.

### *Design Modular*

O design modular permite que componentes sejam substituídos e atualizados individualmente, diminuindo desperdícios e aumentando a durabilidade dos produtos, mais ainda particularmente em setores como a eletrônica (EUD Foundation, 2024). Ao serem integradas estas abordagens, os designers conseguem avançar de forma significativa na sustentabilidade dos produtos. No Co-Living, esta teoria assegura que os espaços possam adaptar-se às necessidades dos residentes sem exigir grandes mudanças estruturais.

### *Materiais Inovadores*

Materiais inovadores, como bioplásticos, resíduos agrícolas e compósitos sustentáveis, estão a emergir como alternativas viáveis para reduzir a dependência de matérias-primas finitas. Esta mudança é significativamente impulsionada por uma necessidade considerada urgente de abordar os esgotamentos de recursos naturais, as mudanças nos ecossistemas e na poluição, que são as preocupações mais críticas no âmbito do desenvolvimento sustentável. Uma área diferenciada na inovação, é o desenvolvimento de materiais renováveis e que absorvem carbono, entre alguns exemplos, temos a cortiça e as algas, a serem usados como propriedades renováveis pela capacidade de absorver carbono, ajudando de certa forma a mitigar a pegada de carbono geral dos produtos. O concreto, que se considera um dos principais causadores de emissões globais de carbono, tem vindo a ser um dos focos de várias inovações. Alguns investigadores vêm a explorar o uso de algas como aglutinante de forma a substituir o cimento, redescobrimo algumas técnicas antigas como o concreto romano auto-cicatrizante. (Dezeen, 2023; Dezeen,2021; Dezeen, 2024). Para a habitação do futuro, esses materiais podem ajudar a criar estruturas leves, duráveis e adaptáveis, criando soluções menos prejudiciais ao meio ambiente.

#### **2.4.4 Custos e Benefícios na Implementação do Design Sustentável**

Embora os designs sustentáveis frequentemente exijam investimentos iniciais mais elevados, os ganhos a longo prazo, são evidentes. Produtos sustentáveis tendem a reduzir os custos operacionais, a melhorar a eficiência dos recursos e a fortalecer a reputação da marca no mercado. De acordo com a PwC (2023), 96% das empresas relataram um aumento no interesse dos consumidores por produtos sustentáveis, e 80% dos consumidores afirmaram estar dispostos a pagar mais por produtos ecológicos. Por isso, por outro lado, considera-se que as empresas que negligenciam os fatores da sustentabilidade durante as primeiras etapas de desenvolvimento de um produto podem vir a enfrentar repercussões financeiras significativas, pois a Moody's Analytics concluiu que ações moderadas ou graves de sustentabilidade podem resultar numa perda de até 7,5% no mercado de ações num período de 12 meses (PwC, 2023).

#### **2.4.5 Desafios na Implementação do Design Sustentável**

No entanto, apesar das vantagens evidentes do design ecológico, a sua implementação também enfrenta desafios. Barreiras económicas, sociais e regulamentares dificultam a transição para este tipo de soluções e exigem mudanças culturais e estruturais substanciais.

##### ***Barreiras Económicas***

Muitas empresas ainda consideram os custos iniciais do design sustentável como um entrave, apesar dos benefícios a longo prazo. Muitas empresas e organizações subestimam o real valor que o caminho mais sustentável pode vir a trazer, criando uma resistência no que toca a incorporar estas estratégias no plano de negócios. Acredita-se que essa resistência ocorre devido à falta de informação e compreensão dos benefícios associados, como a economia de custos e a melhoria da imagem e lealdade da própria empresa (Threegon, 2024;).

##### ***Barreiras Sociais***

Hakio e Mattelmäki (2019, p.3) referem que “os valores são vistos como motores importantes na mudança transformacional para a sustentabilidade, pois os valores pessoais e culturais estão ligados às nossas ações.” A resistência dos consumidores e da indústria a mudanças nos padrões de consumo e produção pode atrasar a adoção de iniciativas sustentáveis, pois considera-se que as empresas veem a enfrentar uma

pressão para a consciencialização e expectativas dos consumidores em relação às questões ambientais, mas, no entanto, mudar padrões de consumo insustentáveis entre os utilizadores continua a ser uma tarefa complexa (Maccioni et al, 2019).

### *Restrições Regulamentares*

A falta de regulamentações padronizadas e infraestrutura adequada para reciclagem pode dificultar a implementação eficaz da economia circular. Estar dentro do panorama regulatório pode ser outro desafio para abraçar o design sustentável, pois existem regulamentos relacionados aos impactos ambientais, à qualidade dos produtos e às questões dos padrões de segurança, que precisam de ser seguidos e respeitados, o que acrescenta ainda mais camadas de complexidade e tempo a todo o processo de desenvolvimento de um produto (Devomech, 2024).

Estas barreiras são altamente relevantes para a construção de habitações modulares sustentáveis, pois exigem a cooperação de diversos stakeholders, desde fabricantes de materiais sustentáveis até aos legisladores que incentivam o desenvolvimento dessas soluções.

#### **2.4.6 Design Sustentável e a Aplicação no Co-Living**

O design sustentável tem evoluído gradualmente de uma abordagem puramente técnica para uma perspetiva ampliada dos sistemas sociotécnicos (Ceschin e Gaziulusoy, 2016). Para que essa abordagem se consolide cada vez mais como uma solução de destaque para problemas relacionados a sistemas de produção e ações de consumo mais responsáveis, torna-se essencial a cooperação ativa entre produtores, governos e consumidores na melhoria desses sistemas.

A sustentabilidade no design de produto, conforme definida nesta investigação, é um princípio fundamental para qualquer implementação de espaços de Co-Living destinados a enfrentar os desafios habitacionais do futuro. O uso de materiais sustentáveis e soluções baseadas na economia circular, aliados a sistemas energeticamente eficientes, reforçam um modelo de desenvolvimento mais responsável e resiliente no contexto de habitação compartilhada. Além disso, a modularidade

espacial e as novas tecnologias digitais oferecem uma maior flexibilidade aos utilizadores, reduzindo significativamente o desperdício de recursos ao longo do tempo.

Quando a conexão entre sustentabilidade e Co-Living é analisada dentro do conceito de Living as a Service (LaaS), percebe-se que esta abordagem se apoia numa política habitacional focada em serviços e experiências, em detrimento da tradicional posse de imóveis. Assim, combinada com estratégias de design sustentável, esta abordagem tem o potencial de fornecer soluções habitacionais inovadoras, economicamente viáveis e adaptadas às exigências de um mundo em constante mudança. A incorporação de eco-materiais, tecnologias energeticamente eficientes e estratégias de design for disassembly pode resultar em espaços que não só diminuem a pegada ecológica, como também proporcionam soluções acessíveis e adaptáveis a diferentes perfis de utilizadores.

A compreensão dos impactos ambientais em cada fase do ciclo de vida de um sistema modular de produtos, incluindo o envolvimento do utilizador, deve orientar a avaliação sobre se a modularidade pode ser considerada uma estratégia sustentável ou não. Pesquisas futuras devem concentrar-se em auxiliar cientistas e designers a aprofundar o conhecimento sobre todo o ciclo de vida dos produtos modulares, permitindo progressos no desenvolvimento de designs mais eficientes e melhorados (Sonego et al., 2017).

#### **2.4.7 Conclusão**

O design sustentável desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do futuro habitacional, de uma forma mais harmoniosa e resiliente. A aplicação desses princípios ao design de espaços de Co-Living permitirá a criação de ambientes energeticamente eficientes, acessíveis e ecologicamente responsáveis. Dessa forma, a sustentabilidade não só responde às exigências de responsabilidade ecológica, como também coloca o design sustentável, numa posição, em que é um elemento essencial na criação de soluções habitacionais inovadoras que promovam o bem-estar e a qualidade de vida dos residentes, no futuro.

## 2.5 Tecnologias Emergentes no Design de Produto

Os desafios introduzidos pelas tecnologias emergentes na abordagem do design de produto transformaram as soluções que impulsionam a criatividade e aprimoram os processos à procura de uma melhor experiência do utilizador. Com os progressos mais recentes da Inteligência Artificial (IA), da Realidade Aumentada (AR), da Internet das Coisas (IoT) e de outras tecnologias, os designers têm acesso a um portfólio cada vez mais sofisticado de recursos para criar produtos que sejam únicos, flexíveis e eficientes por si próprios (Prasser, 2025; KD Product Dev, 2023).

As inovações que englobam todas essas tecnologias são, de facto, impulsionadoras para o design de produtos do futuro. O Living as a Service (LaaS) e o desenvolvimento de espaços de Co-Living exigirão uma abordagem baseada na modularidade, personalização e eficiência sustentável, onde os espaços reagirão às necessidades dos habitantes. Para isso, utilizarão tecnologias emergentes para melhorar a gestão de recursos e a integração das mesmas com serviços inteligentes. À medida que os espaços deixam de ser modelos rígidos e pré-determinados para se tornarem flexíveis e adaptáveis a diversos estilos de vida e exigências habitacionais em constante mudança, este conceito tornar-se-á cada vez mais relevante.

De acordo com a DemandSage, com base em projeções da Statista, estima-se que o número de dispositivos IOT em 2025 chegue aos 20,1 bilhões, o que apresenta um significativo aumento de 13,2% em comparação com o ano de 2024 (Kumar, 2025). Essa interconectividade aumenta significativamente a eficiência nas cidades e eleva os padrões de vida dos residentes, acabando por ser essencial a implementação dos mesmos em modelos Co-Living para reduzir os custos energéticos e melhorar os serviços compartilhados (Nižetic et al, 2020). No entanto, a rápida inovação também levanta questões sobre a sustentabilidade e a disponibilidade de matérias-primas, uma vez que muitas dessas tecnologias dependem de materiais raros e de alto custo ambiental (Nižetic et al, 2020).

### 2.5.1 O Papel da Tecnologia no Design de Produto

Este campo de estudo é crucial para o desenvolvimento de espaços modulares inteligentes, onde o comportamento dos utilizadores pode ser previsto e os ambientes ajustados de acordo com as necessidades, assim o Co-Living promoveria uma melhor integração de recursos compartilhados e uma interação mais intuitiva e eficiente para os residentes.

No que diz respeito ao impacto na profissão de design, a Realidade Aumentada (AR) e a Realidade Virtual (VR) oferecem promissoras ferramentas imersivas de visualização que permitem aos designers testar *layouts*, ergonomia, dimensões e funcionalidades antes de passar os produtos para a parte da produção física (Lab, 2023; Odetayo, 2023). No contexto do Co-Living, estas tecnologias permitem a criação de protótipos virtuais dos espaços, possibilitando que os utilizadores interajam neles digitalmente e forneçam feedback em tempo real para garantir que as necessidades dos mesmos são respondidas. Além disso, esses instrumentos podem facilitar a personalização dos espaços, ao assegurar que os residentes possam moldar os ambientes de acordo com aquelas que são as preferências e os gostos individuais.

A Internet das Coisas (IoT) é outra tecnologia essencial para a evolução do design de produto no que diz respeito a edifícios inteligentes, pois dispositivos conectados permitem a automatização de atividades domésticas, a gestão do consumo de energia e a personalização dos espaços com base nos padrões de uso estabelecidos. No caso do LaaS, a IoT pode ajudar a que haja uma gestão de recursos mais eficiente dentro desses espaços, criando não só benefícios económicos como incentivando soluções sustentáveis. Por exemplo, sensores inteligentes podem controlar o consumo de energia e água e ajustá-los automaticamente consoante as necessidades reais dos utilizadores, para evitar desperdícios desnecessários.

### 2.5.2 Benefícios da Integração de Tecnologias Emergentes

A adoção de tecnologias emergentes tem resultado em melhorias substanciais na usabilidade, eficiência e acessibilidade dos produtos. A junção de um design minimalista com a inteligência artificial (IA) e análise de big data ajuda à criação de produtos

altamente intuitivos e flexíveis, que se adaptam às preferências individuais dos utilizadores (Nguyen, 2024). Essencialmente, isto significa há a capacidade de criar experiências de vida personalizadas em espaços de Co-Living, onde os serviços e recursos do ambiente se ajustam automaticamente ao perfil dos residentes. Esta abordagem não só aumenta o conforto dos habitantes, como também melhora o espaço, e permite que diferentes perfis de utilizadores convivam harmoniosamente no mesmo ambiente.

Sensores inteligentes e dispositivos IoT também desempenham um papel importante e fundamental na redução do desperdício de energia e na melhoria do consumo de recursos naturais, tornando viáveis soluções de design sustentável (Prasser, 2025). Desde o controlo de temperatura e da iluminação até à redução do desperdício de água, estas tecnologias exemplificam a sua contribuição para o funcionamento eficiente em Co-Living.

### 2.5.3 Tecnologias Emergentes Aplicadas ao Co-Living

Os modelos modernos de Co-Living podem beneficiar amplamente da tecnologia para criar espaços inteligentes, eficientes e sustentáveis. Algumas das principais aplicações podem ser:

- **Automatização Inteligente:** Sensores e dispositivos IoT que podem ser integrados a sistemas de gestão predial para controlar automaticamente o consumo de eletricidade e água, ajustando o clima e a iluminação de acordo com a ocupação dos espaços.
- **Plataformas Digitais para Gestão Habitacional:** Aplicações baseadas em IA podem simplificar a gestão de espaços compartilhados, possibilitando reservas de áreas comuns, personalização de ambientes para os utilizadores-alvo e controlo de gastos de recursos.
- **Segurança e Privacidade:** Sistemas de reconhecimento facial e biometria, com protocolos de segurança digital, podem restringir o acesso a determinadas áreas apenas para os residentes, proporcionando mais conforto e tranquilidade.

#### 2.5.4 Desafios e Considerações

Apesar dos progressos da tecnologia, surgem desafios importantes, especialmente no que diz respeito a questões éticas, segurança de dados e acessibilidade económica. A privacidade dos utilizadores em espaços conectados é uma preocupação crescente, principalmente no Co-Living, onde muitas pessoas utilizam serviços e dispositivos interligados. Uma gestão transparente e a regulamentação de dados por dispositivos IoT e sistemas de IA devem garantir que a dignidade e a privacidade dos residentes sejam preservadas, enquanto que a infraestrutura digital do edifício mantém os padrões éticos elevados. (Mayka, 2025; Nižetic et al, 2020).

Por outro lado, a sustentabilidade também deve ser considerada, pois a IoT está intrinsecamente associada ao alto consumo energético e à produção de lixo eletrónico. A implementação destas tecnologias deve vir acompanhada de soluções sustentáveis para reduzir o impacto ambiental e incentivar a reciclagem destes componentes. Com o aumento da popularidade desta tecnologia, a procura urgente por materiais raros para a fabricação trata-se de outro desafio, que exige alternativas mais reguladas e sustentáveis. Consequentemente, o alto consumo de energia e a escassez de componentes essenciais têm vindo a deixar uma pegada ambiental desfavorável nesta indústria (Nižetic et al, 2020).

#### 2.5.5 Conclusão

As tecnologias emergentes estão a redefinir o design de produto e a proporcionar oportunidades únicas para aumentar a eficiência, a personalização e a acessibilidade. No contexto da presente dissertação, quanto ao Co-Living e ao Living as a Service, estas inovações podem transformar de forma considerável a forma como interagimos com os espaços habitacionais, sendo que a sua implementação pode aprimorar a experiência dos residentes, enquanto que melhora o uso de recursos e promove soluções habitacionais mais sustentáveis.

A combinação de IA (Inteligência Artificial), AR (Realidade Aumentada), VR (Realidade Virtual) e IoT (Internet of Things) dentro destes espaços fornece a estrutura necessária para criar ambientes flexíveis e inteligentes, onde as necessidades dos

residentes são antecipadas e atendidas de uma forma automatizada. No entanto, questões críticas como a privacidade de dados, regulamentação e impacto ambiental precisam de ser abordadas de forma a garantir que a evolução tecnológica traga benefícios reais e inclusivos. Por isso, o futuro do design de produto e do Co-Living está inevitavelmente ligado à capacidade de integrar inovação tecnológica com responsabilidade ambiental e social, assegurando soluções habitacionais resilientes e eficientes para as próximas gerações.

## 2.6 Síntese dos Conceitos-Chave

A seguinte síntese dos conceitos-chave sintetiza os principais conceitos abordados na revisão da literatura desta dissertação, nomeadamente o Co-Living, o Living as a Service (LaaS), o Design Modular, a Sustentabilidade no Design de Produto e Tecnologias Emergentes. Estes conceitos fundamentam a visão teórica do estudo e interligam-se na construção de um modelo habitacional mais flexível, eficiente e sustentável, alinhado com as necessidades da sociedade atual e as tendências futuras.

### 2.6.1 Co-Living: O Novo Paradigma Habitacional

O conceito Co-Living surge como resposta às transformações urbanas e sociais, por oferecer uma alternativa inovadora para a habitação em áreas urbanas, densamente povoadas. A essência do modelo foca-se na partilha de espaços e serviços, ao juntar espaços privados e comuns de forma a promover experiências de convivência. Além de incentivar a interação social de forma, este modelo permite economizar monetariamente, a otimizar o uso do espaço urbano e a criação de um ambiente habitacional mais dinâmico e sustentável.

O Co-Living tem ganho relevância devido ao crescimento da urbanização e ao aumento dos custos de vida nas grandes cidades. Esses fatores tornam-no uma solução viável para indivíduos que desejam flexibilidade e acessibilidade na habitação. Além disso, possibilita um uso mais eficiente de recursos, por reduzir os desperdícios e por promover ações sustentáveis.

### 2.6.2 Living as a Service (LaaS): Habitação como Serviço

O conceito de Living as a Service (LaaS) expande a perspetiva do Co-Living, por serem incorporados serviços inteligentes para os residentes. O LaaS trata a habitação como um serviço, concedendo aos ocupantes acesso a comodidades, tecnologias e suporte sem a necessidade de posse e manutenção tradicional do imóvel.

A digitalização e o surgimento de plataformas de gestão habitacional, oferecem a possibilidade da reserva desses espaços, da personalização de serviços e melhoria de recursos. Este modelo torna-se essencial para sistemas de Co-Living que necessitam de uma gestão eficiente dos espaços e de serviços, fatores que são determinantes para o conforto e satisfação dos residentes.

Para além disso, com a possibilidade de modificação contínua dos espaços, o LaaS aumenta a adaptabilidade dos ambientes de forma a responder às necessidades dos residentes. Essa flexibilidade está diretamente relacionada com o design modular e com as tecnologias emergentes, criando um cenário dinâmico e eficiente que favorece a conectividade e a otimização dos recursos.

### **2.6.3 Design Modular: Flexibilidade e Eficiência no Espaço**

Os sistemas de design modular concentram-se na criação de espaços adaptáveis, por permitir que as unidades sejam configuradas conforme as necessidades dos utilizadores. A utilização de componentes modulares simplifica a construção e a manutenção dos ambientes, reduzindo custos e impactos ambientais.

As abordagens modulares são essenciais para o desenvolvimento de modelos habitacionais sustentáveis, uma vez que permitem a reutilização e a reconfiguração de módulos no próprio local, conforme as necessidades dos residentes. Em conjunto com as tecnologias emergentes como IoT, o design modular melhora a eficiência e a personalização dos ambientes, garantindo que os espaços permaneçam funcionais e adaptáveis ao longo do tempo.

Este modelo torna-se especialmente relevante no contexto do LaaS e do Co-Living, porque as necessidades dos residentes estão em constante mudança, e assim, a abordagem modular permite a incorporação de novos serviços e funcionalidades de forma fluida, evitando reconstruções extensas e dispendiosas, e assegurando que os espaços evoluem de forma e eficiente.

### **2.6.4 Sustentabilidade no Design de Produto: Impacto e Responsabilidade Ambiental**

A sustentabilidade no design de produto é um fator essencial para o desenvolvimento de soluções habitacionais que diminuam o impacto ambiental e promovam o uso eficiente de recursos. A abordagem do ciclo de vida do produto, a escolha de materiais recicláveis e a adoção de processos de fabricação sustentáveis são estratégias fundamentais para reduzir o desperdício e diminuir a pegada ecológica dos produtos utilizados em Co-Living.

Nesse contexto, a economia circular desempenha um papel central, realçando a reutilização de materiais e o desenvolvimento de produtos projetados para uma possível desmontagem, reparação e reaproveitamento, ao invés do descarte. Essa abordagem está alinhada com o design modular, pois garante que os elementos possam ser reutilizados e reconfigurados para diferentes finalidades ao longo do tempo, dando assim uma maior flexibilidade e eficiência no uso de recursos.

### **2.6.5 Tecnologias Emergentes: A Transformação Digital no Design de Produto**

As tecnologias emergentes estão a revolucionar o design de produto. A fusão da IoT (Internet of Things), IA (Inteligência Artificial) e AR (Realidade Aumentada) está a redefinir a conceção, a gestão e o funcionamento dos espaços. A IoT, por exemplo, desempenha um papel fundamental na automatização residencial, pois melhora o consumo de energia e permite que haja um controlo inteligente de dispositivos. Termostatos inteligentes, sensores de ocupação e sistemas de iluminação adaptáveis tornam os ambientes mais ajustáveis e eficientes.

Além disso, a Inteligência Artificial (IA) possibilita a personalização da experiência habitacional, ajustando os ambientes e serviços de acordo com os hábitos e as preferências dos utilizadores. Já a realidade aumentada (AR) e a realidade virtual (VR) destacam-se como ferramentas inovadoras para a visualização e para o planeamento dos espaços, pois permite que designers e residentes testem diferentes configurações antes da própria construção física.

A introdução dessas tecnologias no Co-Living e no LaaS não só melhora a experiência dos residentes, como também aumenta a eficiência dos serviços, reduz custos e promove ações sustentáveis. No entanto, alguns desafios como a privacidade de dados e a dependência energética dessas tecnologias precisam de ser solucionados para garantir uma implementação responsável e equilibrada.

### **2.6.6 Conclusão**

A interdependência entre Co-Living, Living as a Service (LaaS), Design Modular, Sustentabilidade no Design de Produto e Tecnologias Emergentes constitui a base para a criação de soluções habitacionais inovadoras. O modelo de Co-Living promove a

eficiência espacial e a partilha de recursos, enquanto o LaaS proporciona serviços personalizados, maior flexibilidade e acessibilidade na habitação.

A aplicação do design modular é essencial para sustentar este modelo, ao permitir a adaptação e a reconfiguração dos espaços conforme as necessidades. Quando combinado com a sustentabilidade, este possibilita a criação de ambientes com baixo impacto ambiental, incentivando a circularidade e a eficiência energética.

Por outro lado, as tecnologias emergentes trazem inovações que automatizam processos e personalizam a experiência do utilizador. A integração inteligente destes sistemas redefine a forma como os espaços podem oferecer eficiência e conforto aos habitantes. Dessa forma, esta investigação explorará a interseção destes conceitos para propor um modelo habitacional inovador, modular e sustentável, garantindo que os espaços sejam projetados para responder às necessidades futuras da sociedade.

Capítulo III

## ESTUDOS DE CASO

### 3 ESTUDOS DE CASO

#### 3.1 Metodologia para Análise

O objetivo da análise de estudos de caso nesta pesquisa é obter uma compreensão das soluções de Co-Living existentes, identificar padrões e tendências relevantes relacionadas à modularidade, sustentabilidade e tecnologia e, em seguida, produzir uma visão de futuro para o ano de 2050. Assim, esta análise desempenha um papel fundamental na formulação de espaços flexíveis, sustentáveis e orientados por serviços.

A seleção dos estudos de caso baseia-se em critérios estratégicos alinhados com esta investigação. Os casos contemporâneos escolhidos representam inovações no Co-Living que já incorporam algum nível de modularidade, inteligência e sustentabilidade; casos historicamente relevantes ajudam a compreender as mudanças nos modelos de habitação compartilhada ao longo do tempo; e os casos visionários ou experimentais incluem projetos-conceito e iniciativas especulativas sobre o futuro da habitação.

Os critérios englobam a modularidade, avaliada pela flexibilidade dos espaços, a presença de elementos modulares e o design adaptável; a sustentabilidade, considerando o uso de materiais ecológicos na construção, a eficiência energética e a redução do impacto ambiental; a inteligência, através de soluções integradas de IoT, automatização residencial e interatividade digital; e o conceito de Living as a Service, onde serviços integrados são mediados por plataformas digitais. Assim, o número de casos foi limitado entre dois e três por tema, garantindo profundidade na análise sem comprometer a comparação dos dados.

Para garantir uma análise mais completa e rigorosa, os dados foram obtidos a partir de múltiplas fontes, incluindo artigos de pesquisa e relatórios técnicos, que fornecem contexto histórico e teórico; sites e materiais promocionais dos projetos, que ajudam a compreender a intenção e o funcionamento dos espaços analisados; além de imagens, que possibilitam uma compreensão detalhada do espaço e das funcionalidades.

A análise dos estudos de caso segue uma abordagem principal: a análise comparativa, que resulta numa visão para capturar diferenças e semelhanças entre os

casos. Esta visão permite identificar padrões e tendências, examinar falhas e oportunidades de inovação e compreender os limites dos modelos atuais.

### 3.2 A História do Co-Living

O Co-Living moderno é a versão mais recente de um antigo e recorrente tema humano: a partilha de espaço e recursos entre membros de uma comunidade de apoio, uma ação que tem sido conhecida com variações em diferentes momentos da história e por diferentes razões. As mudanças sociais, económicas, espirituais e tecnológicas afetam profundamente as escolhas habitacionais e redefinem constantemente o conceito de "lar" (Plesner, 2020).

A importância do ambiente habitacional para o bem-estar humano reforça a evidência de que muitas pessoas têm a percepção de que o espaço residencial influencia a qualidade de vida. Um caso contemporâneo deste fenómeno chama-se Domus, no início do ano de 2020, um grupo de fundadores lançou esta iniciativa para investigar comunidades de Co-Living contemporâneas. Este é um produto da economia de partilha que pode ser considerado um novo movimento cultural em direção à utilização coletiva de recursos, que enfrenta críticas, incluindo a incerteza reguladora, a supervisão governamental insuficiente e possíveis enviesamentos nos algoritmos de seleção, geralmente no que toca a questões de género, etnia, entre outros (Plesner, 2020).

Historicamente, o ser humano foi nómada, ao viver em grandes grupos e dependendo da comunidade para obter alimento, proteção e auxílio no cuidado das crianças. Este estilo de vida só faria sentido sob a pressão de um ambiente adverso, incluindo pandemias e depressões económicas. A Revolução Agrícola, por volta de 10.000 a.C., permitiu o estabelecimento permanente e, assim, criou comunidades mais definidas (Plesner, 2020).

“De acordo com a psicologia, o sentimento de pertença é uma necessidade humana inata, muito forte e inevitável. Estudos indicam que pessoas com ligações sociais limitadas têm uma maior probabilidade de sofrer de mortalidade prematura, ao contrário daqueles que pertencem a círculos sociais mais amplos. Cerca de 148 estudos reunidos indicam que laços sociais fortes aumentam a probabilidade de sobrevivência de um indivíduo até 50%” (Plesner, 2020).

Segundo Karl Marx e Friedrich Engels, as sociedades de caçadores eram sempre baseadas em relações sociais igualitárias e na propriedade comum, o que implica que a partilha de recursos é anterior à escrita. O historiador John Gillis (1974) refere que, durante a Idade Média, as casas eram frequentemente compostas por amigos e famílias alargadas, e que só nos tempos mais recentes se começou a constituir um agregado familiar composto apenas por uma família nuclear. Apenas no século XII, no Ocidente, começou a surgir o modelo em que as unidades familiares eram organizadas à volta de casais monogâmicos e dos filhos, embora viúvas, órfãos e inquilinos partilhassem habitações com estas novas famílias (Plesner, 2020).

O século XIX marcou uma mudança significativa na configuração da habitação devido ao crescente impacto da Revolução Industrial. No momento em que essa transformação ocorreu, apenas cerca de 15% da população britânica vivia em áreas urbanas e até 1900, esse número subiu para 85%, criando uma procura exponencial por habitação. Assim, surgiram os bairros de lata com condições miseráveis, enquanto as classes mais abastadas começaram a construir casas privadas, estabelecendo assim uma nova perceção social sobre habitação e privacidade (Plesner, 2020).

A Revolução Industrial também redefiniu a divisão do trabalho entre homens e mulheres. As classes mais baixas passaram a ter a maternidade, o serviço doméstico e, muitas vezes, o trabalho extenuante nas fábricas como parte da sua identidade enquanto mulheres na sociedade. No entanto, essa mudança tem sido recentemente superada por mais uma transformação nas últimas décadas, com um regresso ao Co-Living, ao aceitar as expectativas ultrapassadas das gerações anteriores para procurar identidade e auto realização (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).

### 3.2.1 Exemplos Históricos do Co-Living

Modelos históricos de Co-Living foram propostos ao longo de vários séculos. Há cerca de 2400 anos atrás, Platão imaginou uma comunidade organizada de uma forma completamente diferente. Thomas More, em "Utopia" (1506), fala de um sistema onde as pessoas viveriam em bairros com refeitórios comuns e instalações recreativas. Robert Owen, reformador industrial e social, tentou introduzir um tipo de bem-estar com base

na agricultura e na indústria, reunindo-os em comunidades autossuficientes, onde tanto homens como mulheres tinham direitos iguais (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).

Exemplos mais modernos incluem a comunidade de New Harmony, construída por Owen nos Estados Unidos em 1825; o conceito de Phalanstère de Charles Fourier, que propôs edifícios utópicos onde as pessoas viviam em habitações comuns; o Familistère (Figura 1) concebido por Jean Baptiste Godin em França em 1858 - atualmente um museu - que apresentou habitações multi-familiares interligadas sob um telhado de vidro. Alguns desses empreendimentos falharam devido a adversidades económicas e sociais, enquanto outros inspiraram o que hoje é visto como modelos modernos de habitação partilhada (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).

No século XX, a Suécia tornou-se terreno experimental para o Co-Living. O edifício Smaragden (Figura 2) originalmente construído em 1938, era destinado apenas a mulheres solteiras.



Figura 1 - Familistère de Jean Baptiste Godin, Stamp, 2016.

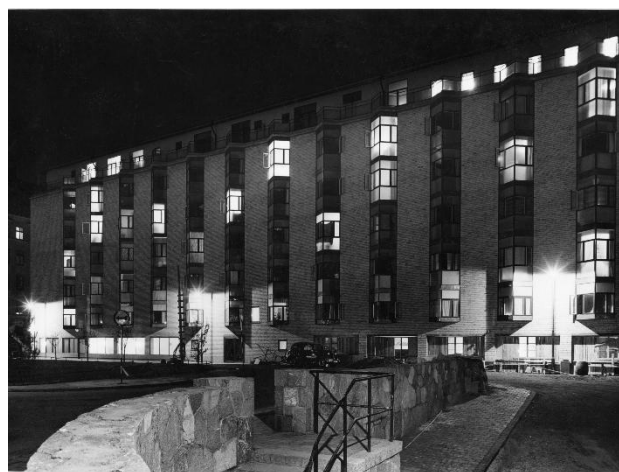


Figura 2 - Edifício Smaragden, Och, 2017.

Em 1944, Olle Engkvist foi pioneiro na criação da unidade habitacional Marieberg (Figura 3), que incorporava um sistema de refeição comum nas condições de arrendamento.

Em 1950, surgiu o Hässelby (Figura 4), intitulado como hotel de família, talvez tenha sido a maior iniciativa de co-housing da época, com restaurante, lavanderia, creche, sauna e ginásio compartilhados (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).



Figura 3 – Unidade Habitacional Marieberg,  
Olle Engkvist, s.d.



Figura 4 – Hasselby, Ravjagan, 2011.

O Kibutz em Israel é um exemplo modelo de comunidade agrícola e propriedade coletiva. Estabelecidas em 1909, essas colônias congregavam ideais socialistas e sionistas, mas com o tempo muitas delas foram privatizadas. Na China, o Siheyuan era um tipo tradicional de residência compartilhada por unidades familiares alargadas, reforçando a natureza coletiva da cultura chinesa (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).

Nos anos 2000, os novos fenômenos da internet e do teletrabalho deram origem às "casas de hackers", onde engenheiros de software e empreendedores se instalavam e faziam negócios juntos, com a esperança de criar empresas, que é uma nova perspectiva no Co-Living, focada na inovação e na produtividade (Vestbro, 2008; Plesner, 2020).

No início da década de 1990, os modelos de Co-Living reapareceram como resultado das mudanças económicas, técnicas e culturais em curso. Continuariam a ser inspiradas por protótipos de habitação coletiva do passado, mas para novas formas de vida comunitária que são relevantes para os utilizadores de atualmente (Plesner, 2020).

### 3.2.2 Co-Living: Hoje

O Co-Living contemporâneo assume, assim, a forma de negócios que oferecem a oportunidade de espaços habitacionais comunitários para pessoas com o intuito de aprender e crescer juntas. Os residentes vivem, trabalham, socializam, fazem networking, comem, brincam e criam juntos em unidades com uma mistura de quartos privados e partilhados, espaços comuns e, por vezes, espaços de co-working (Plesner, 2020).

Os operadores de Co-Living frequentemente têm múltiplos locais na mesma cidade, e muitos possuem espaços em 2 a 3 países ao redor do mundo. Muitos também oferecem oportunidades exclusivas de networking empresarial, projetadas para dar aos membros acesso a fundadores e investidores com os quais podem aprender e, potencialmente, formar parcerias em empreendimentos futuros. Tal como as comunidades de co-housing dinamarquesas, as comunidades intencionais de Co-Living modernas surgiram tanto de uma necessidade quanto de um desejo. No entanto, em contraste, o negócio de Co-Living é gerido com o objetivo de lucro, ao contrário dos projetos de co-housing, que são mais conceptuais por natureza e baseiam-se na proximidade para utilitários e objetivos comuns, oportunidades de networking social e empresarial para promover o desenvolvimento pessoal e profissional dos membros (Plesner, 2020).

### 3.2.3 Oportunidades

O movimento contemporâneo de Co-Living foca, em primeiro lugar, em fornecer espaço partilhado e oportunidades favoravelmente flexíveis para habitantes rurais e urbanos aprenderem, partilharem e crescerem com um olhar direcionado para a melhoria do futuro.

Embora estes espaços sejam reconhecidos como habitações temporárias, com duração de cerca de seis meses a dois anos, não são vistos como comunidades permanentes de co-housing, onde os residentes desenvolvem habilidades de vida enquanto são inspirados e inspiram uma rede de indivíduos com mentalidade semelhante. Espaços de Co-Living direcionados para start-ups, artistas, freelancers,

trabalhadores remotos, jovens profissionais e estudantes são alguns dos exemplos mais recentes de tendências em Co-Living. Esses subgrupos de nicho permitem-se ter oportunidades de networking mais estruturadas para e com pessoas com interesses profissionais e pessoais comuns (Plesner, 2020).

Com o crescimento da economia de partilha, as comunidades intencionais de Co-Living estão prestes a passar por uma grande expansão nas próximas décadas. O movimento está a prosperar, com muitas empresas a mudar o foco para a expansão global (Plesner, 2020).

“Com toda a geração criativa a ser altamente móvel e, geralmente, sem meios para estabelecer o seu próprio "lar", o Co-Living torna-se cada vez mais atraente. Geralmente, são necessários três anos para se familiarizar com uma cidade, enquanto que numa grande cidade como Londres, pode levar de seis a dez anos para sentir realmente como o ambiente urbano funciona” (Plesner, 2020).

Novas ideias crescem naturalmente durante a troca de interações entre pessoas, sendo dessa forma, as cidades, a plataforma perfeita para encontros criativos. Este método, transformou-se de uma solução perigosa durante a pandemia para uma chave na procura por soluções futuras. Os meses de confinamento revelaram o quanto os seres humanos desaprovam o isolamento, pois sentimos uma necessidade profunda de conexão uns com os outros. No entanto, o próprio conceito da web mundial e do espaço privado foi aceite por nós com prazer como uma ferramenta adicional para nos envolvermos à nossa própria discrição (Plesner, 2020).

#### **3.2.4 Conclusões**

A relevância da informação apresentada anteriormente para o tema da minha dissertação, é evidente em vários aspetos. O movimento moderno do Co-Living representa uma evolução significativa em relação ao conceito tradicional de habitação, sendo um reflexo das mudanças socioculturais, económicas e tecnológicas da atualidade. Este modelo de vida comunitária oferece um espaço flexível e conveniente para o desenvolvimento pessoal e profissional, o que está totalmente alinhado com a

proposta de criar soluções habitacionais inovadoras para o futuro, como abordado na presente investigação.

A história do Co-Living e a evolução das formas de habitação comunitária ajudam a contextualizar a transição de sistemas mais rígidos de moradia, centrados no modelo tradicional de família nuclear, para soluções mais adaptáveis, como o Co-Living. Esse conceito já não é visto apenas como uma opção de moradia temporária, mas sim como um serviço que responde a um público específico e cada vez mais diversificado, como freelancers, artistas, start-ups, estudantes e jovens profissionais. Esta flexibilidade, aliada ao aumento do desejo por espaços de convivência que incentivem o compartilhamento de recursos e experiências, é uma tendência que se procura explorar e integrar, nesta dissertação, no desenvolvimento das soluções habitacionais do futuro.

O progressivo foco no compartilhamento de recursos e na criação de comunidades sustentáveis é outro ponto relevante que se alinha com esta pesquisa sobre como o design modular, inteligente e orientado por serviços pode transformar os espaços de Co-Living. As características desses espaços, como a presença de áreas comuns, co-working e a possibilidade de interações tanto sociais quanto profissionais, são fundamentais para compreender como o futuro deste modelo pode ser moldado de forma a ser mais sustentável e adaptável às necessidades de diferentes grupos de pessoas.

Além disso, a crescente mobilidade da geração criativa e a necessidade de viver em ambientes que favoreçam o networking, a inovação e a troca de ideias, como descrito no contexto contemporâneo do Co-Living, são fatores que reforçam a importância de criar espaços que possam evoluir com os utilizadores e com as suas necessidades, tanto no âmbito pessoal quanto profissional. A integração de tecnologia inteligente nesses espaços e a procura por soluções que favoreçam a sustentabilidade são aspetos centrais para a conceção de um Co-Living adaptável e inteligente.

Portanto, a evolução do conceito de Co-Living e a adaptação de diferentes modelos de habitação às novas exigências sociais e económicas são essenciais para a construção do futuro das soluções habitacionais, especialmente no que diz respeito ao presente tema. A combinação de flexibilidade, partilha de recursos e interações

dinâmicas pode, sem dúvida, oferecer uma abordagem inovadora para o desenvolvimento de espaços habitacionais para 2050.

### 3.3 Exemplos de Modelos Modernos de Co-Living

#### 3.3.1 Common (Nova Iorque)

Common (Figura 5 e 6), uma das principais redes de Co-Living na cidade de Nova Iorque (NYC), representa um caso relevante para a análise de vários modelos modernos de habitação partilhada e da sua possível evolução dentro do conceito de Living as a Service. A estrutura operacional do Common fornece insights sobre como os espaços de Co-Living podem adaptar-se às necessidades dos residentes urbanos, oferecendo soluções habitacionais mais flexíveis e centradas na comunidade. (Common, s.d.) Fundada em 2015, a Common tem como objetivo oferecer opções premium de Co-Living que equilibram privacidade com um sentido de comunidade. O modelo consiste em disponibilizar quartos privados em apartamentos partilhados, onde os inquilinos têm acesso a cozinhas e áreas de estar comuns. A renda inclui serviços como internet, limpeza, contas de serviços públicos e eventos sociais, proporcionando grande conveniência e aliviando as preocupações logísticas dos residentes, tal como acontece na maioria dos espaços de Co-Living (Common, s.d.).

Convenientemente localizada em áreas como Brooklyn, Manhattan e Queens, o Common destaca a acessibilidade e a conectividade, atraindo principalmente jovens profissionais e estudantes que procuram por uma alternativa aos arrendamentos tradicionais. Os contratos flexíveis e a inclusão de serviços na mensalidade destacam a viabilidade do Common enquanto modelo de habitação como serviço, refletindo as tendências esperadas para o futuro do Co-Living (Common, s.d.).

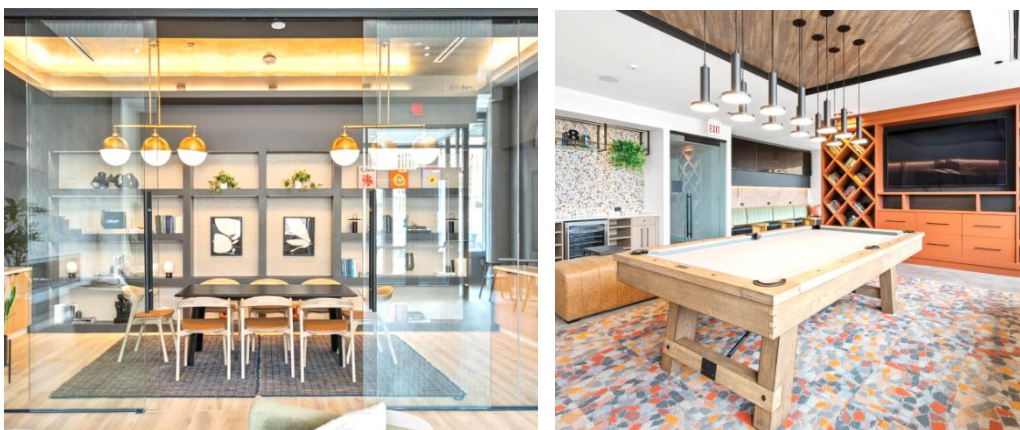


Figura 5 e 6 – Common, (s.d.)

### 3.3.2 The Collective (Londres)

O The Collective (Figura 7 e 8), uma das maiores redes de Co-Living em Londres, é um modelo relevante para a análise da habitação partilhada contemporânea e da possível evolução dentro do conceito de Living as a Service. A abordagem do The Collective junta privacidade com a vida em comunidade, ao oferecer um estilo de vida flexível para jovens profissionais, nómadas digitais e estudantes (The Collective, s.d.).

O The Collective disponibiliza diferentes tipos de alojamento, desde quartos privados com casa de banho privada ou partilhada, até estúdios compactos para aqueles que procuram um pouco mais de privacidade. Os espaços comuns incluem cozinhas industriais, áreas de trabalho, salas de estar, ginásios, cinemas e, em algumas unidades, até piscinas. Além disso, a experiência comunitária deste modelo envolve eventos sociais como workshops, jantares e sessões de networking (The Collective, s.d.).

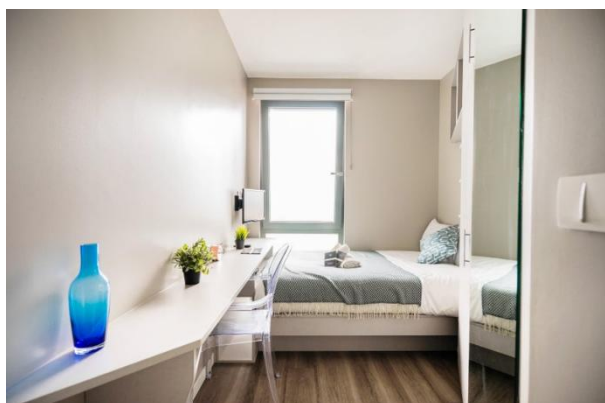


Figura 7 e 8 – The Collective, s.d.

Os edifícios mais emblemáticos deste modelo incluem o The Collective Old Oak (Figura 8), o maior edifício de Co-Living no Reino Unido, e o The Collective Canary Wharf, um projeto vizinho considerado uma opção mais luxuosa, situado perto do centro financeiro de Londres. As rendas variam, geralmente, entre £1.000 e £2.000 por mês e incluem tudo: internet de alta velocidade, contas de serviços públicos, segurança 24/7 e contratos flexíveis (The Collective, s.d.).

### 3.3.3 Zoku (Amesterdão)

O Zoku, em Amesterdão (Figura 9), representa uma abordagem inovadora à habitação híbrida, pois combina Co-Living, co-working e hospitalidade moderna. O próprio conceito destina-se a nómadas digitais, trabalhadores remotos e turistas de longa estadia, promovendo um ambiente multifuncional e inspirador. Este modelo oferece também insights valiosos para a construção do conceito de Living as a Service e as futuras implicações no panorama dos espaços habitacionais (Zoku, s.d.).

O Zoku distingue-se por oferecer lofts de pequena escala (Figura 10), altamente modulares e concebidos para aumentar o espaço e a funcionalidade. As unidades variam entre 25m<sup>2</sup> e 40m<sup>2</sup> e incluem áreas de dormir, espaços de trabalho, cozinhas compactas e mobiliário multifuncional que permite diferentes configurações do ambiente. As estadias flexíveis, que podem ir de algumas noites a vários meses, tornam o Zoku uma opção atrativa para os que desejam conciliar trabalho e vida num único espaço (Zoku, s.d.).



Figura 9 e 10 – Zoku, s.d.

Para além dos quartos individuais, as áreas comuns desempenham um papel fundamental na experiência Zoku. Os rooftops, lounges, espaços de co-working e salas de reunião são concebidos para incentivar a interação entre os residentes. Além disso, eventos sociais como workshops e jantares comunitários reforçam o sentido de pertença e facilitam o networking dentro da comunidade mais ampla de residentes temporários (Zoku, s.d.).

### 3.3.4 Conclusão: O que se segue?

Através da análise dos espaços de Co-Living Common (Nova Iorque), The Collective (Londres) e Zoku (Amesterdão), verifica-se a evidência de um modelo habitacional inovador. Estes exemplos ilustram a transição do modelo habitacional tradicional para uma visão mais orientada por serviços, onde a própria habitação é concebida como um serviço flexível, integrado no estilo de vida dos residentes. As projeções para o futuro sugerem que haverá mudanças radicais na forma como os espaços de Co-Living serão concebidos e utilizados a partir de 2050.

#### 1. Personalização e Modularidade

Os espaços habitacionais do futuro terão um elevado grau de personalização, recorrendo ao design modular para permitir que os residentes adaptem as casas às suas necessidades. O Zoku já antecipa esta tendência com os lofts compactos e multifuncionais, e espera-se que esta abordagem seja ainda mais desenvolvida através da tecnologia de automatização e da inteligência artificial, permitindo ao utilizador fazer ajustes dinâmicos na disposição dos espaços, mobiliário e iluminação para um maior conforto e eficiência.

#### 2. A Integração da Tecnologia Inteligente

O futuro do Co-Living será altamente digital, dando origem a edifícios com sensores, assistentes virtuais e interfaces interativas. O The Collective, por exemplo, já dá grande ênfase a comodidades premium e networking estruturado, mas, até 2050, espera-se que os progressos tecnológicos elevem ainda mais esta experiência. Com uma plataforma de gestão habitacional inteligente, os serviços poderão ser personalizados de

acordo com os hábitos dos residentes, desde os controlos ambientais automatizados até às sugestões de envolvimento social e profissional na comunidade.

### 3. Sustentabilidade e Eficiência Energética

O conceito de habitação sustentável será crucial no desenvolvimento do Co-Living. O uso de materiais ecológicos, a recuperação de recursos e a eficiência energética devem tornar-se padrões fundamentais nas novas construções. O Common e o The Collective já demonstram interesse na melhoria de espaços e serviços, mas, no futuro, prevê-se uma maior implementação de sistemas de energia renovável, captação de água e modelos de economia circular para reduzir a pegada ecológica destas comunidades.

### 4. Flexibilidade e Mobilidade Global

Com o aumento do nomadismo digital e do trabalho remoto, o Co-Living oferecerá soluções residenciais altamente flexíveis, ao permitirem que os residentes transitem entre diferentes cidades e países sem as restrições burocráticas atuais. O modelo do Zoku, que já facilita estadias curtas e longas com serviços completos, poderá evoluir para redes globais interconectadas, onde um único contrato dará acesso a múltiplas unidades espalhadas pelo mundo, promovendo um estilo de vida verdadeiramente móvel.

### 5. A Expansão do Living as a Service (LaaS)

O LaaS promoverá uma abordagem habitacional orientada para o estilo de vida, onde os residentes não só alugam um espaço, como usufruem continuamente de comodidades, eventos e networking profissional. Até 2050, este conceito poderá transformar as casas num modelo semelhante ao das plataformas de streaming, onde uma subscrição mensal dará acesso a diferentes níveis de residência, espaços de *co-working* e serviços personalizados, adaptados a cada um.

#### 3.3.5 Conclusão

Os exemplos analisados demonstram que o Co-Living já se afirma como uma alternativa viável e atrativa ao modelo habitacional tradicional. O futuro deste tipo de

habitação marcará, assim, uma interseção entre a modularidade, a tecnologia, a sustentabilidade e a mobilidade, abrindo um caminho para soluções inteligentes, flexíveis e adaptáveis às mudanças sociais e económicas. A evolução oportuna do LaaS e das correspondentes inovações em design e infraestruturas poderá redefinir totalmente a forma como vivemos e coexistimos em espaços habitacionais até 2050, transformando a habitação num serviço dinâmico moldado pelas necessidades individuais e coletivas.

### 3.4 Produtos Modulares para Espaços Compartilhados

A importância de criar habitações adaptáveis, flexíveis, ecológicas e inteligentes pode reformular o modo de viver contemporâneo, particularmente em modelos de habitação comunitária e de Living as a Service (LaaS), ao serem redesenhadas as abordagens tradicionais ao design do espaço e à experiência humana. A modularidade, enquanto estratégia de design, posiciona-se no centro da resposta a desafios como a escassez de espaço eficiente, a variabilidade das exigências dos utilizadores e a urgência da preservação ambiental.

Este capítulo é dedicado ao desenvolvimento de estudos de caso de produtos habitacionais modulares já comercializados e soluções de habitação modular, com o objetivo de identificar boas soluções para a construção de espaços. Ao selecionar os seguintes exemplos, pretende-se explorar de que forma a modularidade, no mobiliário e na arquitetura, pode contribuir para uma experiência habitacional adaptável e centrada no utilizador, respeitando simultaneamente os princípios da sustentabilidade e da circularidade.

Estes estudos de caso ilustram diferentes abordagens à modularidade: a Resource Furniture demonstra como o mobiliário multifuncional e transformável pode aumentar a utilização eficiente de pequenos espaços, permitindo uma utilização versátil do ambiente sem comprometer o conforto; a Ori Living integra automatização e robótica na modularidade, ao propor sistemas inteligentes capazes de alterar configurações espaciais para responder às necessidades quotidianas dos utilizadores; e a Nestron apresenta um conceito futurista de habitação modular, ao juntar a pré-fabricação total com tecnologias inteligentes e autossuficiência energética num modelo compacto e replicável.

A análise destes casos permitirá refletir sobre como o design modular pode ser um motor para a criação de ambientes de vida mais sustentáveis, resilientes e orientados para serviços, tal como proposto no conceito de Living as a Service. Adicionalmente, será discutida a necessidade da flexibilidade física e funcional dos espaços como requisito essencial para acomodar estilos de vida diversos e prolongar o ciclo de vida das infraestruturas habitacionais. O objetivo ao longo deste capítulo será extrair

conhecimentos práticos valiosos e estratégias de design que possam informar a proposta final desta investigação.

### 3.4.1 OriLiving - OriSystems (EUA)

Numa cidade onde o espaço é cada vez mais escasso e caro, e com o aumento da falta de áreas disponíveis, é fundamental desenvolver soluções inovadoras que melhorem o conforto, a funcionalidade e a flexibilidade dentro de casas compactas. A Ori Living, uma das empresas mais inovadoras no campo da modulação de móveis, leva essa ideia a um novo nível por integrar tecnologia e automatização nos produtos (Ori Living, s.d.). A abordagem da empresa permite transformar pequenos apartamentos em espaços dinâmicos, em que um único ambiente pode assumir diferentes funções ao longo do dia, com um simples toque num botão (Figura 11) ou um comando de voz (Matheson, 2018; Hislop, 2016).



Figura 11 – Comando de controlo, Hislop, 2016.

É sediada nos Estados Unidos e tem as suas raízes no MIT Media Lab, onde engenheiros e designers começaram a desenvolver soluções para os desafios da habitação urbana do futuro (Hislop, 2016). Inspirada no conceito de "arquitetura adaptável", a empresa redefine a forma como interagimos com os nossos espaços, ao criar mobiliário que se move, que se reconfigura e que se adapta automaticamente às necessidades dos habitantes (Stinson, 2017).

O que distingue a Ori Living é a combinação de design modular com a tecnologia inteligente, quando apenas um único elemento de mobiliário desempenha várias funções sem esforço. O nome "Ori", vem da abreviação de "Origami", que visa remeter

para a forma como o seu mobiliário dobra, desliza e se transforma, para aumentar a eficiência dos espaços (Ori Living, s.d.).

Os sistemas da Ori Living utilizam motores silenciosos e controlo digital, podendo ser ativados através de painéis táteis, aplicações móveis (Figura 12) ou assistentes de voz como Alexa e Google Assistant (Stinson, 2017). Assim, os utilizadores podem alterar o ambiente sem mover móveis fisicamente, tornando estas soluções ideais para espaços reduzidos.



Figura 12 – Aplicação Móvel, Hislop, 2016.

### 3.4.1.1 Principais produtos da Ori Living

- Ori Cloud Bed (Figura 13 e 14): É uma das gamas de produtos da Ori Living, que se trata de uma cama suspensa que sobe ao teto durante o dia, e liberta ao mesmo tempo espaço para um sofá ou área de trabalho por baixo (Architizer, s.d.; Ori Living, s.d.).



Figura 13 e 14 – Ori Cloud Bed, Ori Living, s.d.

- Pocket Office (Figura 15 e 16) e Pocket Closet (Figura 17 e 18): É outra das gamas da empresa, que se trata de um escritório ou de um closet embutido que pode ser ocultado atrás de uma parede, quando a mesma é deslizada automaticamente, permitindo que *pequenos* apartamentos tenham um espaço de home office ou um closet sem sacrificar a área útil (Architizer, s.d.; Ori Living, s.d.).



Figura 15 e 16 – Ori Pocket Office, Ori Living, s.d.



Figura 17 e 18 – Ori Pocket Closet, Ori Living, s.d.

A Ori Living está fortemente alinhada com o conceito de Living as a Service, ao propor uma mudança no paradigma de como os espaços são concebidos, vividos e automatizados. Embora existam desafios ligados ao custo e à infraestrutura necessária, o crescimento da habitação compacta e inteligente torna esta abordagem cada vez mais relevante (Matheson, 2018).

### 3.4.1.2 Análise Crítica

O Ori-Living utiliza tecnologias de design modulares e transformáveis para criar espaços inteligentes e adaptáveis, ajudando ambientes pequenos a corresponder às diversas necessidades de um utilizador. Com dispositivos automatizados capazes de remodelar o layout do espaço, o sistema vai ao encontro da ideia de Co-Living adaptativo, onde a flexibilidade é uma qualidade inerente, e não só desejável. Num ambiente de Co-Living, onde diferentes estilos de vida e atividades devem coexistir, a capacidade de transformar rapidamente os espaços pode ser um grande trunfo, ao permitir que os residentes aumentem o espaço disponível sem abrir mão do conforto ou da funcionalidade.

Assim, o carácter adaptativo do Ori-Living torna-o uma das soluções mais eficazes para cidades em rápido crescimento e densamente povoadas, onde a utilização de um espaço exige ainda mais eficiência e flexibilidade. O aumento da urbanização e a redução do número de espaços habitacionais poderiam ver a Ori-Living como uma solução eficaz na melhoria do padrão de vida nos centros urbanos, por ser um espaço gerido de forma eficiente em termos tecnológicos e adaptável às necessidades dos residentes.

No entanto, a principal desvantagem é que este tipo de soluções elevam os custos. São tecnologias avançadas, com sistemas de reconfiguração automatizada e dispositivos inteligentes, que tornam as unidades demasiado caras para iniciativas de Co-Living acessível, por exemplo a Cloud Bed custa por volta dos 10.000\$ e o Pocket Closet ronda os 5.000\$. Embora a ideia seja muito interessante e tenha grande potencial, o preço das soluções e a necessidade de uma infraestrutura tecnológica de alto nível criam um obstáculo significativo no que toca à adoção alargada destes produtos, sendo que neste cenário a sustentabilidade económica e a acessibilidade são prioridades.

Outra questão crítica é a dependência de tecnologias avançadas. Mesmo que a automatização e a reconfiguração do espaço sejam um grande progresso ainda que emergente no design modular, a dependência tecnológica torna o sistema suscetível a falhas e obsolescência. Para uma operação contínua e eficaz, os sistemas precisam de manutenção constante e uma infraestrutura de apoio sólida, o que pode ser mais um

entreve, pois a manutenção pode tornar-se excessivamente difícil e cara, exigindo idealmente recursos especializados para haver uma operação contínua, o que implicaria mais uma obrigação financeira que pode comprometer a viabilidade a longo prazo.

A escalabilidade do Ori-Living em projetos de Co-Living em larga escala é uma limitação. Para este se alinhar com o conceito de Co-Living no futuro, é fundamental que o modelo seja adaptado para ser mais acessível e escalável, para permitir a aplicação em diversos contextos e ambientes. As soluções propostas, com os altos custos e com a necessidade de uma infraestrutura especializada, provavelmente não seriam viáveis para uma solução amplamente adotada nas cidades do futuro, que enfrentam crescentes exigências habitacionais e um grande número de habitantes, muitos dos quais com orçamentos muito limitados. Para que o Ori-Living seja uma opção viável em larga escala, seria necessário reduzir os custos e simplificar a infraestrutura necessária.

### **3.4.2 Resource Furniture (USA)**

A Resource Furniture, é mais uma das líderes mundiais em mobiliário multifuncional, sendo uma referência inovadora na criação de móveis que juntam estética, funcionalidade e tecnologia, ao permitir transformar a forma como usamos o espaço. A empresa, sediada nos Estados Unidos, tornou-se rapidamente um nome de destaque no mobiliário modular de design de luxo para micro-apartamentos, espaços de Co-Living, home offices e ambientes híbridos. No portfólio da empresa têm soluções móveis que permitem múltiplos usos ao longo do dia, para melhorar cada ambiente de forma eficiente e sem comprometer o conforto (Resource Furniture, s.d.).

#### **3.4.2.1 Inovação e Design Multifuncional**

O que distingue a Resource Furniture é a forma como os produtos são projetados, com foco na eficiência espacial sempre aliada à estética contemporânea. A empresa colabora com designers de renome internacional, sobretudo italianos, para desenvolver móveis, fabricados com materiais de alta qualidade, destinados a interiores modernos (Resource Furniture, s.d.).

Entre os produtos mais icônicos estão as camas embutidas, como a Penelope Wall Bed (Figura 19 e 20) e o Swing Sofa Bed (Figura 21 e 22), que desaparecem em prateleiras, sofás ou mesas durante o dia, para libertar espaço sem a necessidade de desmontagens complicadas. Outro destaque é a mesa extensível Goliath Table (Figura 23 e 24), que pode ser compactada para ocupar o mínimo de espaço e depois expandida para acomodar várias pessoas. A empresa também desenvolve sistemas de armazenamento inteligentes para armários embutidos e módulos personalizados, concebidos para aproveitar ao máximo cada centímetro disponível, adaptando-se de forma harmoniosa ao ambiente (Resource Furniture, s.d.).



Figura 19 e 20 – Penelope Wall Bed, Resource Furniture s.d.



Figura 21 e 22 – Swing Sofa Bed, Resource Furniture s.d.



Figura 23 e 24 – Goliath Table, Resource Furniture s.d.

No contexto da presente dissertação sobre Co-Living e Living as a Service, a Resource Furniture representa um caso exemplar de como o design modular e multifuncional pode redefinir o modo como vivemos. As soluções demonstram que, com o uso inteligente do espaço, é possível oferecer conforto e funcionalidade equivalentes aos de habitações maiores, mesmo em contextos compactos.

### 3.4.2.2 Análise Crítica

A Resource Furniture tem sido aclamada pelas soluções de mobiliário modular e multifuncional por se adaptar de forma extraordinária a espaços apertados e pequenos. A capacidade dos móveis de se transformarem e de se adaptarem para as diversas funções, como o sofá em cama e a mesa em mesa dobrável e extensível, torna-se extremamente aplicável num contexto Co-Living. Espaços compartilhados em que os residentes precisam de flexibilidade para acomodar diferentes atividades no mesmo espaço, como o trabalho, descanso e lazer, sem sacrificar o conforto ou a funcionalidade, tornam-se melhorados com esta visão engenhosa de espaço da Resource Furniture, tendo também presente uma estética bastante agradável e diversificada.

No entanto, a maior desvantagem sobre a Resource Furniture é que as soluções também são dispendiosas, pois os casos de estudo apresentados anteriormente vão de 5.000\$ a 13.000\$. Por terem um grande valor inerente no próprio design, são tipicamente encontradas com um preço elevado, o que levanta questões sobre a sua viabilidade para projetos focados em habitação em massa e programas que necessitam de economia,

juntamente com sustentabilidade, para os projetos. Embora os produtos ofereçam uma grande flexibilidade e um design revolucionário, se fosse para projetos de Co-Living exclusivos seriam ideais, mas no caso de se querer idear um projeto acessível, não é viável, mesmo em grande escala.

Neste contexto, alguma preocupação recai também sobre a durabilidade, especialmente devido ao facto de que as áreas compartilhadas ou de Co-Living estão constantemente a passar por reconfigurações, o que pode levar ao desgaste intensivo de certos componentes. "Durabilidade" deve ser a chave num ambiente onde o mobiliário tem de ser frequentemente configurado para novas funções ou soluções, para garantir que as necessidades dos residentes possam ser correspondidas mesmo com o passar do tempo. Deficiências nesse aspeto podem levar a custos adicionais de manutenção ou substituição a longo prazo, comprometendo assim, mais uma vez, tanto a sustentabilidade do projeto quanto a eficiência económica de soluções de Co-Living acessíveis.

Outro ponto crítico é a personalização do mobiliário da Resource Furniture. Embora os produtos sejam concebidos para ser versáteis e adaptáveis a uma variedade de funções diferentes, isso pode não ir ao encontro totalmente da exigência de projetos de Co-Living. Num contexto de design modular adaptativo, no qual os residentes podem ter preferências estéticas ou necessidades diferentes, a personalização do mobiliário e do layout do espaço é um fator chave. As soluções da Resource Furniture, por mais inteligentes que sejam em termos de funcionalidade e design modular, podem ser demasiado genéricas para permitir ajustes mais refinados, que vão ao encontro dos gostos e estilos de vida específicos dos residentes. Para os espaços de Co-Living em particular, em que as experiências dos utilizadores são fundamentais e os residentes individuais terão necessidades diferentes para o uso do espaço, a personalização limitada afetará negativamente a experiência dos residentes.

Outra área de dificuldade é a adaptação ao espaço. O mobiliário da Resource Furniture é feito para funcionar bem dentro de uma variedade de configurações de espaços pequenos, mas no Co-Living modular, onde os requisitos podem ser postos à prova dependendo do número de residentes, essa flexibilidade no design pode ser desafiada. Em espaços menores e mais densos, onde o mobiliário deve ser multifuncional

e ainda assim adaptável a usos variados, a Resource Furniture pode não oferecer personalizações suficientes para responder a todas as exigências desses espaços.

### 3.4.3 Nestron (Singapura)

A Nestron, é uma marca sediada na Singapura, que surgiu no contexto da urbanização global e da procura por soluções habitacionais sustentáveis. Além de ser uma referência no mercado de micro-habitação, a Nestron engloba tecnologia avançada, design futurista e eficiência construtiva para criar casas totalmente pré-fabricadas e prontas a habitar (Nestron, s.d.).

#### 3.4.3.1 Origem e Conceito

A empresa foi criada com o mote de criar uma resposta à crise habitacional global, oferecendo soluções compactas que podem ser instaladas em praticamente qualquer lugar do mundo, reduzindo de forma significativa os custos e o impacto ambiental associados à construção tradicional. As unidades da Nestron são fabricadas com estruturas reforçadas, sistemas elétricos e hidráulicos embutidos, e saem da fábrica completamente equipadas, descartando a necessidade de obras adicionais no local (Nestron, s.d.).

Com base em conceitos de design modular, Internet das Coisas (IoT) e princípios de sustentabilidade, a marca distingue-se de outros modelos de habitação compacta, como as tiny houses convencionais. As construções apresentam uma estética altamente futurista, com linhas curvas, aparência de cápsula espacial e materiais de alta tecnologia, reforçando dessa forma, o posicionamento inovador da empresa no setor (Nestron, s.d.).

#### 3.4.3.2 Principais Modelos

##### Série Cube (C1 e C2)

A linha Cube foi pensada para soluções minimalistas de um a dois ocupantes. Os modelos Cube One (Figura 25 e 27) e Cube Two (Figura 26 e 28) destacam-se pelas dimensões compactas (a partir de 15 m<sup>2</sup>), são compostos por estrutura de aço, controlo por voz e isolamento térmico eficiente com materiais recicláveis (Nestron, s.d.).



Figura 25 – Cube One, Nestron, s.d.



Figura 26 – Cube Two, Nestron, s.d.

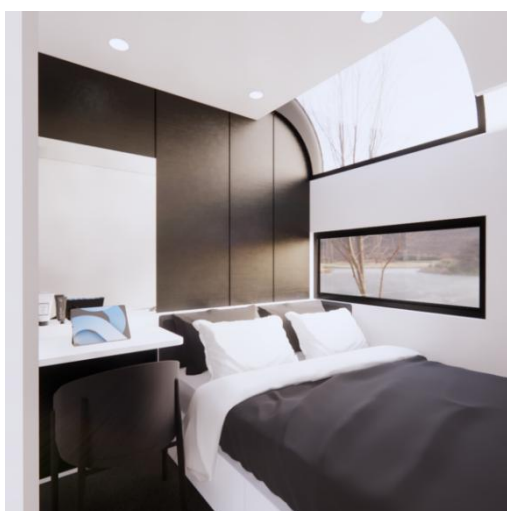


Figura 27 – Cube One, Nestron, s.d.

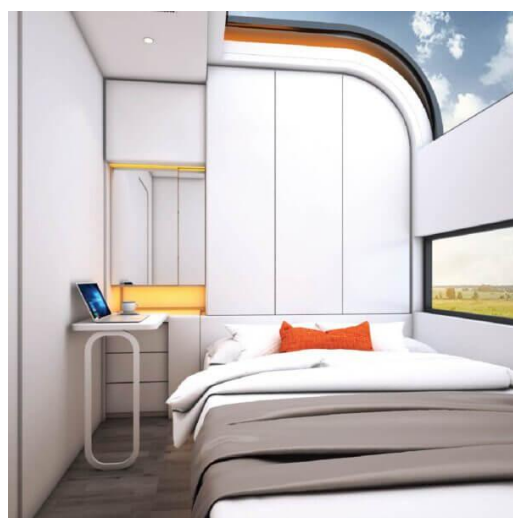


Figura 28 – Cube Two, Nestron, s.d.

### Série Legend (L1 e L2)

A linha Legend tem um design mais clássico com interiores maiores e elementos que lembram as cabanas contemporâneas. Os modelos Legend One (Figura 29 e 31) e Legend Two (Figura 30 e 32) permitem personalização com painéis solares, isolamento reforçado e armazenamento inteligente, ideais para pequenas famílias ou para o Co-Living (Nestron, s.d.).

Ambas as coleções incluem estruturas resistentes às intempéries e funcionalidades sustentáveis como reciclagem de água, sendo adequadas tanto para ambientes urbanos como rurais (Nestron, s.d.).



Figura 29 – Legend One, Nestron, s.d.



Figura 30 – Legend Two, Nestron, s.d.

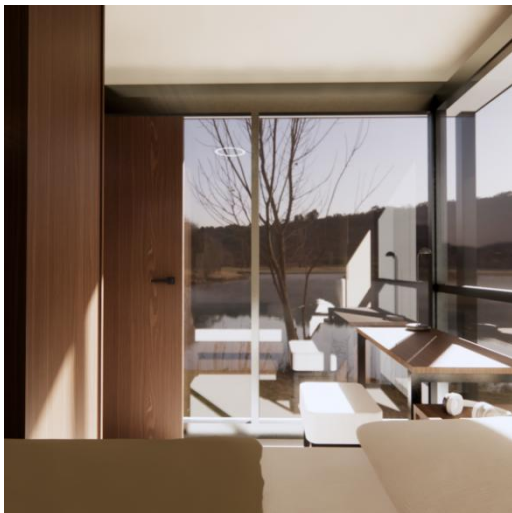


Figura 31 – Legend One, Nestron, s.d.

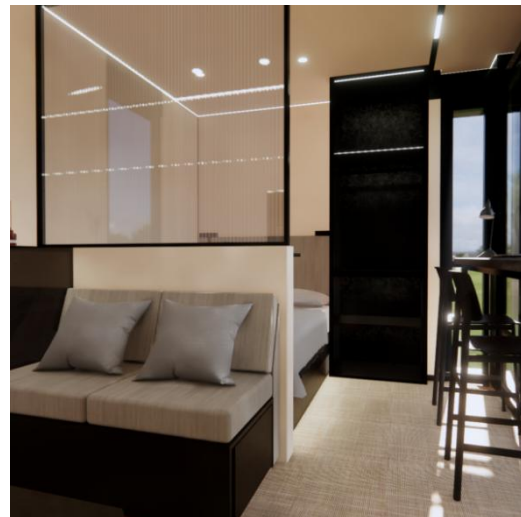


Figura 32 – Legend Two, Nestron, s.d.

No debate sobre o futuro da habitação e o conceito de Living as a Service (LaaS), a Nestron propõe um modelo habitacional altamente tecnológico, inteligente e adaptável a diferentes contextos geográficos e sociais. A integração de sistemas automatizados, o foco na eficiência energética e a capacidade de mobilidade tornam estas casas uma proposta viável para cidades superlotadas, zonas rurais isoladas ou projetos de Co-Living autossuficientes e que sejam descentralizados (Nestron, s.d.).

### 3.4.3.3 Análise Crítica

A Nestron surge como uma empresa inovadora no campo da habitação modular e pré-fabricada, comercializando unidades residenciais que visam combinar eficiência na construção, tecnologia avançada e sustentabilidade. Tecnologias inteligentes, como IA,

painéis solares e sistemas energéticos inteligentes, fazem deste modelos soluções viáveis e congruentes com o futuro da habitação inteligente. Neste contexto, estas funcionalidades tornam-se muito pertinentes por promoverem a auto-sustentabilidade, a eficiência energética e a integração da IoT, pois são assim capazes de melhorar o uso de recursos, ao criar ambientes mais habitáveis e ao atenuar o impacto ambiental. A construção rápida, através de abordagens sustentáveis e pré-fabricadas, torna-se outra vantagem, porque permite reduções significativas no prazo de instalação, um fator crítico quando se trata de um caso de escalabilidade dos designs de habitação para grandes populações urbanas.

No entanto, a Nestron é significativamente limitada nesse sentido também, pois ao analisá-la sob a ótica da adaptabilidade, verifica-se que a padronização do design é uma limitação. Os modelos atuais das casas pré-fabricadas da empresa são práticos e eficientes, com a principal desvantagem: a falta de flexibilidade na personalização do layout e das características do espaço. Em situações de Co-Living, a adaptabilidade do é crucial para responder às necessidades e desejos de cada um. A importância da personalização no design surge do facto de que, num espaço de Co-Living, a interação entre o espaço e os residentes é fluida e variável e por vezes constantemente a mudar de utilizador, portanto, os espaços precisam de ser projetados de modo a acomodar essas transições tanto em termos de funcionalidade quanto em estética.

No Co-Living, especialmente nos espaços compartilhados, todos os sistemas, desde a gestão de energia até os sistemas de segurança e conforto, devem ser interoperáveis e interconectados. A experiência do utilizador pode ser comprometida caso as soluções da Nestron não consigam interagir com as tecnologias de Co-Living existentes ou com os dispositivos IoT empregados em ambientes compartilhados. Lacunas na gestão do espaço seriam criadas, prejudicando a experiência geral do utilizador como resultado.

A sustentabilidade é outra preocupação a longo prazo. Embora a empresa utilize algumas tecnologias verdes, como painéis solares, a durabilidade e a manutenção dessas tecnologias exigem grande consideração, particularmente numa situação onde a manutenção dos sistemas e a eficiência energética requerem otimização constante, como o Co-Living. Num ambiente modular, os residentes são capazes de interagir com a

energia e com outros sistemas, e por isso a facilidade de uso e a manutenção deve ser uma característica-chave, de forma a que todos os residentes possam ser autónomos e utilizar as tecnologias de forma eficaz, sem constantemente serem exigidos ajustes ou reparações por especialistas.

O modelo de unidade pré-fabricada pronta para habitar pode ser ágil no sentido da construção rápida e baixos custos iniciais, mas dificilmente se encaixa em todos os contextos de Co-Living. Para uma configuração assim, a modularidade precisa de ser ainda mais incorporada e ajustável para a configuração dos espaços em níveis variáveis, à medida que os habitantes e as interações mudam. A Nestron, como solução pronta para habitar, pode ser vista como limitada nesse aspeto, pois não oferece o nível adequado de personalização e flexibilidade esperado de um design modular verdadeiramente adaptável.

#### **3.4.4 Conclusão dos Três Estudos de Caso**

Com a análise dos três estudos de caso, foi possível identificar correntes verdadeiramente inovadoras e complementares no campo mais alargado da habitação modular, sustentável e orientada por serviços. Cada um destes exemplos oferece uma perspetiva distinta sobre como a tecnologia, o design inteligente e os princípios de flexibilidade e sustentabilidade moldam as novas respostas para os desafios habitacionais atuais e futuros.

O caso da Ori Living exemplifica a integração da robótica no mobiliário, ao permitir a melhoria do espaço em áreas reduzidas, sem comprometer o conforto ou a funcionalidade. Através de tecnologias eficientes que respondem a diversas necessidades dos contextos urbanos, a Resource Furniture reforça a importância da multifuncionalidade e da adaptabilidade no design de interiores. Ao combinar design futurista, eficiência energética e instalação rápida, a Nestron destaca-se no setor da prefabricação de micro-casas, ao abrir caminho para novos modelos de Co-Living sustentáveis e acessíveis.

Em conjunto, estes casos ilustram o potencial transformador da habitação modular inteligente como uma resposta viável à escassez habitacional, à urbanização

acelerada e ao aumento da procura por estilos de vida flexíveis, partilhados e sustentáveis. Estas referências servirão de base crítica no desenvolvimento dos cenários especulativos propostos nesta dissertação.

O futuro do Co-Living modular reside na convergência entre design inteligente, tecnologia adaptativa e sustentabilidade, para tornar os espaços flexíveis, acessíveis e adaptáveis às mudanças sociais e tecnológicas. O estudo da Resource Furniture, Ori Living e Nestron evidencia que o design modular não é só uma tendência, mas é uma necessidade para o futuro das habitações. No contexto da dissertação, aprofundar como estas soluções podem ser aplicadas ao conceito de Living as a Service trouxe insights valiosos sobre oportunidades e desafios da modularidade na habitação do futuro.

Apesar das inovações que terão sido apresentadas nesta análise de estudos de caso, através de uma análise crítica são reveladas algumas limitações associadas à forte dependência tecnológica que está associada a estas soluções. Projetos como os da Ori Living, que incorporam mecanismos tecnológicos, levantam certas questões no que toca à sua durabilidade a longo prazo, aos custos da manutenção e à fiabilidade dos mesmos em situações do quotidiano com utilização intensiva. Ao mesmo tempo, a tecnologia que permite a facilidade da expansão espacial, traz consigo novas formas de vulnerabilidade, principalmente em situações de falhas técnicas e de eletricidade, ou obsolescência dos sistemas eletrónicos que podem comprometer a funcionalidade essencial do espaço para o ser humano, tendo como exemplo o Apagão Ibérico que terá ocorrido no passado 28 de abril de 2025, em contextos como estes, o espaço habitacional estaria totalmente comprometido, as funcionalidade e essenciais para o utilizador, idem.

De igual forma, a questão da obsolescência tecnológica é um ponto crítico novamente, pois tanto no mobiliário multifuncional da Resource Furniture quanto as micro-casas da Nestron, têm o risco de que os seus componentes mecânicos, os acabamentos ou até mesmo os sistemas digitais se tornem facilmente desatualizados, não só num ponto de vista técnico mas também estético. A necessidade de uma frequente substituição de módulos, softwares ou peças acaba por reduzir a sustentabilidade dos mesmos, indo contra o propósito inicial, havendo ciclos de consumo que acabam por contradizer os objetivos de prolongar os ciclos de vida dos produtos.

Assim, apesar de estes estudos de caso demonstrarem o potencial que tem o design modular inteligente, também apresentam um certo paradoxo, pois o futuro de uma habitação flexível e sustentável depende da incorporação de tecnologias avançadas, mas ao mesmo tempo da capacidade de resistir ao tempo, ao desgaste físico e aos rápidos progressos tecnológicos.

### 3.5 Objetos Inteligentes e Habilitados para IOT

Transformar os modelos contemporâneos de espaço habitacional, especialmente no que diz respeito a espaços partilhados e a sistemas de Living as a Service, implica a incorporação de novas tecnologias. Estas tecnologias permitem que os ambientes físicos respondam de forma dinâmica, eficiente e personalizada às necessidades dos utilizadores. Um dos vetores mais significativos de inovação na gestão, adaptação e até otimização do espaço é a introdução de objetos inteligentes, interligados através de redes da Internet das Coisas (IoT).

Digitalizar os ambientes de Co-Living, equipá-los com sensores, utilizar plataformas inteligentes e implementar interfaces de controlo convertem a experiência da habitação numa experiência muito mais responsiva. Assim, a própria definição de habitação é transformada, pois deixa de ser apenas uma entidade estática para se tornar ativa, proativa e orientada por dados, pelos utilizadores e para os utilizadores. Esta evolução não se manifesta apenas numa maior eficiência funcional dos espaços, mas também na criação de experiências personalizadas, na utilização melhorada de recursos e na promoção da sustentabilidade ambiental.

O objetivo deste capítulo é analisar estudos de caso existentes de tecnologias e plataformas, como a Spaceti, a Mapiq e a Thing-it, que exemplificam de forma prática o papel da IoT na gestão de espaços partilhados. Estes exemplos foram selecionados por representarem diferentes abordagens às formas como os ambientes estão a ser transformados, desde a monitorização ambiental inteligente e a gestão da ocupação em tempo real até à organização integrada de serviços e comunidades.

Ao analisar estes casos, pretende-se compreender de que modo objetos com inteligência incorporada, aliados à conectividade dos sistemas, contribuem para seguir a visão de uma habitação modular, sustentável e orientada para serviços proposta nesta dissertação. Não serão apenas estudados os aspetos técnicos e operacionais destas tecnologias, será também dada especial atenção à experiência do utilizador, à eficiência ambiental e ao conceito de comunidade habitacional ativa e conectada.

Esta análise permitirá igualmente justificar a necessidade de integrar sistemas inteligentes e adaptativos no desenvolvimento de futuras soluções habitacionais, defendendo que a modularidade física e a sustentabilidade devem ser acompanhadas de uma inteligência digital capaz de gerir, interpretar e agir sobre o espaço em tempo real.

### 3.5.1 Spaceti

A gestão dos espaços deixou de ser apenas uma questão de arquitetura e mobiliário, e passou a ser também uma questão de tecnologia, dados e experiência do utilizador. Neste novo paradigma, a Spaceti afirma-se como uma solução tecnológica fundamental, ao garantir que o espaço se torna não só inteligente, mas também adaptável, eficiente e verdadeiramente humano (Spaceti, s.d.).

A plataforma e a tecnologia da Spaceti tem sensores ambientais, análise de dados, automatização e interfaces digitais para transformar a forma como os ambientes são geridos e experienciados. Inicialmente concebida para edifícios corporativos e espaços de coworking, esta tecnologia encontrou, progressivamente, aplicação em espaços residenciais, instituições públicas e, mais recentemente, modelos de habitação partilhada, como o Co-Living. Através da monitorização e controlo em tempo real de vários parâmetros, como a ocupação dos espaços, qualidade do ar, temperatura, níveis de ruído e reservas de áreas comuns, a Spaceti permite criar ambientes que respondem às necessidades e comportamentos dos utilizadores, em vez de exigir que estes se adaptem ao espaço (Spaceti, s.d.).

No âmbito da investigação, esta surge como a infraestrutura digital que permite uma gestão fluida e personalizada dos espaços. Num cenário onde a modularidade reconfigura o espaço físico e a sustentabilidade define os materiais e os sistemas passivos, a inteligência digital da Spaceti liga todas essas camadas num sistema coerente e operacional no quotidiano (Spaceti, s.d.).

Num modelo de Co-Living, por exemplo, os residentes partilham cozinhas, salas de estar, zonas de trabalho e lavandarias. Nessas situações, a própria partilha pode tornar-se fonte de conflito na ausência de uma lógica de uso bem estruturada. É precisamente aqui que a Spaceti se revela crucial, pois permiti que sejam feitas reservas

antecipadas de espaços, identificar situações de subutilização, alertar para a necessidade de ventilação ou manutenção e até ajustar automaticamente as condições ambientais, melhorando a experiência de viver em comunidade. Para além disso, ajuda a melhorar o uso de recursos, como a energia e a água, o que se alinha diretamente com os princípios da sustentabilidade (Spaceti, s.d.).

Mais do que uma ferramenta de monitorização, a Spaceti constrói um ecossistema habitacional adaptável e orientado por dados, capaz de evoluir e adaptar-se com base no comportamento dos utilizadores, o que significa que, ao longo do tempo, os espaços tornam-se progressivamente mais adequados às rotinas, preferências e perfis dos habitantes, que é um conceito central no modelo de Living as a Service (LaaS), onde a habitação é entendida como uma entidade altamente personalizada, escalável e em constante transformação (Spaceti, s.d.)

Além disso, a recolha e a análise contínua de dados permite que os gestores de instalações tomem decisões fundamentadas em evidências, seja na reorganização de layouts, na definição de horários para o uso partilhado de espaços, ou na reavaliação da separação entre áreas comuns e privadas. Esta inteligência ainda é mais relevante quando aplicada a espaços concebidos sob a lógica da modularidade física, como acontece em contextos onde é possível combinar, mover ou reconfigurar completamente unidades habitacionais, permitindo que a gestão digital acompanhe essa agilidade (Spaceti, s.d.).

### 3.5.2 Thing-it (Alemanha)

A Thing-it propõe uma solução que é incorporada por gestão espacial, interação social e automatização inteligente numa única plataforma. Com sede na Alemanha, a empresa oferece uma infraestrutura IoT altamente personalizável, capaz de transformar edifícios e comunidades em ecossistemas digitais vivos, consolidando a relação fluida entre os utilizadores e o espaço (Thing-it, s.d.).

É fornecido um verdadeiro “sistema operacional para edifícios inteligentes”, que reúne funcionalidades como reserva de espaços, controlo de acesso digital, gestão ambiental (iluminação, temperatura, ventilação), coordenação de serviços (como

limpeza ou manutenção) e até a facilitação de atividades comunitárias, tudo acessível numa única aplicação móvel (Thing-it, s.d.; Microsoft AppSource, s.d.).

No âmbito desta dissertação, a Thing-it surge como uma plataforma que torna possível a gestão e a experiência de modularidade em tempo real. Em contextos de Co-Living, em que os espaços físicos são adaptáveis, a Thing-it possibilita uma camada digital que acompanha essa flexibilidade, desde reservar uma zona de co-working até ajustar automaticamente a temperatura, iluminação ou agendamento de eventos comunitários (Thing-it, s.d.; Ohr, 2019).

O controlo de acesso sem contacto, como a abertura de portas, elevadores e divisões através do smartphone, reforça a autonomia e fluidez de circulação nos edifícios, sendo uma solução ideal para ambientes com alta rotatividade de utilizadores, como é comum nestes casos (Microsoft AppSource, s.d.).

Além disso, a plataforma promove eficiência energética e sustentabilidade, ao recolher dados comportamentais e ambientais através de sensores, e melhora os sistemas de aquecimento, ventilação e iluminação, em função da ocupação real (Thing-it, s.d.). Essa capacidade de resposta contribui diretamente para a redução do consumo energético e para a melhoria do desempenho ambiental dos edifícios. Outro diferencial da Thing-it é a criação de uma comunidade digital interna, com fóruns, redes sociais privadas e partilhas de recursos entre os utilizadores, o que ajuda imenso para a dimensão social ativa do Co-Living, pois promove relações entre residentes e fortalece o sentimento de pertença (Thing-it, s.d.).

Assim, a Thing-it transcende a simples gestão de edifícios, apresentando-se como um catalisador para estilos de vida inteligentes, modulares e sustentáveis, em que espaço, serviço e comunidade estão integrados numa só experiência (Ohr, 2019).

### **3.5.3 Mapiq (Países Baixos)**

Proveniente dos Países Baixos, esta plataforma baseia-se em soluções IoT para a gestão estratégica e otimização da ocupação de espaços partilhados, para proporcionar uma experiência fluida, eficiente e personalizada, princípios essenciais para a habitação

do futuro e, em especial, para os novos modelos de Co-Living influenciados pelos serviços (Mapiq, s.d.).

A Mapiq funciona como uma interface articulada entre as pessoas e o espaço, que permite a fácil visualização, reserva e personalização de áreas comuns e privadas através de aplicações móveis e ecrãs digitais. Integra sensores de ocupação, sistemas de reservas em tempo real e análises comportamentais de forma a garantir uma utilização equilibrada dos espaços. Esta lógica é relevante em contextos de Co-Living, onde a partilha eficiente de recursos e o respeito pela autonomia pessoal são fundamentais (Mapiq, s.d.).

No contexto da dissertação, a Mapiq serve como uma infraestrutura digital que promove a organização e o conforto num ecossistema partilhado. No Co-Living, onde cozinhas, salas de estar, espaços de estudo ou áreas de trabalho são utilizados por várias pessoas, esta plataforma faz a gestão de reservas em tempo real, evita conflitos, e disponibiliza informações visuais sobre a ocupação atual de cada espaço, permitindo decisões mais informadas e uma utilização mais fluida dos mesmos ao longo do dia (Mapiq, s.d.).

Para além da componente funcional, também contribui para a eficiência energética e para a sustentabilidade, por analisar padrões de utilização, picos de ocupação e espaços subutilizados. Estes dados alimentam sistemas automatizados que desligam luzes, ventilam ou aquecem de forma mais eficiente, sem comprometer o conforto (Mapiq, s.d.).

A filosofia deste sistema articula-se bem com a flexibilidade habitacional, pois permite que os espaços não sejam apenas reconfiguráveis no plano físico, mas também dinamicamente acessíveis e ajustáveis através da tecnologia. Resumindo, é uma solução muito prática e escalável que reforça a ligação entre modularidade, sustentabilidade e inteligência espacial, ao fornecer as ferramentas digitais que ajudam a transformar a habitação comum num serviço fluido, funcional e humanizado (Mapiq, s.d.).

### 3.5.4 Análise Crítica dos Três Estudos de Caso

Os sistemas mencionados anteriormente, apresentam diversos progressos significativos na integração da tecnologia IOT na gestão de espaços habitacionais partilhados, por oferecer algumas soluções que respondem de forma eficaz ao aumento das exigências dos habitantes por flexibilidade, eficiência e personalização. De forma comum, os três sistemas têm a capacidade de controlar e regular questões ambientais, como a temperatura, iluminação, qualidade do ar e ocupação de espaços, promovendo ambientes adaptáveis e confortáveis, enquanto melhoram a utilização e a eficiência de cada metro quadrado disponível. Por outro lado, a gestão inteligente de recursos trata-se de uma grande oportunidade para reduzir o desperdício, ao contribuir para a sustentabilidade destes empreendimentos.

No entanto, ao falar diretamente da aplicação prática destes serviços, são considerados alguns desafios que não podem ser ignorados. O mais relevante está na questão dos custos da instalação e da manutenção, pois toda a infraestrutura necessária para suportar estes sistemas automatizados e com sensores é bastante dispendiosa. Por isso, é mais uma vez uma realidade que limita imenso a adoção em projetos Co-Living que visem ser acessíveis ou em construções de grande escala que procuram por soluções mais económicas e facilmente replicáveis. Para além do que seria o investimento inicial, a grande complexidade tecnológica dos sistemas implica a necessidade de pessoas especializadas para controlar a manutenção, aumentando também, de certa forma, o risco de obsolescência e de falhas operacionais que podem comprometer a experiência dos habitantes.

Outro aspeto questionável, está na segurança e na privacidade dos dados de cada indivíduo, pois a recolha contínua de informações detalhadas dos residentes, como hábitos e rotinas diárias, traz alguma vulnerabilidade a ataques cibernéticos ou o uso indevido da informação recolhida. No Co-Living, diversos utilizadores partilham o mesmo espaço, e por isso esta questão torna-se ainda mais relevante, pois a ausência de garantias quanto à segurança pode comprometer não só a privacidade individual, como a confiança coletiva necessária para o bom funcionamento que é desejado entre comunidades partilhadas.

Em suma, a Spaceti a Thing-it e a Mapiq são exemplos do potencial transformador dos sistemas inteligentes aplicados ao Co-Living modular, pois oferecem ferramentas que tornam os espaços eficientes, sustentáveis e personalizáveis. Contudo, é preciso ultrapassar as barreiras económicas, tecnológicas e éticas para que a integração dos mesmos seja plena, pois devem não só garantir que estes ambientes sejam melhorados, mas também promovam confiança e acessibilidade. Ainda assim, acredita-se que no Co-Living, estas plataformas podem ser vistas como incentivadoras para a inovação, desde que sejam acompanhadas por estratégias de viabilidade financeira, cibersegurança e adaptação contínua às diversas necessidades humanas.

#### 3.5.4.1 Conclusão dos Três Estudos de Caso

A análise das soluções tecnológicas anteriores revelam uma perspetiva altamente pertinente para o futuro da habitação partilhada no futuro, onde o espaço não será apenas modular na vertente física, mas tornar-se-á centrado em dados e digitalmente adaptável, focando-se nas necessidades dos utilizadores. A nova geração de espaços inteligentes surge, assim, como uma resposta direta aos pressupostos que sustentam esta dissertação.

Quando analisadas em conjunto, as três soluções indicam claramente que o futuro da habitação modular inteligente estará tanto na forma como o espaço é fisicamente configurado como na inteligência com que esse espaço é gerido, monitorizado e personalizado. As tecnologias IoT aqui discutidas fornecem a infraestrutura necessária para operacionalizar e expandir plenamente os princípios desta dissertação.

Assim, pode concluir-se que a integração de plataformas como a Spaceti, Mapiq e Thing-it será a espinha dorsal para a implementação de propostas de Co-Living modular em 2050 que sejam genuinamente centradas na experiência do utilizador. A modularidade física, a gestão eficiente de recursos e a personalização digital não serão tratadas como questões isoladas, pelo contrário, estarão interligadas e funcionarão de uma forma complementar de modo a criar novas formas de viver, trabalhar e partilhar espaços de uma forma mais consciente, sustentável e centrada nas pessoas.

Em suma, o espaço do futuro, deixa de ser um objeto estático para se tornar num ecossistema vivo sob constante adaptação, onde o design físico, a automatização digital e os serviços personalizados convergem entre eles para criar casas que não só abrigam os habitantes, como evoluem juntamente com eles.

### 3.6 Sustentabilidade no Design de Produtos Existentes

A transformação dos paradigmas de habitação na contemporaneidade, especialmente no contexto da presente dissertação, exige a harmonização e incorporação dos princípios da sustentabilidade, da modularidade e da adaptabilidade na criação das soluções.

Esta abordagem põe o design de produto para a sustentabilidade num ponto crítico, pois em vez de produtos ecológicos isolados, o design sustentável deve ser compreendido como parte de uma estratégia sistémica que engloba a escolha de materiais, os processos de produção, a modularidade, a reparabilidade, a durabilidade e a circularidade do produto. No contexto do Co-Living modular e inteligente, os produtos e componentes precisam de satisfazer não só uma função específica, mas também evoluir com o espaço e com as necessidades dos utilizadores, ao prolongar o seu ciclo de vida e ao diminuir a produção de resíduos.

O objetivo deste capítulo é investigar dois estudos de caso de produtos presentes no mercado que se destacam pelas novas estratégias de integração da sustentabilidade e modularidade no design: a cadeira Emeco 111 Navy Chair e a IKEA KUNGSBACKA. Estes produtos foram selecionados por representarem diferentes abordagens, mas complementares e importantes, no que diz respeito à problemática do design sustentável, no que toca à durabilidade e à utilização de materiais reciclados, modularidade de montagem e flexibilidade de uso.

As características técnicas, os processos de fabrico, as estratégias de utilização e os impactos ambientais de cada um destes produtos serão avaliados ao longo do capítulo, evidenciando qual a relação com a modularidade, circularidade e longevidade. A comparação crítica entre os casos permitirá assim retirar conclusões importantes para o desenvolvimento do projeto final.

### 3.6.1 Emeco 111 Navy Chair

A Emeco 111 Navy Chair (Figura 34) é um exemplo icónico de como o design de produto pode facilmente promover a sustentabilidade, a circularidade e a resiliência sem comprometer a estética e a utilidade. Este projeto, lançado em 2010, trata-se de uma colaboração inédita entre a Emeco (*Electrical Machine and Equipment Company*) e a Coca-Cola, baseada pela preocupação ambiental especificamente no design de cadeiras, tendo o objetivo de combater os impactos negativos provocados pela deposição em aterros de garrafas de PET, através da conversão desses resíduos num produto duradouro e de elevado valor (Emeco, 2010).

Sob um paradigma abrangente de recuperação de resíduos em larga escala, as 111 Navy Chairs (Figura 33) prefiguram, de forma radical, uma economia de ciclos fechados, antecipando soluções que hoje são amplamente reconhecidas no design sustentável. Cada cadeira é constituída por um material compósito com 60% de PET reciclado, proveniente de garrafas plásticas, com cerca de 111 garrafas utilizadas por cadeira, com fibras de vidro e pigmentos de cor (Emeco, 2010).



Figura 33 e 34 – 111 Navy Chair, Emeco, 2010.

Para além da reciclagem de materiais, a impressionante durabilidade da 111 Navy Chair reforça ainda mais o seu propósito. O design foi concebido para resistir a condições de utilização extremamente exigentes, como impactos, humidade, agentes químicos e variações de temperatura, reduzindo a necessidade de haver uma substituição a longo prazo (Emeco, 2010).

O investimento é altamente compensador, sobretudo no contexto da dissertação, que se centra em ideias de espaços modulares, eficientes em questões de utilização do espaço e adaptáveis, onde o mobiliário partilhado deve resistir a uma utilização constante e exigir substituições menos frequentes, para a redução da produção de resíduos. Em ambientes orientados para serviços (Living as a Service), estes ativos irão aumentar a eficiência dos custos operacionais a longo prazo e melhorar a ecologia dos espaços, dois dos elementos mais essenciais para garantir a sustentabilidade ambiciosa do modelo proposto.

Além disso, o design da 111 Navy Chair (Figura 35) evoca a identidade da icónica cadeira 1006 Navy original de 1944, fabricada em alumínio para a Marinha dos Estados Unidos, testada para durar até 150 anos, sendo agora reinterpretada no século XXI com preocupações ecológicas. Isto demonstra que, através de uma reinterpretação ambientalmente consciente, a inovação no design sustentável não precisa de romper com a tradição formal, podendo, pelo contrário, revitalizá-la (Emeco, 2010; Wikipédia, 2024).



Figura 35 – 1006 Navy Chair, Emeco, 2010.

Nos primeiros cinco anos após o lançamento, mais de 22 milhões de garrafas de plástico foram desviadas dos aterros para serem utilizadas na produção da 111 Navy Chair (Beer, 2015). Este número reforça a legitimidade do produto enquanto um verdadeiro exemplo sobre sustentabilidade ambiental aplicada ao design de mobiliário, com sucesso.

### Importância para a Dissertação:

- **Materiais Sustentáveis:** Reciclagem de PET, um resíduo tóxico de dimensão global.
- **Design de Longa Duração:** Diminuição da frequência de substituição de mobiliário, especialmente relevante em contextos de Co-Living, em que o uso é intenso.
- **Economia Circular:** Modelo de produto em ciclo fechado que evita o desperdício e permite a reciclabilidade futura.
- **Convergência Funcional e Cultural:** Atualização de um design clássico para responder aos desafios ecológicos contemporâneos.

A Navy Chair apresenta-se como um agente de transformação, que cria não só soluções sustentáveis, mas também altera a percepção de valor dos materiais recicláveis, que é um princípio fundamental para a construção de ambientes modulares partilhados concebidos com consciência ambiental.

#### 3.6.2 Análise Crítica

Produzido especificamente a partir de garrafas PET recicladas, a Emeco 111 representa uma nova e sustentável direção no design de mobiliário. A utilização de materiais reciclados constitui um progresso, tanto no sentido da eficiência na utilização de recursos como no âmbito da economia circular, que pretende diminuir o desperdício e promover o uso responsável dos materiais. Para projetos de Co-Living, em que a sustentabilidade e a diminuição da pegada ambiental são prioridades fundamentais, a Emeco 111 surge como uma opção sólida e sustentável, e fomenta o desenvolvimento de espaços mais ecológicos.

Nos contextos de Co-Living, onde os espaços são partilhados por vários residentes, a eficiência no uso de materiais torna-se essencial. A resistência e a modularidade da cadeira Emeco 111 são qualidades que se revelam vantajosas, uma vez que garantem durabilidade a longo prazo, não havendo necessidade de substituições frequentes e promove a sustentabilidade numa perspetiva a longo prazo. No entanto, a principal desvantagem da linha Emeco 111 prende-se com o preço elevado, atingindo um valor de 670€. Embora a longevidade e o uso de materiais reciclados constituam

vantagens evidentes, os custos associados à produção deste mobiliário podem torná-lo inacessível.

Para além disso, a versatilidade estética dos produtos Emeco 111 pode ser considerada limitada também, onde, mais uma vez, a personalização do ambiente é, muitas vezes, valorizada. Embora o design da Emeco 111 seja reconhecido pela sustentabilidade e funcionalidade, pode não satisfazer a diversidade de gostos estéticos dos residentes, pois em contextos assim, em que coabitam pessoas com estilos de vida e preferências muito distintas, a capacidade de modificar o mobiliário e o ambiente envolvente é essencial para garantir conforto.

O mobiliário Emeco 111, embora ecológico e funcional, beneficiaria se tivesse uma maior variedade de formas e acabamentos, para se adaptar a uma maior diversidade de contextos e satisfazer, de forma mais abrangente, os diferentes gostos individuais.

### 3.6.3 IKEA KUNGSBACKA

O conceito de design da KUNGSBACKA (Figura 36), da IKEA, é um exemplo notável de como o design de produto pode equilibrar sustentabilidade ambiental, modularidade e produção industrial altamente eficiente. Lançada em 2017, desenhada por Jonas Pettersson, esta linha de frentes de cozinha tornou-se a primeira série da marca sueca a ser inteiramente fabricada a partir de materiais reciclados, evidenciando uma oportunidade promissora para o futuro do design doméstico, seguindo os princípios da economia circular (IKEA, 2017).

As frentes KUNGSBACKA são produzidas e utilizam painéis de partículas recicladas, revestidos com uma película plástica também reciclada, proveniente de garrafas PET descartadas. Cada porta ou gaveta incorpora, em média, 25 garrafas de plástico recicladas na composição. Este processo reduz o uso de matérias-primas virgens e confere características de durabilidade, como resistência à humidade e facilidade de limpeza, questões e propriedades cruciais para assegurar a longevidade útil do produto em situações de uso intensivo, como cozinhas as partilhadas (IKEA Museum, 2017).

O design do KUNGSBACKA é um sistema modular, o que significa que pode coexistir com vários outros sistemas de cozinha da IKEA, como o METHOD, permitindo aos utilizadores compor, ajustar ou reconfigurar os espaços conforme as necessidades vão evoluindo. Com esta ideia de modularidade, o sistema torna-se facilmente atualizável e reparável, e prolonga o seu ciclo de vida, em vez de exigir a substituição total em caso de danos ou de mudanças nas preferências estéticas (IKEA, 2017).



Figura 36 – Frentes KUNGSBACKA, IKEA, 2017.

No contexto da presente dissertação, o KUNGSBACKA é exemplo sobre uma abordagem prática e escalável para os caminhos possíveis que o design de espaços partilhados pode seguir, tornando-se mais responsável ambientalmente e mais flexível. Em cozinhas partilhadas com múltiplas unidades, a escolha de superfícies modulares, recicladas e facilmente substituíveis diminui a pegada ambiental inicial, enquanto facilita a manutenção contínua e a adaptação a necessidades que mudam à medida que diferentes grupos de residentes entram e saem.

A IKEA desenvolveu o design do KUNGSBACKA em parceria com o estúdio de design sueco Form Us With Love, tendo como premissa que a sustentabilidade não precisa de ser visualmente óbvia, por isso as frentes apresentam um acabamento mate sofisticado e linhas simples, demonstrando que o design sustentável também pode ter elevados valores estéticos (Form Us With Love, 2017).

De forma semelhante, o KUNGSBACKA está alinhado com o objetivo da IKEA de se tornar climaticamente positiva até 2030, este produto integra-se nas estratégias de redução da pegada de carbono e do aumento da utilização de materiais reciclados em toda a cadeia de produção (IKEA, 2017).

#### **Importância para a Dissertação:**

- **Economia Circular:** Aplicação de materiais reciclados de alta qualidade na produção industrial.
- **Durabilidade e Facilidade de Manutenção:** Ideal para espaços partilhados de elevada utilização.
- **Estética Contemporânea com Integração Sustentável:** Demonstra que a sustentabilidade pode coexistir com elevados padrões de design.

O KUNGSBACKA da IKEA é um exemplo concreto de como a sustentabilidade no design de produto pode ser acessível, modular, esteticamente relevante e plenamente integrada.

#### **3.6.4 Análise Crítica**

O modelo KUNGSBACKA da IKEA demonstra como grandes corporações podem integrar a sustentabilidade no design de mobiliário em larga escala, especialmente através da utilização de materiais reciclados. Esta estratégia sustentável revela-se particularmente pertinente numa época em que a sustentabilidade se tornou um critério central na criação de todo o tipo de soluções, e ainda, KUNGSBACKA contribui para o design de espaços funcionais e eficazes sem sacrificar a estética.

Ao incorporar o KUNGSBACKA em projetos de Co-Living, a IKEA viabiliza a oferta de soluções sustentáveis que satisfaçam as necessidades funcionais dos habitantes, mas também promovam um modo de vida mais responsável e ecológico. Este modelo de mobiliário está alinhado com a filosofia de habitação inteligente e sustentável, na qual a forma e a função coexistem em harmonia para proporcionar espaços mais flexíveis, capazes de acomodar diversas necessidades sem comprometer o ambiente.

Contudo, a durabilidade dos materiais reciclados, como madeira e plástico reciclados, pode suscitar questões. Apesar de o KUNGSBACKA ser uma opção sustentável e económica, estes materiais podem não apresentar a mesma resistência comparativamente aos materiais convencionais, o que pode evidenciar um desgaste acelerado, especialmente em contextos com elevada rotatividade de residentes e tráfego intenso. No contexto do Co-Living, a durabilidade do mobiliário constitui um aspeto-chave para garantir a viabilidade financeira a longo prazo.

Em ambientes de Co-Living, onde os residentes podem ter requisitos distintos em termos de disposição, funcionalidade e estética visual, a ausência de opções de personalização pode apresentar uma limitação, especialmente quando se procura conceber espaços diferenciados e adaptados a diversos utilizadores. Para que o KUNGSBACKA seja mais eficaz em contextos de Co-Living modular e adaptável, seria vantajoso introduzir uma maior flexibilidade no design.

### 3.6.5 Conclusão dos Dois Estudos de Caso

Ambos os estudos de caso analisados, tanto a cadeira Navy 111 da Emeco e como o modelo KUNGSBACKA da IKEA, demonstram que a sustentabilidade no design de produto não deve ser encarada como mais um fator ecológico entre muitos, mas sim como um princípio abrangente que impacta diretamente a durabilidade, a flexibilidade e a reciclabilidade dos espaços habitacionais. Cada um dos casos, oferece uma perspetiva única, ainda que complementar, que contribui para o enriquecimento do conceito de Living as a Service.

Os casos analisados demonstram que o design de produto orientado para os futuros ambientes de Co-Living deve garantir a resiliência dos materiais, a flexibilidade das funções e a responsabilidade ambiental. O design modular, aplicado à construção, à utilização e até à interação dos próprios residentes, emerge como um componente essencial para prolongar a durabilidade dos produtos, reduzir o impacto ambiental e proporcionar experiências mais flexíveis e centradas no utilizador.

A integração de conceitos de design sustentável e de modularidade nas soluções abordadas neste estudo é considerada como um aspeto essencial para o

desenvolvimento de cenários de Co-Living mais resilientes. Estes ambientes terão a capacidade de responder às exigências urbanas e ambientais do futuro, adaptando-se às necessidades de uma população em crescimento e à escassez de recursos.

### 3.7 Conclusão do Capítulo – Síntese dos Estudos de Caso

A análise aprofundada dos estudos de caso apresentados neste capítulo demonstra, de forma clara, que o futuro da habitação partilhada em particular nas suas formas modulares, inteligentes e orientadas para serviços, como o Co-Living ou o Living as a Service, requer uma abordagem interdisciplinar, em que a modularidade, a inteligência digital e a sustentabilidade ambiental estão estrategicamente entrelaçadas e são inseparáveis.

As pesquisas relativas a produtos e soluções habitacionais modulares, como Resource Furniture, Ori Living e Nestron, demonstram que a modularidade física é o principal suporte da adaptabilidade habitacional. Através de mobiliário conversível, sistemas robóticos ou arquitetura pré-fabricada, a modularidade permite a reconfiguração dos espaços em função de necessidades específicas, tanto coletivas como individuais, aumentando dessa forma a durabilidade dos ambientes e favorecendo a uma utilização mais eficiente e humanizada do espaço disponível.

Além disso, a compreensão das tecnologias da Internet das Coisas (IoT) e dos dispositivos inteligentes, como os casos do Spaceti, Mapiq e Thing-it, mostra-nos que a modularidade física precisa de ser complementada por modularidades funcionais e comportamentais. A inteligência embutida nos ambientes permite a leitura, interpretação e ajuste dinâmico do espaço com base no comportamento dos residentes, e transforma a habitação num ecossistema adaptável e vivo. A gestão eficiente da ocupação, a automatização e a integração de serviços aumentam a eficiência dos edifícios, promovem a sustentabilidade e proporcionam uma experiência habitacional personalizada.

Por fim, os exemplos de design sustentável, como o KUNGSBACKA da IKEA e a cadeira Emeco 111 Navy, reafirmam que todos os componentes materiais dos espaços devem ser concebidos com base nos princípios de durabilidade, circularidade e

flexibilidade. Como demonstrado pelos estudos de caso, a sustentabilidade não deve ser tratada como uma característica secundária, mas como um princípio fundamental que deve orientar todas as decisões, desde a seleção de materiais, ao planejamento de manutenção e atualização, até à desmontagem e reciclagem dos produtos no final do ciclo de vida.

Dessa forma, as conclusões mais relevantes que resultam desta análise são:

- **Modularidade como condição estrutural:** No que diz respeito tanto ao planejamento físico dos espaços como à organização funcional das divisões, a capacidade de adaptação e reconfiguração é obrigatória não só para garantir resiliência, mas também para tornar viável a personalização dos espaços de Co-Living.
- **Inteligência integrada como fator mediador:** Os ambientes do futuro devem estar equipados com competências sensoriais e cognitivas, permitindo uma gestão automatizada e eficiente e a adaptação da experiência habitacional às necessidades dinâmicas de cada residente.
- **Sustentabilidade como pilar sistêmico:** A redução do impacto ambiental deve estar incorporada desde a concepção, passando pela produção e utilização, até à fase final de descarte dos materiais, com o objetivo de promover a circularidade e criar espaços e produtos duráveis.

A interseção destes três pilares demonstra que o futuro da habitação partilhada e modular não se constrói apenas com base na inovação técnica ou estética, mas sim numa visão sistémica que une a responsabilidade ambiental, a inteligência adaptativa e a experiência centrada nas necessidades humanas.

É sobre esta base que se sustenta os cenários a serem desenvolvido nesta dissertação, em conceber soluções de Co-Living inteligentes, modulares e sustentáveis, capaz de responder aos desafios urbanos, sociais e ambientais do cenário residencial de 2050, através da integração da tecnologia, do design e da sustentabilidade. Estes estudos de caso revelam que habitar no futuro não será apenas ocupar espaço, mas sim viver em ambientes vivos, flexíveis e inteligentes, desenhados para evoluir com as necessidades humanas e para respeitar os limites do planeta.

Capítulo IV

**MAPEAMENTO DO POTENCIAL  
TECNOLÓGICO E MATERIAIS**

## 4 MAPEAMENTO DE POTENCIAL TECNOLÓGICO E MATERIAIS

### 4.1 Introdução

O desenvolvimento de ambientes residenciais flexíveis, sustentáveis e orientados para serviços vai muito além da organização espacial e do design modular, pois está intrinsecamente ligado aos avanços da tecnologia e às inovações materiais que tornam estas transformações possíveis. Com o aumento de dinamismo nas necessidades dos utilizadores e o agravamento das pressões ambientais, a escolha das tecnologias e materiais adequados torna-se um elemento essencial para ir ao encontro da sustentabilidade e da eficácia para os futuros ambientes de Co-Living.

Este capítulo explora oportunidades tecnológicas, em conjunto com recursos materiais já existentes e emergentes, com o objetivo de identificar quais os mais adequados para o desenvolvimento de produtos aplicáveis ao proposto contexto.

Numa primeira instância, será explorado o papel da General AI (Inteligência Artificial Geral) no paradigma do design de produto, enquanto tecnologia de vanguarda capaz de automatizar processos através da previsão de comportamentos e da personalização adaptativa. Simultaneamente, será realizada uma avaliação do impacto de materiais técnicos inteligentes, como materiais reativos, ligas com memória de forma e tecnologias com sensores integrados, no desempenho funcional e ambiental de produtos modulares.

Posteriormente, será apresentada uma análise detalhada dos potenciais benefícios e desafios associados à utilização em larga escala destas tecnologias e materiais, considerando não só as vantagens técnicas, como também as implicações económicas, sociais e éticas que poderão surgir na aplicação dos mesmos em contextos habitacionais reais. A parte final deste capítulo dá-nos uma visão geral dos principais materiais e tecnologias com potencial para possibilitar o design de ambientes habitacionais mais adaptáveis e resilientes, centrados nas necessidades dos utilizadores. Por isso, esta análise fornecerá também uma base conceptual para o desenvolvimento especulativo dos produtos e cenários a serem explorados nos capítulos seguintes.

## 4.2 General AI (Inteligência Artificial Geral)

O aparecimento das tecnologias digitais está a redesenhar profundamente as competências envolvidas no design de produtos e ambientes habitacionais, especialmente no contexto da modularidade, da inteligência adaptável e da sustentabilidade. Este processo de transformação tecnológica vai além da simples digitalização ou da automatização de rotinas, pois trata-se de um fenómeno em que uma nova qualidade cognitiva é incorporada nos objetos, nos espaços e nos sistemas. Um dos desenvolvimentos mais revolucionários neste âmbito é a Inteligência Artificial Geral (GeneralAI), que se caracteriza por ser capaz de transcender as limitações da chamada Narrow AI, ou Inteligência Artificial Restrita – que não tem capacidade nem consciência de raciocinar de forma ampla, apenas executa as suas funções previamente delimitadas, que está atualmente presente em aplicações especializadas como o reconhecimento de voz, a operação de veículos autónomos ou os sistemas de recomendação (Russell, 2019).

Ao contrário da Inteligência Artificial Restrita, que é aplicada apenas em domínios específicos, a Inteligência Artificial Geral visa replicar um tipo de inteligência próxima da flexibilidade cognitiva humana, com a capacidade de aprendizagem autónoma, transferência de conhecimento entre contextos distintos e raciocínio sobre questões inesperadas sem necessidade de reprogramação explícita. Esta característica dá à GeneralAI um potencial transformador em todos os domínios que envolvam interação adaptável com os utilizadores, incluindo no design de espaços habitacionais partilhados e orientados por serviços, como demonstram os modelos de Co-Living modular analisados nesta investigação (Cuofano, 2024).

Na área do design de produto, a GeneralAI representa uma infraestrutura cognitiva sofisticada, capaz de viabilizar a criação de ambientes inteligentes que ultrapassam a mera eficiência ou automatização e que se tornam, de facto, adaptáveis, personalizados e em constante evolução. Os sistemas passam a ser como que “ambientes vivos”, que estão dotados da capacidade de interpretar comportamentos, antecipar necessidades e aprender continuamente com a interação diária com os utilizadores (IAutomatize, 2025).

No contexto do Co-Living modular, que exige uma gestão cuidada do equilíbrio entre a partilha e a privacidade, o conforto e a otimização, a GeneralAI pode ser implementada de forma estratégica em diversos níveis operacionais:

- **Reconfiguração dinâmica de layouts:** Ao considerar padrões de ocupação e preferências individuais, a GeneralAI poderá alterar automaticamente a disposição do mobiliário modular para aumentar o conforto, a funcionalidade e a privacidade em tempo real;
- **Gestão ambiental personalizada:** Ajusta automaticamente questões como a iluminação, a temperatura, a acústica e a ventilação, de acordo com os perfis dos residentes e o tipo de atividade do momento;
- **Coordenação inteligente dos espaços partilhados:** Organização de reservas das áreas comuns, definição de rotinas de limpeza, supervisão da manutenção;

A relevância deste tipo de tecnologia para o conceito de Living as a Service (LaaS) é fundamental, pois esta pode permitir que os ambientes deixem de ser meros cenários de utilização para se transformarem em aliados inteligentes, que se ajustam aos habitantes e que se alteram conforme as rotinas, as expectativas e as mudanças ao longo do tempo.

Contudo, esta integração levanta questões éticas e sociais complexas, no que é referente ao modo como os dados são recolhidos, armazenados e utilizados. A recolha contínua e constante de informação pode de certa forma comprometer a privacidade do indivíduo, pois estão expostos a um regime de vigilância comportamental e à exploração da informação pessoal. O desenvolvimento da Inteligência Artificial, está acompanhado por uma questão de utilização de dados em larga escala, que criam uma discrepância de poder, por exemplo, entre as empresas detentoras desta tecnologia e os cidadãos que fornecem os dados, muitas das vezes de forma completamente inconsciente (IAutomatize, 2025; Garcia, 2024).

Outra questão crítica, está no impacto social que estas tecnologias podem ter no que toca à autonomia de cada um e às desigualdades socioeconómicas. O aumento da dependência de sistemas que sejam automatizados podem reduzir de facto a capacidade de tomar decisões de forma autónoma, na medida em que a vida acaba por se tornar

controlada inconscientemente por recomendações algorítmicas. No presente contexto, é essencial que a integração desta tecnologia numa vertente habitacional esteja sempre acompanhada por princípios de ética, que garantam a proteção da privacidade e que promovam a transparência. Apenas com uma abordagem que agregue a inovação tecnológica com a regulação responsável e inclusão social vai ser possível explorar o potencial que a Inteligência Artificial tem para ser transformadora de uma forma que não comprometa os valores humanos fundamentais, a autonomia e a dignidade individual (IAutomatize, 2025; Garcia, 2024).

Por estas razões, a integração da GeneralAI em contextos de Co-Living deverá ser orientada por princípios de transparência, equidade e ética tecnológica, assegurando que a inteligência artificial funcione como extensão das necessidades humanas, e não como a imposição de um modelo insensível às questões culturais, sociais ou afetivas da vida em comunidade. Nesta perspetiva, a presente dissertação entende que a GeneralAI não se trata apenas de uma tecnologia avançada de automatização, mas também de um novo paradigma no design de produto e ambiente. Ao interpretar e prever comportamentos, e ao permitir uma gestão mais eficiente, equitativa e adaptável dos espaços partilhados, a GeneralAI poderá atuar como agente incentivador de transições sustentáveis centradas no ser humano.

### 4.3 Materiais Técnicos Inteligentes

A compreensão da área dos materiais técnicos e inteligentes é fundamental. Numa realidade habitacional futura, caracterizada pela elevada rotatividade de residentes, partilha de recursos e uma crescente exigência de eficiência e personalização, torna-se necessário investigar materiais que não sejam apenas passivos ou estruturais, mas que desempenhem também um papel ativo na adaptação e transformação dos ambientes.

“Os materiais de construção tradicionais, como o betão, o aço e o vidro, são materiais estáticos, o que significa que, uma vez que são instalados, estes permanecem inalterados, independentemente de como o ambiente ao seu redor se transforma. Já os materiais inteligentes, por outro lado, são concebidos de forma a responder a condições externas. Podem mudar de cor, de forma, de resistência ou de condutividade com base

em estímulos ambientais, como a humidade, a temperatura ou sinais elétricos” (Anderson, 2025).

Ao permitirem que os próprios produtos e superfícies reajam a estímulos ambientais, reconheçam padrões de uso e alterem autonomamente as propriedades, estes materiais criam oportunidades para o design de produtos em contextos habitacionais dinâmicos. Estes materiais permitem uma integração superior entre forma, função e tecnologia, possibilitando soluções em que a modularidade e a inteligência material estão combinadas ao serviço das necessidades do utilizador em tempo real, um dos objetivos finais desta investigação (Iberdrola, s.d.; Wikipédia, 2025).

Neste enquadramento, a identificação e análise de tais materiais torna-se crucial para apoiar o desenvolvimento de componentes residenciais, mobiliário e sistemas de controlo ambiental que sejam simultaneamente eficientes, sustentáveis, adaptáveis e tecnologicamente integrados. A incorporação de materiais que contribuem ativamente para a função do espaço representa um progresso em relação ao paradigma tradicional de design, ao permitir a conceção de produtos que se aproximem de uma “infraestrutura viva”, que é um conceito coerente com a abordagem especulativa para 2050.

Os materiais técnicos inteligentes distinguem-se pela capacidade de responder a estímulos externos, modificando as propriedades físicas de forma autónoma e reversível. Essa resposta pode ser de natureza térmica, ótica, elétrica, acústica, mecânica ou até mesmo química, permitindo uma adaptação dinâmica do produto tanto ao ambiente como ao comportamento dos utilizadores (Addington e Schodek, 2005). Ao contrário das tecnologias aplicadas externamente sobre os materiais, aqui trata-se de uma inteligência incorporada na própria matéria, dando aos produtos uma dimensão sensorial e cognitiva, aspeto crucial para os princípios do design especulativo.

Entre os exemplos mais relevantes de materiais no domínio do design de produtos modulares inteligentes, destacam-se:

### ***Materiais termocrômicos e fotocrômicos***

Estes materiais alteram a cor ou translucidez em reação a variações de temperatura ou exposição à radiação UV. Podem ser aplicados em painéis móveis, divisões ou superfícies de mobiliário, permitindo, por exemplo, que uma área de lounge aberta se torne temporariamente mais privada, reagindo ao aumento da temperatura ou à exposição solar direta. Para além do conforto visual, facilitam ainda o controlo passivo da energia, reduzindo a dependência de sistemas mecânicos de climatização e iluminação (Anderson, 2025).

### ***Materiais com memória de forma (Shape Memory Alloys – SMAs)***

Capazes de manter uma configuração original e regressar a ela mediante um estímulo térmico ou elétrico, assim permitem que produtos ou componentes alterem a forma ou função sem recorrer a mecanismos tradicionais como motores ou dobradiças. Em contextos de Co-Living, podem ser usados em estruturas de mobiliário transformável ou fachadas interiores adaptáveis, reduzindo a complexidade técnica e melhorando a experiência do utilizador (Lagoudas, 2008; Anderson, 2025).

### ***Materiais autorreparáveis (self-healing)***

Em ambientes de uso intensivo e partilhado, como os espaços de Co-Living, a durabilidade dos materiais é essencial, e por isso, os materiais autorreparáveis conseguem restaurar micro-danos causados por impactos, riscos ou desgaste, prolongando assim o ciclo de vida dos produtos e reduzindo necessidades de manutenção ou substituição. São especialmente indicados para superfícies de mobiliário, pavimentos, revestimentos ou componentes estruturais leves (Anderson, 2025).

Estes materiais inteligentes traçam um novo paradigma na composição material, onde a superfície, o volume e a funcionalidade deixam de ser elementos estáticos para se tornarem dinâmicos, reconfiguráveis e sensíveis. No âmbito desta investigação, estes constituem uma infraestrutura material indispensável para concretizar as modalidades espaciais e a inteligência ambiental que caracterizam os ambientes do futuro.

Mais do que simples desenvolvimentos tecnológicos, eles permitem a criação de produtos e espaços que “percebem”, “reagem” e “evoluem”, integrando-se de forma fluída e contínua nas vidas dos utilizadores, antecipando necessidades em tempo real. Isto sustenta a ideia de que, para atingir os objetivos do Living as a Service, é essencial repensar o design não só dentro dos limites da forma e função, mas como uma experiência sensorial e performativa, mediada por tecnologias ativas e materiais que operam em múltiplas dimensões.

Contudo, a adoção em larga escala continua a enfrentar obstáculos significativos, incluindo o custo de produção, a complexidade de integração nas linhas tradicionais de fabrico e a viabilidade de processos de reciclagem. Todos estes aspetos serão analisados de forma crítica na secção seguinte, dedicada às oportunidades e desafios da integração.

#### **4.4 Desafios e Limitações na Integração**

A integração de tecnologias emergentes e materiais inteligentes no design de ambientes residenciais não se define como um simples estilo futurista, mas sim como uma necessidade imperativa perante o crescimento das exigências. No contexto do conceito de Living as a Service, estas soluções tecnológicas e materiais desempenham um papel central na construção de espaços partilhados mais inteligentes, adaptáveis e centrados no utilizador. No entanto, à medida que estas inovações se consolidam, surgem também novos desafios com implicações económicas, sociais, éticas e ambientais.

Este capítulo tem como objetivo realizar uma análise crítica das principais oportunidades e desafios associados à implementação em larga escala da GeneralAI e dos materiais técnicos inteligentes em produtos e espaços modulares. A investigação aborda os benefícios práticos ao nível da personalização dos sistemas, da eficiência energética e da durabilidade, enquanto discute os obstáculos relacionados com a acessibilidade económica, a proteção de dados e a sustentabilidade a longo prazo dos materiais avançados.

Com base na evidência científica e na análise de estudos de caso desenvolvida nos capítulos anteriores, este capítulo propõe uma síntese crítica e especulativa que servirá de base para futuras projeções de design.

#### 4.5 Oportunidades

1. **Personalização e Eficácia Operacional:** A GeneralAI permite a personalização em tempo real dos espaços, ao realizar ajustes nas condições ambientais, na gestão do espaço e na funcionalidade, com base nos comportamentos, preferências e rotinas dos residentes. Esta abordagem potencia a experiência do utilizador, ao melhorar os níveis de conforto, privacidade, eficácia e funcionalidade.
2. **Sustentabilidade Proativa:** Tanto a inteligência artificial geral como os materiais inteligentes contribuem para uma maior eficiência energética e de recursos. Sistemas inteligentes orientados por IA conseguem regular o uso de eletricidade, água e aquecimento com base em dados preditivos, enquanto materiais tecnológicos como os termocrómicos e autorreparáveis aumentam a eficiência passiva das construções.
3. **Modularidade Dinâmica e Reconfiguração:** A aplicação de ligas com memória de forma (SMAs) e materiais autorreparáveis permite o desenvolvimento de produtos que alteram a forma ou se regeneram autonomamente, prolongando o ciclo de vida dos componentes e eliminando a necessidade de intervenção humana na reconfiguração de layouts (Anderson, 2025).
4. **Economia Circular e Diminuição de Resíduos:** Materiais duráveis ou autorreparáveis reduzem a necessidade de substituições frequentes, especialmente em zonas de elevada utilização, como nas habitações partilhadas, e por isso enquadram-se num modelo circular de produção e consumo.

## 4.6 Desafios

1. **Custo e Acessibilidade:** O desenvolvimento e produção da GeneralAI e dos materiais inteligentes continuam a ser dispendiosos, dificultando a aplicação em soluções habitacionais económicas. Esta limitação afeta a democratização tecnológica, restringindo o acesso a segmentos de mercado com maior poder de compra.
2. **Complexidade de Integração e Interoperabilidade:** Os materiais inteligentes exigem processos de produção e instalação especializados, o que dificulta também a integração dos em sistemas construtivos convencionais, enquanto que a interoperabilidade entre GeneralAI, IoT e infraestruturas prediais enfrenta também ainda barreiras técnicas consideráveis.
3. **Privacidade e Vigilância:** A implementação de GeneralAI implica uma recolha contínua de dados sobre comportamentos e ambientes. A ausência de uma regulamentação estruturada pode levar a sérias ameaças à privacidade, à criação de perfis dos utilizadores e à exploração comercial de informações sensíveis dos cidadãos residentes.
4. **Dependência Tecnológica e Fragilidade:** A dependência de sistemas automáticos e materiais reativos pode comprometer a resiliência dos espaços habitacionais em caso de falhas tecnológicas, cortes de energia ou erros algorítmicos. É essencial garantir que a autonomia tecnológica não substitui o fator humano.
5. **Sustentabilidade dos Materiais Utilizados:** Alguns materiais inteligentes ainda não possuem cadeias de reciclagem adequadas, podendo tornar-se uma nova fonte de resíduos tecnológicos. A complexidade da sua composição dificulta a desmontagem e reutilização em processos produtivos sustentáveis

A análise das oportunidades e desafios aqui discutidos evidencia que há uma necessidade de uma abordagem sistemática e ética. A interseção entre Inteligência

Artificial Geral e Materiais Técnicos Inteligentes pode originar uma mudança paradigmática no design e na vivência dos espaços partilhados, mas isso requer estratégias inclusivas, regulamentadas e sustentáveis, tanto do ponto de vista técnico como social.

#### 4.7 Síntese do Potencial Tecnológico e de Materiais

Uma análise cuidada dos potenciais tecnológicos e dos recursos descritos neste capítulo indica que a combinação entre Inteligência Artificial Geral (GeneralAI) e Materiais Inteligentes constitui uma base estrutural sólida para o design de ambientes habitacionais cada vez mais adaptados à mudança e ambientalmente sustentáveis. Estes domínios não devem ser vistos como progressos isolados, mas sim como elementos complementares que funcionam como sistemas sensoriais e intelectuais, permitindo que os espaços interajam com os utilizadores através de uma comunicação interativa.

A GeneralAI, por sua vez, oferece uma visão orientada para o ser humano, ao transformar os espaços habitacionais de serem apenas sistemas estáticos para passarem a ser sistemas de constante aprendizagem, com a capacidade de antecipar as necessidades e reagir em tempo real. Esta competência na gestão adaptativa, aliada à otimização energética e à administração inteligente dos serviços, está intrinsecamente ligada aos princípios fundamentais do modelo Living as a Service.

Em contraste com os materiais tradicionais, os materiais inteligentes, como os autorreparáveis, as ligas com memória de forma e os dispositivos termocrómicos, possuem uma capacidade inteligente de resposta. Esta característica abre novas oportunidades para a modularidade dinâmica, para a automatização gerida com sensores e a redução da pegada ambiental. Ao incorporar funcionalidades e características tecnológicas diretamente na estrutura do produto, os materiais não só aumentam a eficiência e a adaptabilidade dos ambientes como também contribuem para a durabilidade dos mesmos, dado que prolongam o ciclo de vida dos sistemas através da auto reparação, da resistência à deformação e da redução do desgaste associado ao uso.

A par desta transformação, surgem também questões relevantes, mais uma vez, os custos elevados, os desafios de integração e as preocupações éticas relacionadas com

a privacidade e a dependência tecnológica. Estas questões evidenciam a necessidade de um enquadramento ético, robusto e centrado nas pessoas, onde a tecnologia é utilizada para o bem social e não como instrumento de exclusão ou vigilância. Assim, o verdadeiro potencial destas tecnologias está na integração consciente e estratégica nas estruturas dos futuros ambientes habitacionais, com espaços capazes de articular inteligência artificial, materialidade sensível e valores humanos.

Capítulo V

## CENÁRIOS ESPECULATIVOS PARA 2050

## 5 CENÁRIOS ESPECULATIVOS PARA 2050

### 5.1 Abordagem do Design Especulativo

O presente capítulo centra-se numa investigação centrada na cognição projetual, utilizando o design especulativo como um processo de pensamento prospetivo e de indagação crítica de modo a imaginar cenários futuros prováveis para estruturas de habitação comunitária em 2050. Através da recolha de dados, da análise de estudos de caso aplicáveis ao contexto, da revisão tecnológica e da avaliação de materiais inovadores, este processo procura traduzir os pressupostos fundamentais da investigação, como a modularidade, inteligência, sustentabilidade e orientação para os serviços, em artefactos tangíveis, representações visuais e cenários de utilização.

O design especulativo, conforme definido por Dunne e Raby (2013), não procura prever ou resolver problemas futuros, pois o seu foco reside na investigação dos desafios contemporâneos através de hipóteses provocadoras. Estas hipóteses funcionam como protótipos conceptuais que abrem espaço ao debate sobre os possíveis rumos do desenvolvimento tecnológico e as suas implicações sociais e éticas. Assim, longe de se limitar a responder às exigências atuais do mercado, o design especulativo permite explorar o “e se?”, possibilitando a criação de futuros mais justos, éticos e sustentáveis.

Este capítulo apresenta três cenários distintos, cada um dos quais reforça uma das dimensões essenciais da investigação. Estes cenários não se posicionam como opostos, mas sim como abordagens complementares e interativas, que em conjunto representam a complexidade dos sistemas habitacionais do futuro. Cada um é representado por produtos com características definidoras específicas, concebidos para responder aos desafios colocados pela abordagem Living as a Service.

A estratégia adotada agrega princípios fundamentais de design, análise de tendências, investigação científica empírica e criação projetual inovadora, de forma a estabelecer uma ponte entre a evidência experiencial e a previsão teórica. Esta abordagem não visa apenas antecipar soluções tecnológicas, mas também examiná-las criticamente à luz dos princípios que orientam as decisões de design e do seu impacto na experiência quotidiana das pessoas.

Desta forma, o capítulo funciona como elo entre a teoria e a prática projetual, oferecendo uma base exploratória para os protótipos conceituais e visualizações apresentados nesta dissertação. Com a capacidade de gerar artefactos que atuam cognitivamente sobre o utilizador, que respondem a estímulos ambientais e que se desenvolvem ao longo do tempo, o design especulativo assume um papel fundamental.

## 5.2 Cenário 1: Casas Emocionalmente Adaptáveis

À medida que o bem-estar e o equilíbrio emocional tem vindo a ser cada vez mais valorizado e enaltecido, com uma importância cada vez mais tomada em consideração, considera-se que este afirma-se como eixo central do design habitacional no futuro. Em 2050, o conceito de habitar será profundamente redefinido. Acredita-se que a casa deixará de ser apenas um espaço funcional e passará a assumir um papel ativo importante naquele que é o cuidado emocional dos habitantes.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a depressão já se apresenta como uma das principais causas de incapacidade a nível mundial e poderá tornar-se a principal até meados do século XXI, ultrapassando condições crônicas como as cardiovasculares (World Health Organization, 2017). A crescente prevalência de distúrbios mentais, após décadas de stress urbano, sobrecarga digital, pandemias, crises globais, impulsionará uma transformação na forma como concebemos os ambientes domésticos, tornando-se assim, a saúde mental, uma prioridade pública e individual, onde os espaços onde vivemos serão redesenhados para atuar como interfaces sensíveis e adaptáveis ao bem-estar humano. Pretende-se dessa forma, projetar um futuro em que a casa não é só um mero espaço funcional, como também um ambiente empático, auto adaptável e tecnologicamente sensível ao afeto e bem-estar humano.

Neste contexto, sendo o principal fator e propósito a inserção destes cenários no Co-Living, termos em consideração estas transformações têm ainda mais relevância, uma vez que os ambientes neste tipo de modelo habitacional não respondem a apenas um utilizador isoladamente, e por isso tem de se considerar obrigatoriamente uma diversidade de perfis emocionais e sociais que estão a viver em conjunto. Acresce-se ainda a considerar que, ao contrário dos modelos atuais que estão centrados na

produtividade e eficiência, o futuro da habitação tem como premissa fundamental o descanso mental e o equilíbrio psicológico. O design e a arquitetura são pensados como uma extensão psicológica humana, em que o espaço é transformado de acordo com o estado interior do indivíduo, ao proporcionar um suporte emocional invisível, mas sempre presente.

No futuro, com o desenvolvimento e progresso da neurociência, dos materiais inteligentes e da inteligência artificial, estes permitirão que os espaços tradicionais se tornem co-criadores ativos de estados emocionais. A inteligência artificial, permitirá, por exemplo, interpretar expressões faciais, voz e gestos com o objetivo de ajustar o ambiente conforme o estado emocional do utilizador (D’Mello & Kory, 2015). Assim, estas tecnologias terão a capacidade de prevenir crises emocionais, facilitar a socialização, promover o foco e induzir ao descanso.

Num contexto de Co-Living, esta questão social torna-se ainda mais crítica, a IA emocional pode, por exemplo, ser aplicada em zonas comuns, de forma a adaptar a atmosfera de uma sala partilhada para estimular a convivência, ou ao contrário, induzir a momentos de maior pacatez quando se começa a detetar fadiga coletiva. Ao vermos esta questão através de uma dimensão social, ao invés de individual, torna-se ainda mais interessante, pois os espaços partilhados podem tanto funcionar como incentivadores de determinadas interações positivas, como podem funcionar como proteção contra a solidão e o isolamento.

Este cenário (Figura 37 e 38) não se limitará à estética ou à funcionalidade física do espaço, atuará como uma interface emocional entre o utilizador e o espaço em si, ao criar uma relação simbiótica. Assim, integra-se aqueles que são os três pilares desta dissertação: a modularidade, com elementos espaciais e mobiliário reorganizável; inteligência/tecnologia com o uso de IA emocional, sensores e algoritmos adaptativos para uma leitura e resposta emocional; e sustentabilidade, com a otimização de recursos, redução de consumo energético e materiais regenerativos. Ao avaliarmos estas questões através do ponto de vista de Co-Living, estes pilares adquirem uma dimensão bastante

alargada, pois a modularidade pode facilitar a constante negociação e diversificação de usos entre diferentes pessoas e a tecnologia atuará como mediadora entre os diferentes



Figura 37 e 38 – Cenário Ilustrativo sobre Casas Emocionalmente Adaptáveis, Imagens IA com base em esboços, 2025.

É neste ponto de situação que se entende que o espaço doméstico se trata de uma entidade sensível e dinâmica, em que a missão é colaborar e mediar de forma silenciosa e não intrusiva na regeneração emocional. Assim, pelo ponto de vista correto, a casa do futuro deixa de ser apenas reativa e passa a ser sim, proativa, por analisar os padrões emocionais ao longo do tempo, por trabalhar de certa forma para prevenir estados de burnout, e agir autonomamente de forma a manter um estado de bem-estar.

Neste contexto, surge uma residência emocionalmente adaptável que junta a inteligência artificial emocional, com sensores invisíveis e materiais reativos. Trata-se de um sistema que se integra através de uma aprendizagem contínua da inteligência artificial (General AI), de forma a interpretar, em tempo real, aqueles que são os estados emocionais através da voz, postura, micro-expressões ou até mesmo variações fisiológicas. A casa adaptar-se-á de forma contínua, ajustando posteriormente a temperatura, a luz, o som, posições do mobiliário, com o objetivo de restaurar e regenerar

um equilíbrio emocional, para promover o foco, aliviar a ansiedade ou até mesmo, estimular a sociabilidade.

Esta proposta está ligada diretamente com os estudos de caso que terão sido analisados anteriormente na presente dissertação, tais como as soluções modulares e inteligentes da Ori Living e da Resource Furniture, e com as os sistemas/plataformas tecnológicas de gestão, como a Spaceti e a Mapiq. Neste caso, a Ori Living destaca-se pelo mobiliário que se adapta mecanicamente e dinamicamente ao espaço tendo em conta o uso pretendido, enquanto que a Resource Furniture propõe um tipo de sistemas transformáveis que potencializam espaços reduzidos. Já a Spaceti e a Mapiq atuam no domínio da inteligência espacial e da monitorização ambiental, sendo sistemas IOT, que utilizam sensores e algoritmos para melhorar a experiência dos utilizadores em edifícios partilhados.

Todavia, apesar destas soluções revelarem progressos significativos a nível de funcionalidade adaptativa e eficiência tecnológica, apenas permanecem centradas numa resposta física e operacional. Por isso, o cenário proposto pretende uma evolução neste sentido, ao invés de reagir apenas consoante a necessidade funcional, este propõe um sistema empático que interprete e compreenda autonomamente os estados emocionais do residente.

Assim, representa-se de certa forma uma transição daquelas que são as “Smart Homes” tradicionais, que são centradas numa eficiência automatizada, para um “Habitat Empático”, onde o espaço é capaz de sentir, interpretar e responder às emoções humanas, não se tratando, apenas, de um progresso tecnológico, mas sim de uma nova ética no conceito de habitar, onde o design centrado no utilizador se torna num agente terapêutico, e o lar/ambiente, como se fosse, um organismo vivo que participa ativamente na regeneração emocional de cada um.

Componentes Funcionais (Desenvolvimento Teórico)	
Elemento	Explicação Integrada
IA Emocional (GENERAL AI)	Tratar-se-á de uma inteligência artificial emocional de nova geração, desenvolvida com tecnologias de aprendizagem e compreensão automática que analisam as emoções humanas, como expressões faciais, tom de voz e comportamentos, de forma a aprender a reconhecer e responder a estados emocionais. Esta IA aprende com o tempo, refina as respostas e personaliza o ambiente para cada perfil emocional, respeitando sempre a privacidade e segurança dos dados de cada indivíduo (Yan et al, 2022).
Sensores Invisíveis	Estes sensores estarão embutidos discretamente em lugares estratégicos, como em móveis, paredes, pavimentos e objetos do dia a dia, que captarão em tempo real dados, tais como, por exemplo, a temperatura corporal, micropressões ou intensidades do toque, qualidade da voz, respiração e expressões faciais, sem usar tecnologias intrusivas, usando, por exemplo, sensores óticos com infravermelhos, pressão piezoelétrica (no que se relaciona às pressões exercidas) e câmaras térmicas. Alimentando assim, com estes mecanismos, a Inteligência Artificial Emocional (Stoppa & Chiolerio, 2014).
Materiais Reativos	Os materiais utilizados nas respetivas superfícies serão inteligentes, como por exemplo, os materiais termocrómicos que mudam de cor em função da temperatura corporal, ao serem capazes de visualizar zonas de stress ou conforto; e os materiais com memória de forma, que se trata neste caso de como uma parede que “respira” ou que se que podem contrair suavemente, ajustando-se de certa forma ao conforto acústico e visual gerado, conectando-se ao estado emocional do indivíduo (Anderson, 2025; Lagoudas, 2008;).

Componentes Funcionais (Desenvolvimento Teórico)	
Mobília Adaptativa Modular	<p>O mobiliário, como as cadeiras, sofás, camas, ou até mesmo elementos como as paredes, possuem geometrias modulares e mecanismos silenciosos com a capacidade de se ajustarem em termos de posição ou até mesmo a nível formal, dependendo da disposição do corpo com base naquele que é o seu humor, tensão ou atitude. Em momentos de stress, a estrutura envolvente induz ao relaxamento diversificando as posições dos elementos que constituem a casa e as disposições de elementos como as cadeiras e os sofás, terão a capacidade de ter auto ajustes integrados. As paredes, por sua vez, serão automaticamente móveis, dependendo das necessidades do momento, as mesmas terão a capacidade de se moverem e criarem um ambiente ou uma divisão mais acolhedora num todo, dependendo da circunstância.</p>
Estímulo Sensorial Integrado	<p>O sistema envolvente, de luz, som e aromas, será parte deste ecossistema, automaticamente regulado pela IA. A iluminação será adaptativa ao utilizar uma tecnologia circadiana e espectros suaves para regular o sono e o humor (Figueiro &amp; Rea, 2016), trata-se da utilização de luz e outros estímulos para influenciar o ritmo circadiano do corpo humano, que se trata do relógio biológico interno que regula funções como o sono, temperatura corporal, níveis hormonais, entre outros. Sons ambientais, como água, vento, chuva, florestas, serão introduzidos suavemente para restaurar o foco ou induzir ao relaxamento (Valenti, 2020). Aromas essenciais, serão libertados conforme aquele que será o perfil emocional detetado, como por exemplo, a lavanda para a ansiedade (Herz, 2009).</p>

Tabela 1 – Descrição dos componentes do cenário 1.

## 5.2.1 Produto

### Mesa de foco

Neste cenário especulativo, os objetos não podem ser apenas funcionais por si só, como também têm de ser cúmplices do bem-estar interior e dos estados emocionais de quem os utiliza. Assim, neste contexto, este produto surge como uma peça central para promover a concentração, tratando-se de uma ferramenta inteligente e sensível às ações do utilizador. Inspirada na forma geral como o ser humano cada vez tem mais dificuldade em manter o foco, seja a estudar como a trabalhar, devido ao mundo atual repleto de distrações digitais e excesso de informação, por vezes relevantes, mas muitas vezes irrelevantes para o nosso cérebro e desenvolvimento humano, provocando fadiga informativa, surge este produto. Estudos revelam que determinados ambientes que sejam cuidadosamente montados em termos sensoriais, como quanto à iluminação, como à temperatura, ruído e entre outros, podem melhorar significativamente os níveis de concentração (Kuller et al, 2006).

Esta mesa (Figura 39 e 40) integra-se num novo paradigma habitacional como se de um objeto híbrido se tratasse, entre a mobília e a interface emocional. A superfície é composta por sensores táteis que controlam, por exemplo, os padrões de toque e a postura das mãos e braços, conseguindo perceber se o indivíduo está, por exemplo, no telemóvel, reagindo com vibrações de forma a alertar o utilizador por estar a dispersar e a ignorar o foco e o objetivo. Com a ajuda de um sistema de Inteligência Artificial e sensores de proximidade, a mesa também tem a capacidade de interpretar os níveis de agitação ou tensão durante os momentos de foco, e dessa forma, responde automaticamente com ajustes ambientais num todo, como por exemplo, a extração de aromas como o alecrim ou a hortelã, conhecidos por serem estimuladores cognitivos (Herz, 2009).

No caso do Co-Living, a mesa consegue desempenhar uma dupla função, pois tanto consegue apoiar individualmente em momentos de estudo ou trabalho, como também pode contribuir para a gestão em dinâmicas mais coletivas, ao ajudar a estimular a concentração em espaços de coworking partilhados, onde existem muitos focos de distração. Ao ser colocada num ambiente partilhado, deixa de ser um mobiliário

individual e passa a usufruir de um papel mais comunitário, sendo capaz de responder tanto às necessidades privadas e individuais, como coletivas.

Apesar da mesa apresentar uma abordagem inovadora e sensível à complexidade dos estados mentais no ambiente doméstico, a proposta levanta também algumas questões. Parte-se do princípio de que a tentativa de modular o comportamento do utilizador através de estímulos táteis ou ambientais, pode ser interpretada como uma forma de correção comportamental, o que pode levantar questões quanto à autonomia do indivíduo. Quando esta reage automaticamente à dispersão ou à postura, assume um papel de decisão, ainda que subtil, sobre o que é ou não aceitável como comportamento, durante o trabalho ou o estudo e para além disso, a eficácia destas intervenções podem variar amplamente de pessoa para pessoa, sendo dessa forma difícil de garantir uma resposta positiva.

Na vertente estética, é constituída por uma forma muito minimalista e fluida, sem detalhes que possam provocar distrações. Tem uma estrutura modular que pode ser inclinada automaticamente e sem qualquer esforço, dependendo dos hábitos e das necessidades do utilizador. Embora a mesa tenha um design minimalista de modo a evitar os estímulos visuais e as distrações, esta decisão pode de alguma forma torná-la genérica ou impessoal em demasia, pois por vezes, em ambientes domésticos, a falta de elementos com uma certa identidade visual acaba por dificultar o vínculo com o objeto ou com o espaço.

Assim, este produto passa pelo design emocional, pela tecnologia e pelo Living as a Service, ao propor um futuro em que os espaços deixam de ser suportes de atividades e passam a cooperar diretamente e autonomamente, assim, a atenção e o foco não são só capacidades mentais, mas sim também recursos valiosos que se deve ajudar a nutrir.



Figura 39 e 40 – Mesa de Foco com sensores embutidos na superfície, Imagens IA com base em esboços, 2025.

### 5.2.2 Conclusão

Este cenário representa uma visão especulativa, mas fundamentada, sobre um futuro onde a habitação deixa de ser só um abrigo físico e passa a funcionar como uma extensão daquilo que é o conforto e equilíbrio emocional do habitante, devido a um contexto mundial onde é evidente e comprovada o aumento da prevalência de distúrbios mentais. Através da junção da modularidade, inteligência artificial e materiais sensoriais, este cenário não se baseia apenas em meras funções físicas, mas também promove o equilíbrio, estimula o foco, antecipa necessidades e contribui ativamente. O mobiliário e o ambiente ganham novos significados, pois deixam de ser passivos e passam a ser cúmplices no que toca à regeneração emocional do indivíduo.

Em Co-Living, traduz-se isto para uma certa harmonização entre espaços privados e partilhados que são suportados por um layout de serviços (LaaS), como por exemplo, reservas de zonas de silêncio, agendamento de uso de serviços, espaços ou produtos, manutenção e higienização, tudo de forma eficaz e tecnológica, como demonstrado anteriormente com os estudos de caso Spaceti, Mapiq e Thing-it. A mesa de foco no Co-Living, para além de estar nos espaços individuais, também está distribuída em salas comuns, mantendo a rotatividade que caracteriza os espaços comuns.

No futuro, a casa tornar-se-á num espaço ativo e cuidado, que escuta e responde aos estados internos dos residentes. A mesa, materializa estes princípios por oferecer um ponto de ancoragem no nosso quotidiano, com os sensores e a tecnologia discreta, que promove o foco e adapta-se aos ritmos dos utilizadores, sem invadir ou interromper. Assim, ambas as projeções revelam e resultam num novo paradigma no habitar, onde o design quer atuar como que um mediador do equilíbrio emocional se tratasse, e o espaço passa por ser um aliado.

### 5.3 Cenário 2: O Silêncio como Refúgio

Num futuro que será marcado pela escassez de recursos, por um potencial colapso ambiental e pela aceleração do mundo digital, considera-se que o conceito de luxo será redefinido. Sendo que, a ideia pré-concebida de abundância, que está tendencialmente associada à posse de objetos, de materiais caros e a excessos de consumo, será substituída por um modelo de valor centrado no bem-estar regenerativo individual. Assim, acredita-se que em 2050, o verdadeiro luxo será o tempo, o silêncio, o espaço puro e respirável e uma ligação sensorial cada vez mais acrescida e profunda com a natureza, longe do que é digital. No âmbito do Co-Living, no que se trata da redefinição do conceito de luxo, este traduz-se não só ao espaço privado como à forma como as comunidades habitacionais partilhadas podem oferecer acesso equitativo a este tipo de recursos que são imateriais, o silêncio e o tempo de qualidade.

O cenário propõe uma abordagem de design que privilegie a ideia de um consumo e de uma forma de vida mais regrada, com menos excessos. A contenção ao invés da acumulação, a contemplação ao invés da distração digital constante e a regeneração individual ao invés do desgaste. Trata-se assim, de uma proposta, em que o espaço habitacional se assume como um refúgio sensorial e regenerativo, em que o design atua como mediador desse equilíbrio físico e emocional, e onde a natureza está ligada diretamente a este espaço Co-Living. O Co-Living neste contexto deixa de ser apenas uma resposta à escassez de habitação e acaba por ser um fio condutor que permite serem

vividas experiências regenerativas, juntando as necessidades individuais a uma dimensão mais comunitária.

Esta ideação inspira-se em princípios como o movimento “wabi-sabi” japonês, que se trata de uma estética que aprecia a beleza nas imperfeições, da impermanência e da simplicidade natural, caracterizado como a “a arte da imperfeição”, que começa a influenciar aquele que é o panorama artístico e cultural ocidental (Staedtler, s.d.); na estética minimalista e no movimento slow living, movimento este popularizado a partir dos anos 2000 por Carl Honoré, que defende um estilo de vida que visa promover a desaceleração, a atenção e a valorização do tempo e da qualidade, acima da quantidade, defendendo dessa forma que aquilo que é a verdadeira sofisticação está na autenticidade dos materiais, nas formas orgânicas e numa experiência sensorial plena e consciente, para combater um mundo atual marcado pelo burnout, pela hiperconectividade digital e pela exaustão física e emocional, como mencionado anteriormente (Slow Living Portugal, 2025). Ao analisarmos através de um contexto coletivo, estes princípios tornam-se ainda mais relevantes para o Co-Living, uma vez que promovem a criação de um ambiente de partilha que valoriza ritmos que sejam lentos, autenticidade e simplicidade com o mote de uma convivência saudável entre habitantes.

No contexto referido, o design da habitação pretende assumir uma linguagem viva e fluida, onde a rigidez daquelas que são as tipologias tradicionais dá lugar a uma adaptabilidade funcional e sensorial. Pretende-se a projeção de atmosferas no interior do espaço habitacional do Co-Living, atmosferas estas que estarão em constante alteração, emergindo através de elementos arquitetónicos móveis, silenciosos e autónomos, acompanhando e respeitando os horários e rituais do utilizador, como por exemplo, a hora da leitura, do descanso, da meditação, entre outros. Assim, cada módulo, e não só, reconfigura-se não só espacialmente como simbolicamente, permitindo uma habitação que acompanha os ciclos de regeneração do utilizador, da fadiga ou dos estímulos do dia-a-dia. Não só os módulos interiores serão reconfiguráveis, como o acesso exterior será automático, pois através de uma parede totalmente retrátil é permitido o acesso ao exterior a 100%, como se nenhuma divisão ali existisse, de forma a dar um sentimento de pertence ao ar livre ao utilizador, para uma sensação de

proximidade com a natureza, tendo esta a capacidade de ser ativada e recolhida autonomamente dependendo tanto da hora como da meteorologia, através da inteligência artificial e de sistemas de IOT.

A tecnologia será quase invisível, apesar de existente, contrariando a tendência atual das casas hiperconectadas com sistemas IOT, neste cenário aposta-se numa tecnologia silenciosa. Inspirado no conceito de *calm technology* de Weiser e Brown, em que o objetivo do mesmo é que a tecnologia faça parte da vida quotidiana de uma forma natural, a auxiliar e a facilitar tarefas sem que esta se torne uma distração (Weiser & Brown, 1996), desta forma pretende-se a regulação automática da temperatura, da iluminação e da ventilação sem o recorrer a comandos ou ecrãs. A tecnologia, ainda que invisível, no Co-Living pode atuar como mediadora entre os diferentes tipos de utilizadores, ao equilibrar automaticamente as condições ambientais em espaços comuns, podendo evitar os conhecidos conflitos de preferências, não havendo sequer negociações, pois não há o acesso a ecrãs e a controlos digitais.

Num contexto mundial, em que os diários estímulos digitais e o consumo constante de dopamina gerados pelos dispositivos e pelas redes sociais contribuem significativamente para estados de ansiedade, de distração e desregulação emocional (Saraiva, 2024), o cenário prevê um ambiente e um design concebido de forma a induzir estados de calma profunda, pois estudos em neurociência revelam que a redução do acesso à tecnologia e a reconexão com ambientes simples e naturais podem reduzir os níveis de dopamina basal, permitindo ao cérebro recuperar a sensibilidade e a capacidade de concentração (Robinson e Berridge, 2008). Assim, o espaço Co-Living torna-se uma proteção contra esta hiperestimulação, limitando intencionalmente o acesso a ecrãs. Desta forma, ao invés dos estímulos constantes, o design e o utilizador valorizarão a ausência desses estímulos, havendo áreas sem ecrãs, superfícies limpas, iluminação suave, tonalidades naturais escolhidas propositadamente, e o silêncio.

O sistema de iluminação circadiana respeita na sua forma os ciclos naturais da luz, para promover um sono recuperador e a regulação hormonal (Figueiro e Rea, 2016). A ventilação será cruzada, evitando dessa forma o uso constante de energia e de sistemas

mecânicos (Tarjab, s.d.). Por fim, a IA apenas trabalhará para recolher os dados considerados essenciais de forma a melhorar o conforto, sem invadir a privacidade ou interromper os momentos de silêncio.

### 5.3.1 Produto

#### Espelho com feedback

No contexto do presente cenário, que acredita que o verdadeiro luxo em 2050 vai ser definido pelo tempo, pelo silêncio, ligação à natureza e a ambientes livres de estímulos digitais, este espelho surge como uma proposta para o conceito de um design silencioso. Baseia-se, num objeto especulativo que alia o que é a estética minimalista e contemporânea com uma tecnologia emocional que não intrusiva, ao induzir a momentos de pausa, reflexão e regulação emocional, sem recorrer, mais uma vez, aos estímulos digitais convencionais.

Inspirado pelos princípios do conceito de calm technology, este espelho contraria a lógica da hiperconectividade, pois ao invés de se tratar de um espelho tradicional ou de um ecrã com informações, o espelho reage ao estado emocional do utilizador, sem emitir qualquer som, mensagem ou alerta. Desta forma, como imaginado, a tecnologia é quase impercetível, pois os sensores que estarão inseridos na estrutura analisam micro-expressões, respiração, temperatura da pele, tiques ansiosos e postura corporal, ao utilizar um conjunto de algoritmos de inteligência artificial afetiva de modo a interpretar os sinais emocionais subtilmente.

As respostas deste espelho (Figura 41) são manifestadas através de alterações no reflexo, como por exemplo, uma transparência que varia, distorções, névoas, alterações de cor. Estes sinais visuais funcionam como alertas de forma a o utilizador aperceber-se das alterações no reflexo do espelho e partir para um momento de introspeção pessoal, e por isso, o design e o conceito deste produto quer atuar como um mediador silencioso, entre o corpo e a mente individual. O produto tem também na sua composição um sistema difusor de aromas ativado exclusivamente quando é detetada tensão ou ansiedade. Aromas como a lavanda, referida anteriormente, para induzir o utilizador a

um estado de calma e relaxado, esta afirmação e ideação baseia-se nos estudos que demonstram a eficácia da aromaterapia na regulação da ansiedade e do humor (Herz, 2009).

Embora o produto represente uma proposta sensível no campo do design emocional, há ambiguidades e limitações, que são obviamente problematizadas. A partir da premissa de uma tecnologia quase invisível que atua sobre o bem-estar, ao mesmo tempo, pode tornar-se uma fonte de desconforto e confusão. Considerando o facto do espelho alterar o reflexo com base nas interpretações dos sinais, como as expressões ou os tiques, levantam-se dúvidas sobre a fiabilidade e precisão da leitura do mesmo, pois é importante garantir que as respostas visuais do espelho não sejam mal interpretadas, ou que ao contrário do suposto, induzam o utilizador a tensão ou ansiedade em relação ao que está a ser exposto. Por outro lado, a falta de um feedback explícito, como sonoro ou através de texto, pode dificultar a compressão do utilizador sobre o que está a acontecer, sobretudo em situações de maior vulnerabilidade, decadência cognitiva como a velhice ou estados depressivos.

Outro ponto questionável, é a questão dos sensores biométricos e os algoritmos de reconhecimento emocional, porque mesmo que ainda que sejam invisíveis, são levantadas as questões da privacidade e até mesmo do consentimento, porque, até que ponto o utilizador está consciente do nível de monitorização que está ser submetido, sendo que se trata apenas de um objeto que se apresenta visualmente como algo inofensivo, natural e tradicional?

Detalhando o produto numa vertente mais estética, são evitadas formas tecnológicas e futuristas, com acabamentos artificiais. Por isso, é projetado com uma moldura em madeira orgânica, o mais convencional possível, pois é suposta a integração do mesmo de forma coerente em ambientes revestidos com materiais e paletas de cores naturais. De um ponto de vista crítico, a escolha de ocultar os componentes tecnológicos para uma aparência natural e minimalista, de forma a integrar o objetivo de uma forma harmoniosa em ambientes tranquilos e não intrusivos, pode ser considerada como uma tentativa de disfarçar a presença da tecnologia, e por isso, num ponto de vista negativo,

pode levantar questões críticas sobre a transparência do design. Porque, ao esconder os sensores e as funcionalidades, corre o risco de o utilizador não ter plena consciência da imensidão da monitorização a que está a ser sujeito. Esta decisão, pode causar desconfiança ou até talvez uma sensação de manipulação, sobretudo se os feedbacks/efeitos visuais, como as distorções e névoas, não forem compreendidos como intencionais. Assim, o design, neste caso, está quase a atuar como uma interface oculta.



Figura 41 – Espelho com Feedback, Imagem IA com base em esboços, 2025.

### 5.3.2 Conclusão

Com a ideação deste cenário e com este produto, pretende-se não só visualizar de forma especulativa como será habitar em 2050, como também se pretende abrir espaço sobre a ética do design, o papel da tecnologia na nossa vida quotidiana, o positivo e o negativo, e por fim, as necessidades emocionais emergentes num mundo em constante evolução.

O cenário propõe a redefinição do conceito de luxo, ao querer dissociar as pessoas dos bens materiais e da tecnologia e aproximando os do que é imaterial, o tempo, o silêncio, a privacidade e a calma. Ao contrário do que é a lógica tradicional de consumo, este cenário valoriza as experiências regenerativas e o minimalismo, e usa o design como mediador de um estilo de vida direcionado para o equilíbrio emocional.

No contexto da presente dissertação, este cenário tem relevância pois responde a desafios interessantes, como se pode oferecer exclusividade e bem estar individual dentro de espaços partilhados? A resposta está na criação de ambientes modulares individuais, adaptáveis e personalizados, que mesmo que estejam inseridos em comunidades, preservam zonas de silêncio e de privacidade. No entanto, este paradigma também levanta questões numa perspetiva crítica, como, é possível democratizar este conceito ou ele só será acessível a determinados nichos de pessoas? Ou como é que podemos equilibrar a personalização com a lógica de eficiência que é inerente aos modelos de Co-Living? Estas questões levam-nos a entender que este cenário não pode ser entendido como um cenário utópico, mas como uma especulação sobre caminhos viáveis para habitações mais humanas, éticas e regenerativas.

Assim, é proposto um paradigma ético para o design habitacional, onde o luxo não será a complexidade tecnológica nem a sofisticação da estética, mas sim a capacidade de criar ambientes que protegem, regeneram e reconectam, por responder aos aumentos das transformações sociais e ambientais esperadas para o ano de 2050, ao centrar-se naquilo que é o essencial de um indivíduo, o silêncio, o tempo, a natureza e a luz.

#### 5.4 Cenário 3: Co-Living Evolutivo e Adaptativo

Numa sociedade atual que enfrenta um envelhecimento populacional, e com a questão habitacional constantemente mais limitada devido a fatores económicos e logísticos, é urgente começar a repensar nos modelos habitacionais sob uma perspetiva que seja evolutiva, inclusiva e adaptativa. Pretende-se que, em 2050, as casas deixem de ser encaradas como espaços estáticos, mas sim como organismos vivos e adaptáveis às transformações contínuas dos habitantes. Por isso, a ideia de mudar de casa ao longo da vida, passa por ser substituída por uma nova solução, em que o espaço seja único e modular. No Co-Living esta transformação assume um papel relevante, pois permite que mesmo que em ambientes partilhados, cada residente pode ter um núcleo privado que evolui com as suas necessidades, sem comprometer a integração numa comunidade.

O seguinte cenário especulativo tem como proposta uma solução habitacional modular, que é também sustentável e inteligente, por acompanhar o utilizador ao longo de toda a sua vida, desde a juventude até à velhice, sem este necessitar de se deslocar para novos espaços ou casas. Ao estar inserido num modelo Co-Living, este habitat não é isolado, pois faz parte de uma rede colaborativa, em que os espaços comuns complementam a vida privada, e onde a modularidade garante personalização individual sem sacrificar a convivência. Este cenário foca-se na ideia de uma habitação dinâmica e adaptável, do mobiliário, até aos sistemas digitais, em que haja uma adaptação por parte dos mesmos de uma forma contínua e quase invisível às necessidades físicas, emocionais, cognitivas e até mesmo sociais do residente, num contexto de Co-Living evolutivo orientado por serviços (Living as a Service).

A arquitetura modular flexível é o ponto de partida da ideação deste cenário. A estrutura da habitação é composta por móveis/divisões reconfiguráveis que têm a possibilidade de se mover ou adaptar consoante o ciclo de vida em que o habitante se encontra. Por exemplo, na juventude o espaço tem várias divisões móveis, que se arrastam e que podem ser colocadas consoante a sua necessidade. À medida que o utilizador entra numa fase de vida mais familiar e mais composta, os módulos podem reorganizar-se automaticamente também, para criar divisões independentes e privadas,

áreas infantis seguras para os mais pequenos e zonas multifuncionais, tudo isto sem a necessidade de obras estruturais.

### *Juventude*

Durante a juventude, o residente é dono de um espaço predominantemente aberto (Figura 42), com as divisões móveis que permitem, as referidas anteriormente, reconfigurações rápidas, onde a reconfiguração das mesmas pode ser garantida manualmente, através de um simples comando ou até por voz. Esta fase é particularmente uma das mais compatíveis com ambientes como o Co-Living, visto que os jovens adultos valorizam tanto momentos de socialização quanto de ter autonomia e o seu próprio espaço.

O mobiliário é multifuncional e personalizável, com estruturas leves e automáticas que se movem e reconfiguram consoante as necessidades, como por exemplo os produtos da Ori Living e a Resource Furniture, a secretária de estudos pode ser extensível e removível para as refeições, a parte do colchão da cama sobe até ao teto e a cabeceira do sofá serve de cabeceira da cama quando esta está colocada no piso.



Figura 42 – Cenário Ilustrativo para a Juventude, Imagem IA com base em esboços, 2025.

A iluminação acompanha os horários irregulares de pessoas desta faixa etária e acompanha também as exigências cognitivas e mentais destas fases estudantis, ao adaptar a temperatura da cor da iluminação, consoante os momentos. A inteligência artificial aprende os hábitos do residente e auxilia em tudo o que seja necessário, desde a abertura das janelas, ao controlo da temperatura, à adaptação da iluminação, à escolha do som, tudo dependendo dos momentos e da necessidade em questão.

### *Família*

Com o constituir de uma família, com o início de convivência com um parceiro ou com a chegada de um bebé, o espaço habitacional tem de oferecer mais segurança, privacidade e funcionalidade aos residentes. Desta forma, a estrutura da casa (Figura 43), reorganiza-se automaticamente com base naquelas que são as atuais necessidades, usando as paredes móveis e adicionais para criar mais divisões, como por exemplo, o quarto de uma criança. No passado, um espaço que fosse inteiramente aberto agora transforma-se em dois quartos.



Figura 43 – Cenário Ilustrativo para a Família, Imagem IA com base em esboços, 2025.

Num contexto como este, há muita mais segurança a ter em conta, como com as tomadas de eletricidade, as janelas e até mesmo possíveis escadas, e por isso com

sensores de presença comandados pela inteligência artificial, ao ouvir e detetar a presença de uma criança perto, este bloqueia e coloca proteções automaticamente nas tomadas, bloqueia janelas e tranca acessos. Por outro lado, o sistema também antecipa e acompanha as necessidades num todo, por exemplo, ao ser capaz de regular a temperatura ambiente quando sabe que a criança está em casa, ou até mesmo ao reduzir a iluminação e a luz solar no interior com base nos ciclos de sono da criança.

### *Velhice*

Por fim, na velhice, quando o ser humano volta a deixar de ser independente e começa a precisar cada vez de mais cuidados, de segurança e de proteção, o espaço converte-se num habitat que é assistido, mas que não é institucionalizado, dando sempre a sensação e a alegria de se sentir em casa, ao idoso. Assim, o design foca-se na autonomia, no conforto e na prevenção de acidentes.

Apoios físicos como barras de segurança anteriormente escondidas, surgem para fazer parte da estrutura da casa (Figura 44), como por exemplo, nas casas de banho, ao pé da cama, ou até mesmo as grelhas estruturais de proteção posicionadas dos dois lados da cama, para impedir o deslizamento do idoso durante as noites, surgem autonomamente, pois são parte estrutural da cama, antes nunca usada.



Figura 44 – Cenário Ilustrativo para os Idosos, Imagem IA com base em esboços, 2025.

Por outro lado, os anteriores sensores inseridos para os movimentos das crianças, são agora utilizados para monitorizar quedas e a marcha, podendo em caso de acidente alertar discretamente os cuidadores ou os familiares. Com uma assistente de voz, controlada pela inteligência artificial, é possível ao idoso comunicar recados ou desabafar frustrações, em caso da necessidade de algum auxílio, é o alerta dado aos responsáveis. Ao mesmo tempo, a mesma assistente de voz é capaz de criar e comunicar lembretes, tais como consultas, visitas ou até mesmo medicações diárias, dando assim orientação e até mesmo, companhia.

Apesar de se considerar uma utilidade evidente e clara, também há um lado a refletir criticamente uma vez que a substituição progressiva de interações humanas por assistentes de voz e sistemas automáticos, podem gerar um sentimento de solidão por parte do idoso, pois um vínculo humano é e será sempre um ponto crucial para pessoas nesta fase de vida, tão dependente e carente de atenção.

#### **5.4.1 Produtos**

##### **5.4.1.1 Cama Evolutiva**

Para a ideação deste produto foi pensada uma solução baseada no design centrado no utilizador, de forma a ser concebida com a capacidade de esta se adaptar ao longo das diferentes fases do ciclo da vida do ser humano, respondendo assim às mudanças nas necessidades físicas, emocionais e sociais de cada um, aquando da utilização da mesma. É inspirada na ideia de uma cama modular que se transforma de uma forma intuitiva e semi-automatizada, ao integrar consigo a inteligência artificial, mecanismos embutidos de transformação e materiais sensíveis ao toque e até à temperatura. Num modelo Co-Living esta cama foi pensada como um elemento estratégico, pois permite que cada unidade habitacional individual mantenha um elevado nível de personalização, mesmo que num espaço reduzido. Ao responder às diferentes necessidades do ser humano, garantindo que não precisam de trocar de habitação, reforçando a premissa da estabilidade.

Na juventude, esta cama apresenta-se como uma cama normal e compacta, mas funcional para apenas um utilizador (Figura 45), que integra em si apenas os elementos de descanso e arrumação. No seu design, estão integrados dois painéis de madeira de cada lado, que só são funcionais aquando necessários, tendo a função de prateleiras/cabeceiras de apoio, que desta forma só ocupam espaço quando estão a ser usadas, de outra forma estão fechadas e inseridas na estrutura da cama.



Figura 45 – Cama Evolutiva para Juventude, Imagem IA com base em esboços, 2025.

Numa fase adulta e familiar, a estrutura da cama expande-se horizontalmente (Figura 46), sendo possível esta expansão ser feita através do módulo que esteve por debaixo da estrutura da cama até então, pois neste momento, será necessário quase que o dobro do espaço para o lugar do companheiro. Do outro lado, é possível a extensão de um berço conectado à cama, que é retratável e colocado por debaixo da estrutura da cama e do colchão. Numa vertente mais ligada à tecnologia, estão inseridos no berço do bebé sensores que controlam a presença do bebé e os seus movimentos, onde são ativadas funções de aquecimento leve, iluminação com baixa intensidade e um embalar leve, quando se sente a inquietação da criança, ou quando se pretende que adormeça.

Consoante os utilizadores envelhecem, a cama começa a transformar-se num módulo mais acessível e ergonómico (Figura 47), começando a cama por se ajustar automaticamente a altura e inclinação de forma a facilitar o deitar e o levantar do idoso, através de mecanismos controlados por um comando remoto e sem precisarem de qualquer tipo de esforço. Com a tecnologia, os sistemas detetam que o idoso está a

dormir e ativa e levanta os estrados laterais de forma a evitar que o utilizador escorregue e haja eventuais acidentes durante a noite, de igual forma a cabeceira tem integrada pontos de apoio, como botões para avisos ou pedidos de emergência em caso de algum problema, o idoso pode pedir auxílio. Continuando e aproveitando a integração das tecnologias, no interior do colchão estão inseridos sensores que detetam durante toda a sua utilização, a pressão arterial e os batimentos cardíacos do idoso, prevenindo e alertando os responsáveis e até mesmo diretamente às entidades de emergência.



Figura 46 – Cama Evolutiva para Família, Imagem IA com base em esboços, 2025.



Figura 47 – Cama Evolutiva para Velhice, Imagem IA com base em esboços, 2025.

Apesar de esta proposta apresentar uma visão inovadora dentro do paradigma da habitação modular e adaptativa, esta cama expõe uma contradição sempre essencial naquilo que é o design especulativo orientado por tecnologias ainda emergentes, pois existe uma promessa de permanência adaptável que será obviamente contraposta pela natureza efémera da própria tecnologia atual. Ao ser projetado um objeto que visa acompanhar o utilizador ao longo da vida, idealmente é assumida a longevidade e a sustentabilidade do mesmo. No entanto, na verdade, a viabilidade do produto na prática é confrontada com limitações críticas ligadas à durabilidade física dos materiais móveis e transformáveis, à obsolescência dos sensores e dos sistemas inteligentes que facilmente se tornam sistemas desatualizados, e à necessidade de manutenção, que pode não ser acessível a todos os utilizadores.

Em contrapartida, quando se faz uma comparação com os estudos de caso analisados anteriormente, como a Ori Living e a Resource Furniture, que desenvolvem sistemas modulares mecanizados, mas com uma baixa complexidade tecnológica, a proposta da cama destaca-se por ser mais do que um sistema modular que vai além da simples eficiência espacial, visando uma associação entre o corpo, a tecnologia e o tempo de vida. No entanto, levanta-se algumas questões sobre acessibilidade, inclusão digital e sustentabilidade, no sentido em que, conseguirá um produto manter-se funcional, seguro, atualizado e em condições durante décadas? Ou tornar-se-á num resultado falhado destes sistemas integrados que pretendem ir contra o ciclo de vida normal dos materiais? Acredita-se assim, que este produto especulativo pode funcionar como uma provocação crítica, no sentido em que espelha uma variedade de tensões entre o idealismo do design centrado no utilizador e a realidade, técnica, económica, tecnológica e até ecológica, de um mundo real.

#### 5.4.1.2 Divisórias/Paredes móveis adaptativas

A ideação deste conceito de paredes móveis e adaptativas (Figura 48 e 49) considera-se uma abordagem inovadora no design de interiores, em que se faz com que a arquitetura do espaço de certa forma se torne dinâmica e não estática desde o momento que o espaço é construído, sem qualquer possibilidade de adaptação ou alteração de divisões. Assim, a parede atua como um sistema vivo dentro do espaço Co-Living, ao permitir articular as funções de divisão, armazenamento e interação sem comprometer a flexibilidade espacial. As paredes móveis têm uma grande relevância em Co-Living, em que a negociação entre o espaço privado e coletivo é constante, mesmo que dentro da própria habitação.

São constituídas por módulos móveis com diferentes tamanhos e materiais, à escolha do utilizador, e por um material extremamente leve mas resistente, de forma a simplificar a movimentação das mesmas e assim reorganizar-se apenas e simplesmente consoante a vontade do residente. Na sua composição, no interior, nas laterais, têm rodas que permitem a sua deslocação e em todo o seu comprimento, no pavimento e no teto, são inseridas ventosas extremamente fortes que através de um travão posicionado estrategicamente nas laterais, após pressionado pelo utilizador, as rodas são recolhidas e as ventosas criam um vácuo que prende e não permite a movimentação da mesma. A capacidade de reconfiguração não depende apenas da intervenção humana, mas sim dos algoritmos de inteligência artificial que interpretam os dados de uso com o passar do tempo, e começa a propor automaticamente alterações espaciais.

Na juventude, talvez estas divisórias móveis não sejam algo importante, pois é uma fase em que como o utilizador não divide o espaço com mais ninguém, não há tanto uma necessidade de divisões e de garantir determinados locais mais fechados ou privados. No entanto, com os sistemas embutidos nestes módulos é possível que a mesma exponha alertas e lembretes ao utilizador, podendo o mesmo fazer anotações diretamente na superfície, pois com um sistema avançado de materiais e sistemas regenerativos, esta tem a capacidade de apagar e regenerar todos os danos gerados na superfície.

Numa fase familiar, e em espaços habitacionais cada vez mais reduzidos, o espaço para o armazenamento é pouco, dessa forma as divisões têm prateleiras embutidas que se abrem as portas apenas com a solicitação do utilizador, com o sistema “knock-knock”, a porta abre-se. Por outro lado, numa fase com filhos, onde os pais, mesmo com as divisões, querem continuar a conseguir ver e controlar as crianças para além da divisão, com um sistema tecnológico é possível reduzir e aumentar a opacidade dos módulos. Numa fase de crescimento, todas as crianças passam pela fase de riscar e desenhar nas paredes, neste caso têm todo o livre arbítrio de o fazer, pois as superfícies regeneram-se e limpam-se autonomamente, mantendo-se sempre apresentáveis e em bom estado, sem a necessidade de intervenção.

Embora esta proposta seja inovadora, ao transformar um espaço dinâmico e adaptável, também enfrentam limitações bastante importantes que fazem questionar a viabilidade do mesmo a longo prazo. O conceito de um espaço mutável, controlado por inteligência artificial e tecnologias, exige um grau de sofisticação técnica e segurança que é difícil de ser garantido sem manutenção regular, consequentemente dispendiosa. Os elementos mecânicos como as rodinhas, as ventosas e o sistema de vácuo, trazem inevitavelmente um risco de falhas, desgaste ou imprecisão. Além disso, a especulação sobre as superfícies regenerativas e interativas, embora seja uma proposta interessante e cativante num ponto de vista especulativo, levanta novamente questões sobre a durabilidade dos materiais num uso contínuo e prolongado, questionando a

possibilidade de manter a integridade física, funcional e estética durante décadas.



Figura 48 e 49 – Divisórias/Paredes Móveis e Inteligentes,  
Imagem IA com base em esboços, 2025.

#### 5.4.2 Conclusão

O presente cenário apresenta uma proposta disruptiva sobre o futuro do habitar, baseando-se na premissa de que os espaços podem e devem evoluir com as pessoas ao longo da vida. Ao invés de soluções rígidas e descontextualizadas, este modelo crê em ambientes adaptáveis, que respondem de forma fluida às mudanças pessoais, familiares e profissionais de cada um. Este cenário pretende dar resposta ao aumento das exigências por habitações mais empáticas, duradouras e inteligentes, e que se alinhem com os paradigmas da vida urbana em 2050. Numa perspetiva atual em que a alteração de habitações é cada vez menos desejável, quer por questões económicas quer por questões emocionais, este cenário demonstra um possível modelo habitacional permanente, mas que evolui, e que acompanha o residente ao longo da vida, adaptando-se física e tecnologicamente às necessidades individuais de cada um.

A integração da cama e das divisórias móveis, desenvolvidas sobre aqueles que são os princípios do design centrado no utilizador, na modularidade e na inteligência artificial, garante ao residente não só flexibilidade espacial e funcional, como a

capacidade de antecipação e resposta às dificuldades que se aproximam. Desde a liberdade procurada na juventude, à organização e segurança que se requer durante a vida familiar, até ao apoio à autonomia e dignidade que se vai perdendo durante a velhice, o cenário transforma-se continuamente, de forma discreta, semi-automatizada e sem a perda da identidade do lar. Por esta perspetiva coloca-se o design como mediador entre a pessoa e o espaço, ao dar à habitação um ar mais vivo e adaptável, desde as paredes que se deslocam aos móveis que se expandem e aos sistemas digitais que aprendem com o utilizador. Esta modularidade ajuda quanto às necessidades funcionais, mas também promove a existência de uma comunidade intergeracional, reforçando a importância das redes de apoio e mitigando questões como a solidão.

A cama evolutiva materializa estes princípios através de um conjunto de módulos inteligentes e reconfiguráveis, projetados propositadamente para serem atualizados e expandidos sem necessidade de substituição. Desta forma, o design do produto assume um só papel, integrando estética, funcionalidade e responsabilidade ambiental numa só linha projetual.

No entanto, é crucial ter em consideração que um sistema habitacional automatizado e sensorial também pode não ser inclusivo para todos os perfis de utilizadores, como com as pessoas com dificuldades cognitivas e motoras, que possam, por exemplo, sentir-se desorientadas com a imprevisibilidade das transformações espaciais. Para além disso, o custo da implementação destas tecnologias pode ser um ponto menos favorável e acabar por ser um fator de exclusão, pois impede que estas soluções cheguem a pessoas mais vulneráveis e envelhecidas com baixos rendimentos. Todavia, tem o lado bom de apenas ser implementada uma única vez ao longo de toda a sua vida, pois com este cenário o espaço habitacional é sempre o mesmo, apenas se adapta, sendo assim apenas necessita talvez de alguma manutenção.

Capítulo VI

**CONCLUSÃO**

## 6 CONCLUSÃO E DIREÇÕES FUTURAS

### 6.1 Resumo dos Resultados

Esta dissertação teve como objetivo principal explorar o que será o futuro do Co-Living, com o mote de projetar soluções modulares, adaptáveis, sustentáveis e inteligentes seguindo o conceito de Living as a Service (LaaS), tendo em conta os desafios e as oportunidades que poderão surgir até ao ano de 2050. Ao longo de todo o desenvolvimento, foram analisadas tendências atuais, tendências emergentes, tecnologias e modelos inovadores para habitação, o que resultou na construção de um quadro conceitual que integrou os princípios da modularidade, da inteligência artificial, do design especulativo e da sustentabilidade.

Através da análise de casos de estudo contemporâneos, como a Ori Living, a Resource Furniture, a Spaceti, entre outros, foi possível identificar padrões relevantes e quais são as falhas e pontos frágeis no estado atual deste tipo de inovação. Apesar destas empresas apresentarem progressos realmente importantes na exploração da área do design de mobiliário modular, na automatização de ambientes e na gestão inteligente de espaços, também apresentam desafios, nomeadamente quanto à durabilidade, à eficácia dos sistemas móveis a longo prazo, como também quanto à necessidade de manutenção especializada, e de obrigatórios investimentos monetários muito altos para a integração das mesmas, o que pode fazer com que estas soluções deixem de ser viáveis através de um ponto de vista global do que é aceite pela sociedade.

Os três cenários especulativos apresentados foram desenvolvidos através de diferentes visões de como os princípios estudados podem ser aplicados no futuro. Por isso, cada cenário não se limitou a propor soluções estéticas e funcionais, mas também explorou as implicações sociais, emocionais e éticas do habitar. De uma forma conjunta, os cenários evidenciam que a habitação deverá priorizar a flexibilidade e a personalização, e ao mesmo tempo, deverá ter a capacidade de responder às necessidades dinâmicas do dia a dia dos utilizadores, ao integrar a tecnologia de forma invisível e sustentável, enquanto tem como base fundamental a experiência humana e comunitária.

## 6.2 Contribuições para o Design de Produto

A principal contribuição desta dissertação para o campo do design de produto está na junção entre a modularidade física e a inteligência digital, mediada pelos princípios do design centrado no utilizador. Porque, ao invés de se considerar o produto apenas como um objeto estático e rijo ou com uma função delimitada, esta investigação realça a necessidade de se pensar no design enquanto um ecossistema dinâmico num todo, que seja capaz de se adaptar a diferentes contextos de uso, tal como a estados emocionais e às variadas necessidades do utilizador também. Esta abordagem expande o conceito da usabilidade para incluir a adaptabilidade, a empatia e a integração tecnológica que tornam o produto sensível ao ambiente e ao próprio ser humano.

Assim, com estes resultados acredita-se que o designer de produto, para além de projetar soluções isoladas, deve focar-se mais em projetar sistemas híbridos que integrem não só a materialidade como a inteligência digital, para uma interação contínua com o utilizador. Esta visão, contribui para tirar o foco do design do consumismo da obsolescência para uma lógica de adaptabilidade e longevidade, uma vez que os produtos modulares e inteligentes devem evoluir com as transformações do utilizador.

Por outro lado, ao articular o design especulativo com a análise crítica de tecnologias emergentes, acaba por se usar uma ferramenta projetual que não resolve apenas problemas atuais, mas também projeta futuros plausíveis e desejáveis. Esta fusão, acaba por permitir aos designers de se questionarem sobre as implicações sociais, éticas e emocionais das próprias propostas, pois estão a explorar cenários que vão contra a abordagem tradicional, que muitas das vezes está só e apenas centrada no presente e no imediato. Esta perspetiva expande o campo de ação do design, pois coloca-o numa posição de como um agente ativo na construção de novas formas de habitar e de se relacionar com os objetos, com os espaços e com a tecnologia.

### 6.3 Limitações

Apesar dos resultados que foram alcançados, este estudo apresentou limitações que devem ser reconhecidas. Numa primeira instância, a natureza especulativa dos cenários implica sempre um elevado nível de incerteza quanto ao que será a sua aplicabilidade futura. Embora os cenários tenham sido fundamentados com base em tendências atuais, inovações tecnológicas e projeções consideradas plausíveis, não é possível garantir que principalmente as condições socioeconómicas, também as culturais e tecnológicas do futuro se alinham com as hipóteses que foram aqui propostas.

Outro fator deveras limitante é a ausência de testes com utilizadores reais, uma vez que os protótipos desenvolvidos foram meramente conceptuais e não físicos, o que é normal sendo a vertente metodológica da investigação, o design especulativo. Mas, ainda assim, esta limitação acaba por restringir a avaliação da viabilidade e da usabilidade, a aceitação e o impacto das soluções propostas. Além disso, por outro lado, a integração das tecnologias como a IA emocional, os materiais inteligentes e IOT foi analisada apenas de uma forma teórica e projetual, sem uma avaliação técnica aprofundada, o que por um lado representa uma oportunidade para estudos futuros experimentais e colaborativos com as áreas das engenharias.

E por fim, a análise comparativa feita com os casos de estudo já existentes foi feita de uma forma crítica, mas não de forma exaustiva, com um nível extremo de profundidade e minuciosidade, pois outras referências e modelos de habitação poderiam ajudar a complementar a nível de compreensão das implicações realmente práticas e económicas da modularidade e da gestão de espaços, ajudando a reforçar o quadro conceptual.

### 6.4 Recomendações para Pesquisas Futuras

Considera-se que a investigação desenvolvida na presente dissertação pode abrir um leque de oportunidades para aprofundamentos futuros. Acredita-se que através da

materialização física das propostas aqui presentes, da prototipagem funcional de sistemas modulares inteligentes que tenham integrado IIA e sensores, permitirá avaliar a viabilidade técnica e a experiência do utilizador.

Outra direção considerada bastante relevante, é sobre o estudo da durabilidade e da manutenção dos produtos transformáveis, não apenas para considerar a resistência física, mas também a resiliência da tecnologia tendo em conta a potencial rapidez em direção à obsolescência digital. Na vertente da sustentabilidade, pesquisas sobre modelos circulares aplicados a este contexto também são importantes, de forma a incluir estratégias de reparação, atualização e reutilização.

Através de um ponto de vista mais social e ético, é importante fazer uma investigação aprofundada sobre a privacidade, segurança de dados e principalmente, sobre o impacto que uma habitação hipertecnológica pode ter na vida de uma pessoa. Acredita-se que deve haver um equilíbrio entre autonomia humana e a automatização, e ao mesmo tempo deve-se garantir que estes ambientes façam o contrário, e ao invés de serem meramente adaptáveis se tornem invasivos.

Sugere-se tudo o que foi referido à próxima geração de designers, mas também, sugere-se explorar e encontrar metodologias que juntem o design especulativo a análises de cenários prováveis e simulações técnicas ou computacionais, de forma a tentar reduzir o fracasso entre as visões futuras e estratégias de facto implementáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addington, M., & Schodek, D. (2005). *Smart materials and new technologies: For the architecture and design professions*. Architectural Press.

Aiswarya, R., Vaishali, A., Raveendran, J., Van Wijk, G., & Talukdar, S. (2021, May 8–13). *Living as a Service (LaaS): An experiment to evaluate living experience in connected homes in the Netherlands*. In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts (CHI '21 Extended Abstracts)* (p. 1–6). ACM.

Anderson, K. (2025). What are smart materials? *Greenly Blog*. Consultado a 29/05/2025 em: <https://greenly.earth/en-us/blog/industries/what-are-smart-materials>

Arvind, A. (2024). Life cycle assessment (LCA) in product design. *LinkedIn Pulse*. Consultado a 14/02/2025 em: <https://www.linkedin.com/pulse/life-cycle-assessment-lca-product-design-arvind--shimc/>

Aouf, S. (2024). Top material innovations 2024. *Dezeen*. Consultado a 21/04/2025 em: <https://www.dezeen.com/2024/12/11/top-material-innovations-2024/>

Archimodulaire. (s.d.). Building smartly: Modular vs traditional construction. Archimodulaire. Consultado a 20/01/2025 em: <https://www.archimodulaire.com/en/article/building-smartly-modular-vs-traditional-construction>

Architizer. (s.d.). Ori Pocket Office. Architizer. Consultado a 13/03/2025 em: <https://architizer.com/brands/ori/products/pocket-office/>

Bailey, J. (2024) 11 methods for sustainable product design for less waste. *Planet Pristine*. Consultado a 14/02/2025 em: <https://planetpristine.com/sustainable/waste/sustainable-product-design-for-less->

[waste/](#)

Beer, J (2015). *How Emeco turned millions of plastic bottles into iconic chairs*. Fast Company. Consultado a 28/04/2025 em: <https://www.fastcompany.com/3045065/how-emeco-turned-millions-of-plastic-bottles-into-iconic-chairs>

Bedi, G. (2020). How “as-a-service” models can improve business outcomes. Forbes Business Development Council. *Forbes*. Consultado a 28/12/2024 em: <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2020/05/01/how-as-a-service-models-can-improve-business-outcomes/>

Bratton, B. H. (2016). On speculative design. *DIS Magazine*. Consultado a 17/12/2024 em: <https://dismagazine.com/discussion/81971/on-speculative-design-benjamin-h-bratton/>

Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design Studies*, Vo.47, 118-163.

Coliving.com. (2024). How does flexible housing differ from traditional leases? *Coliving Blog*. Consultado a 17/12/2024 em: <https://coliving.com/blog/how-does-flexible-housing-differ-from-traditional-leases/>

Corfe, S. (2019). *Co-Living: A solution to the housing crisis?*. Social Market Foundation. 1-40.

Coricelli, F. (2022). The Co-'s of Co-Living: How the advertisement of living is taking over housing realities. *Cogitatio*, Vol. 7, 296-304.

Cuofano, G. (2024). Inteligência Geral Artificial (AGI): Diferença entre narrow AI e AGI. *FourWeekMBA*. Consultado a 17/04/2025 em: <https://fourweekmba.com/pt/intelig%C3%Aancia-geral-artificial/>

D'Mello, S., & Kory, J. (2015). A review and meta-analysis of multimodal affect detection systems. *ACM Computing Surveys*, Vol. 47, Article 43.

Dekkers International. (s.d.). What is modular design and why care? Dekkers International Insights. Consultado a 20/01/2025 em: <https://www.dekkersinternational.com/insights/what-is-modular-design-and-why-care/>

Delaney, E., Liu, W., Zhu, Z., Xu, Y., & Dai, J. S. (2022). The investigation of environmental sustainability within product design: A critical review. *Design Science*, Vol.9, e15, 1-43.

DesignHub1610 (2023). How to design a successful Co-Living space. *DesignHub1610*. Consultado a 20/12/2024 em: <https://designhub1610.com/how-to-design-a-successful-Co-Living-space/>

Designorate. (s.d.). Barriers to sustainable development and innovation. *Designorate*. Consultado a 15/04/2025 em: <https://www.designorate.com/barriers-to-sustainable-development-and-innovation/>

Devomech. (2024). Top 10 product design challenges and ways to overcome them in 2025. *Devomech*. Consultado a 10/04/2025 em: <https://devomech.com/top-10-product-design-challenges-and-ways-to-overcome-them-in-2025/>

Draftech. (s.d.). Embracing efficiency and creativity: The power of modular design. Consultado a 12/02/2025 em: <https://www.draftech.com.au/embracing-efficiency-and-creativity-the-power-of-modular-design/>

Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. MIT Press.

Ehrenberg, N., & Keinonen, T. (2021) Co-Living as a Rental Home Experience: Smart Home Technologies and Autonomy. *Interaction Design and Architecture(s)*, (50), 82-101.

Emeco. (2010). Emeco + Coca-Cola: 111 Navy chair project overview. *Emeco*. Consultado a 28/04/2025 em: <https://www.emeco.net/products/111-navy-chair>

Emeco. (2010). Sustainability report: The 111 Navy chair. *Emeco*. Consultado a 28/04/2025 em: <https://www.emeco.net/about/sustainability>

EUDF. (s.d.). A comprehensive guide to designing a sustainable product. European Union Design Foundation. Consultado a 21/04/2025 em: <https://www.eudfoundation.info/post/a-comprehensive-guide-to-designing-a-sustainable-product/>

Figueiro, M. G., & Rea, M. S. (2016). Office lighting and personal light exposures in two seasons: Impact on sleep and mood. *Lighting Research and Technology*, Vol. 48, 352-364.

Fischer, N., & Mehnert, W. (2021). Building possible worlds: A speculation-based framework to reflect on images of the future. *Journal of Futures Studies*, 25(3), 25-38. Consultado a 28/12/2024 em: <https://jfsdigital.org/articles-and-essays/vol-25-no-3-march-2021/building-possible-worlds-a-speculation-based-framework-to-reflect-on-images-of-the-future/>

Florian, M. (2025). The promise of accessibility: Can modular systems contribute to democratizing the design process? *ArchDaily*. Consultado a 12/02/2025 em: <https://www.archdaily.com/1015799/the-promise-of-accessibility-can-modular-systems-contribute-to-democratizing-the-design-process>

Fordyce, S. (2020). Review of the book *Discursive Design: Critical, Speculative, and Alternative Things*, by B. M. Tharp & S. M. Tharp. *Design and Culture*, 249–252.

Form Us With Love. (2017). Kungsbacka. Form Us With Love. Consultado a 15/05/2025 em: <https://www.formuswithlove.se/work/kungsbacka/>

Gao, H., & Zhang, Y. (2020). Application of modular design method in product design. In *2020 International Conference on Intelligent Design*. 292-297.

Garcia, V. (2023). Ética em inteligência artificial: Uma visão geral. *Vinicius Cardoso Garcia*. Consultado a 25/05/2025 em: <https://viniciusgarcia.me/artificial-intelligence/visao-geral-etica-em-inteligencia-artificial/>

Gaziulusoy, I., & Erdoğan Öztekin, E. (2019). Design for sustainability transitions: Origins, attitudes and future directions. *MDPI*, 1-16.

Hahn, J. (2021). Sustainable materials design: Earth Day special. *Dezeen*. Consultado a 21/04/2025 em: <https://www.dezeen.com/2021/04/22/sustainable-materials-design-earth-day/>

Hahn, J. (2023). Innovative materials: 2023 review. *Dezeen*. Consultado a 21/04/2025 em: <https://www.dezeen.com/2023/12/18/innovative-materials-2023-review/>

Hislop, M. (2016). Ori robotic furniture by Fuseproject / Yves Béhar + MIT. *Designboom*. Consultado a 13/03/2025 em: <https://www.designboom.com/technology/ori-robotic-furniture-fuseproject-yves-behar-mit-07-11-2016/>

Hakio, K., & Mattelmäki, T. (2019). Future skills of design for sustainability: An awareness-based co-creation approach. *MDPI*,1-24.

Herz, R. S. (2009). Aromatherapy facts and fictions: A scientific analysis of olfactory effects on mood, physiology and behavior. *International Journal of Neuroscience*, 1-30.

Hsia, H. M., Chuan, S. B., & Hon-Choong, C. (2024). Co-Living as an innovative real estate product: Insights from developers. *Planning Malaysia: Journal of the Malaysian Institute of Planners*, Vol.22, 1, 309-320.

Hupkes, T., & Hedman, A. (2022). Shifting towards non-anthropocentrism: In dialogue with speculative design futures. *Futures*, 1-7.

Iautomatize. (2025). Ética na inteligência artificial. *Iautomatize*. Consultado a 29/05/2025 em: <https://iautomatize.com/blog/etica-na-inteligencia-artificial.html>

Iberdrola. (s.d.). Materiais inteligentes: Aplicações e exemplos. Iberdrola. Consultado a 29/05/2025 em: <https://www.iberdrola.com/quem-somos/nosso-modelo-inovacao/materiais-inteligentes-aplicacoes-exemplos>

IKEA. (2017). KUNGSBACKA – Kitchen fronts made from plastic bottles. *IKEA*. Consultado a 15/05/2025 em: <https://www.ikea.com/kw/en/this-is-ikea/design/kungsbacka-kitchen-fronts-made-from-plastic-bottles-pubda9167b9/>

IKEA Museum. (2017). Kungsbacka kitchen fronts. *IKEA Museum*. Consultado a 29/05/2025 em: <https://ikeamuseum.com/en/explore/product-stories/kungsbacka-kitchen-fronts-2017/>

Johnson, A. (2023). What is modular design in architecture? *Architecture Maker*. Consultado a 20/01/2025 em: <https://www.architecturemaker.com/what-is-modular-design-in-architecture/>

Krechting, J. (2024). What is Co-Living? Modern shared housing explained. *Sustainable Home Magazine*. Consultado a 05/01/2025 em: <https://sustainablehomemag.com/what-is-Co-Living-modern-shared-housing-explained/>

KD Product Development. (s.d.). The evolving landscape of product design: Trends and technologies shaping the future. *KD Product Development Blog*. Consultado a 19/03/2025 em: <https://www.kdproductdev.com/blog/the-evolving-landscape-of-product-design-trends-and-technologies-shaping-the-future/>

Küller, R., Ballal, S., Laike, T., Mikellides, B., & Tonello, G. (2006). The impact of light and colour on psychological mood: A cross-cultural study of indoor work environments. *Ergonomics*, Vol.49, 1496-1507.

Kumar, N. (2025). Internet of things statistics. *Demand Sage*. Consultado a 19/03/2025 em: <https://www.demandsage.com/internet-of-things-statistics/>

Lab, B. (2023). The impact of technology on product design and development: Trends and predictions. *Medium*. Consultado a 05/02/2025 em: <https://medium.com/@baarilab9/the-impact-of-technology-on-product-design-and-development-trends-and-predictions-2c61596e26b1>

Lagoudas, D. C. (2008). *Shape memory alloys: Modeling and engineering applications*. Springer. 1-446.

Lindley, J., & Green, D. (2022). The ultimate measure of speculative design is to disappear completely. *Interaction Design and Architecture Journal*, 32-51.

Maccioni, L., Borgianni, Y., & Pigosso, D. C. A. (2019). Can the choice of eco-design principles affect products' success? *Design Science*, Vol.5, e25, 1-31.

Mayka, K. (2023). Product design AI tools. *Eleken Blog*. Consultado a 17/04/2025 em: <https://www.eleken.co/blog-posts/product-design-ai-tools>

Mapiq. (s.d.). We redefine workplace experience. Mapiq. Consultado a 14/04/2025 em: <https://www.mapiq.com/>

Martin, J. (s.d.). All you need to know about modularization. *Modular Management Blog*. Consultado a 06/02/2025 em: <https://www.modularmanagement.com/blog/all-you-need-to-know-about-modularization>

Martinez, R. (2024). Invest in coliving: Benefits and key strategies. *Polaroo*. Consultado a 10/12/2024 em: <https://polaroo.com/en/articles/invest-in-coliving-benefits-and-key-strategies>

Massivue. (2024). Six strategies for designing sustainable products. *Massivue Sustainability*. Consultado a 14/02/2025 em: <https://massivue.com/sustainability/six-strategies-for-designing-sustainable-products/>

Matheson, R. (2018). Startup Ori reimagines home design with robotic furniture. *MIT News*. Consultado a 13/03/2025 em: <https://news.mit.edu/2018/startup-ori-robotic-furniture-0131>

Mazur, B. (2023). Crafting the future: Unveiling product design trends in 2024. *Ignitec Insights*. Consultado a 17/04/2025 em: <https://www.ignitec.com/insights/crafting-the-future-unveiling-product-design-trends-in-2024/>

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.

McMullen, J. (2021). Inside modular: Integrating sustainable practices into modular design (WFK Architecture transcript). *Modular Building Institute*. Consultado a

06/02/2025 em: <https://www.modular.org/inside-modular-integrating-sustainable-practices-into-modular-design-w-fk-architecture-transcript/>

Meehan, J. S., Duffy, A. H. B., & Smith, J. S. (2007). Supporting 'Design for re-use' with modular design. *Concurrent Engineering: Research and Applications, Vol.15*, 141-155.

Meyer, G., Darby, A., Mater O'Neill, M., & Tseklevs, E. (2024). Reimagining speculative design. In C. Gray, P. Hekkert, L. Forlano, & P. Ciuccarelli (Eds.), *Design Research Society*. 1-9.

Microsoft AppSource. (s.d.). Thing-it smart building and workplace platform. Microsoft AppSource. Consultado a 05/05/2025 em: <https://appsource.microsoft.com/en-cy/product/web-apps/thingtechnologiesgmbh1691218327565.thing-it-smart-building-platform-transactable>

Mitrovic, M. (s.d.). Introduction to speculative design practice. *Speculative.hr*. Consultado a 04/12/2024 em: <https://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/>

Nguyen, K. (2024). How AI is changing the landscape of UX and product design. *Netguru Blog*. Consultado a 23/05/2025 em: <https://www.netguru.com/blog/artificial-intelligence-ux-design>

Nestron. (s.d.). About Nestron. Nestron. Consultado a 20/05/2025 em: <https://nestron.house/>

Nižetić, S., Janik, A., & Moniruzzaman, M. (2020). Internet of Things (IoT) technologies for smart cities: A review. *Journal of Cleaner Production*, 1-32.

Odetayo. (2023). The future of product design: Emerging technologies. *Brave Achievers Blog*. Consultado a 05/02/2025 em: <https://www.braveachievers.com/post/the-future-of-product-design-emerging-technologies/>

Ohr, T. (2019). German proptech startup Thing-it raises €4.2 million to build the digital brain for smart buildings. *EU-Startups*. Consultado a 01/04/2025 em: <https://www.eu-startups.com/2019/11/german-proptech-startup-thing-it-raises-e4-2-million-to-build-the-digital-brain-for-smart-buildings/>

Ori Living. (s.d.). Transforming urban living. Ori Living. Consultado a 13/03/2025 em: <https://www.oriliving.com/>

Pinon, J. A. (2023). How coliving spaces are revolutionizing urban living. *The City Lifer*. Consultado a 05/01/2025 em: <https://thecitylifer.com/blog/coliving/how-coliving-spaces-are-revolutionizing-urban-living/>

Plesner, A. (2021). The history of coliving. *Medium*. Consultado a 30/03/2025 em: <https://alexandraplesner.medium.com/the-history-of-coliving-d79bda766dc4>

Prasser, D. (2025). Emerging technologies: Full guide. StartUs Insights. Consultado a 05/02/2025 em: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/emerging-technologies-full-guide/>

Powell, N., Dalton, H., Lawrence-Bourne, J., et al. (2024). Co-creating community wellbeing initiatives: What is the evidence and how do they work? *International Journal of Mental Health Systems*, 1-29.

PwC. (s.d.) Life cycle assessment (LCA) and sustainability. *PwC ESG Library*. Consultado a 14/02/2025 em: <https://www.pwc.com/us/en/services/esg/library/lca-sustainability.html/>

Resource Furniture. (s.d.). Wall beds collection. Resource Furniture. Consultado a 13/03/2025 em: <https://resourcefurniture.com/collections/wall-beds>

Robinson, T. E., & Berridge, K. C. (2008). Review. The incentive sensitization theory of addiction: some current issues. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Biological sciences*, 3137–3146.

Russell, S. J. (2022). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. Viking Press. 19-24.

Saraiva, B. (2024). Impacto das redes sociais na saúde mental. LabPsi. Consultado a 14/06/2025 em: <https://labpsi.pt/impacto-das-redes-sociais-na-saude-mental/>

Slow Living Portugal. (s.d.). O que é slow living? *Slow Living Portugal*. Consultado a 30/06/2025 em: <https://www.slowlivingportugal.pt/o-que-e-slow-living/>

Sonego, M., Echeveste, M. E. S., & Debarba, H. G. (2017). The role of modularity in sustainable design: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 196-209.

Spaceti. (s.d.). All-in-one workplace experience platform powered by AI. Spaceti. Consultado a 14/04/2025 em: <https://spaceti.com/>

Staedtler. (s.d.). O que é o wabi-sabi? Staedtler. Consultado a 30/06/2025 em: <https://www.staedtler.com/pt/pt/descobrir/o-que-e-o-wabi-sabi-tudo-sobre-significado-filosofia-e-os-respetivos-tutoriais/>

Stinson, L. (2017). *Cramped Apartment? Try Some Transforming, Robotic Furniture*. *Wired*. Consultado a 13/03/2025 em: <https://www.wired.com/story/ori-robotic-furniture/>

Stoppa, M., & Chiolerio, A. (2014). Wearable electronics and smart textiles: A critical review. *MDPI*, *Vol. 14*, 11958-11992.

Tarjab. (s.d.). Ventilação cruzada: Benefícios e como implementar em seu projeto residencial. *Tarjab Blog*. Consultado a 07/01/2025 em: <https://www.tarjab.com.br/blog/arquitetura-e-decoracao/ventilacao-cruzada-beneficios-e-como-implementar-em-seu-projeto-residencial/>

Tencom Ltd. (s.d.). The Benefits of Modular Design in Manufacturing. Consultado a 12/02/2025 em: <https://www.tencom.com/blog/the-benefits-of-modular-design-in-manufacturing>

The Collective. (s.d.). About us. The Collective. Consultado a 17/03/2025 em: <https://www.thecollective.com/>

Thing-it. (s.d.). Smart building & community management platform. Consultado a 14/04/2025 em: <https://en.thing-it.com/>

Threegon. (2024). 8 common challenges in product innovation and how to overcome them. *Threegon Blog*. Consultado a 10/03/2025 em: <https://www.threegon.com/post/8-common-challenges-in-product-innovation-and-how-to-overcome-them/>

uMake. (s.d.). Modular design. *uMake Glossary*. Consultado a 22/02/2025 em: <https://www.umake.com/glossary/modular-design>

uNext. (s.d.). Modular design. *U-Next Blog*. Consultado a 22/02/2025 em: <https://u-next.com/blogs/product-management/modular-design/>

Vestbro, D. U. (2000). *Collective housing in Sweden: A preliminary overview*. Royal Institute of Technology. 164-178.

Valenti, L. (2023). Rain sounds for sleeping. *Vogue*. Consultado a 21/06/2025 em: <https://www.vogue.com/article/rain-sounds-for-sleeping>

Weiser, M., & Brown, J. S. (1996). The coming age of calm technology. Xerox PARC. Consultado a 15/06/2025 em: <https://calmtech.com/papers/coming-age-calm-technology>

Wikipédia. (2023). 111 Navy chair. *Wikipedia*. Consultado a 28/02/2025 em: [https://en.wikipedia.org/wiki/111\\_Navy\\_Chair](https://en.wikipedia.org/wiki/111_Navy_Chair)

Wikipédia. (2023). Material inteligente. *Wikipedia*. Consultado a 25/05/2025 em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Material\\_inteligente](https://pt.wikipedia.org/wiki/Material_inteligente)

World Health Organization. (2017). *Depression and other common mental disorders: Global health estimates*. World Health Organization. Consultado a 10/06/2025 em: <https://iris.who.int/handle/10665/254610>

Xiao, H. (2024). Speculative design: What it is and how to use it. *Wix Studio Blog*. Consultado a 19/12/2024 em: <https://www.wix.com/studio/blog/speculative-design>

Yan, W., Song, W., Tao, W., Liotta, A., Yang, D., Li, X., Gao, S., Sun, Y., Ge, W., Zhang, W., & Zhang, W. (2022). A systematic review on affective computing: Emotion models, databases, and recent advances. *arXiv*. 1-46.

Zoku. (s.d.). Live Zoku. Zoku. Consultado a 17/03/2025 em: <https://livezoku.com/>