



## Corpo de Terra

Centro de produção e investigação alimentar em Tavira

Hugo Miguel Brites Portugal de Châtillon (licenciado)

Projeto Final de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura

Documento Definitivo

Orientação científica:

Professor Doutor Miguel Calado Baptista-Bastos

Professor Doutor Francisco Carlos do Nascimento e Oliveira

Júri:

Presidente Professor Doutor Hugo José Abranches Teixeira Lopes Farias

Vogal Professor Doutor António Miguel Neves Da Silva Santos De Almeida

Vogal Professor Doutor Miguel Calado Baptista-Bastos



# Corpo de Terra

Centro de produção e investigação alimentar em Tavira

Hugo Miguel Brites Portugal de Châtillon (licenciado)

Projeto Final de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura

Documento Definitivo

Orientação científica:

Professor Doutor Miguel Calado Baptista-Bastos

Professor Doutor Francisco Carlos do Nascimento e Oliveira

Júri:

Presidente Professor Doutor Hugo José Abranches Teixeira Lopes Farias

Vogal Professor Doutor António Miguel Neves Da Silva Santos De Almeida

Vogal Professor Doutor Miguel Calado Baptista-Bastos

Lisboa, julho de 2023

Título

Corpo de Terra

Centro de produção e investigação alimentar em  
Tavira

Nome

Hugo Miguel Brites Portugal de Châtillon

Orientação científica

Professor Doutor Miguel Calado Baptista-Bastos

Professor Doutor Francisco Carlos do Nascimento e  
Oliveira

Mestrado Integrado em Arquitetura

Lisboa, julho de 2023

# Resumo

Corpo de Terra é o culminar de uma ideia que procura devolver, (re)descobrir, (re)inventar a essência da vida com recurso à arquitetura, para a biodiversidade e para as pessoas.

Este ensaio trata a conceção de um centro de produção e investigação alimentar que poderá funcionar como um ponto de partida para uma necessária mudança nas estratégias de produção e preservação de alimentos, e na redução da “carregada” pegada ecológica.

Embora haja uma enorme ambição para que projetos do mesmo foco sejam realizados em diversos locais do mundo, este será concretizado em Tavira. Um projeto capaz de, simultaneamente, servir a população local e combater as problemáticas ambientais.

Palavras-chave: Biodiversidade, Alimentação, Investigação alimentar, Terra, Biomimetismo, Sensações

**Title**

Architectural Body of Earth

Food Production and Research Center in Tavira

**Name**

Hugo Miguel Brites Portugal de Châtillon

**Main advisors**

Professor Doctor Miguel Calado Baptista-Bastos

Professor Doctor Francisco Carlos do Nascimento e  
Oliveira

Integrated master's in architecture

Lisbon, July 2023

# Abstract

Architectural Body of Earth is the climax of an idea that is looking to develop, (re)discover, (re)invent the essence of life using architecture as a tool for biodiversity and people.

The current essay “tackles” the conception of a food and research center that could function as a starting point for a needed change in the production and storage of food and in the reduction of the “heavy” ecological footprint.

While there is a huge ambition for the execution of multiple projects around the world, the preceding will be implemented in Tavira. A project both capable of serving local population and dealing with environmental problems.

Keywords: Biodiversity, Food, Food research, Earth, Biomimetics, Sensations



# Agradecimentos

Um grande obrigado,

Aos meus orientadores, professor Miguel Baptista-Bastos e professor Francisco Oliveira por me mostrarem que há sempre uma solução, mesmo quando parece ser impossível.

Aos meus amigos que me acompanharam ao longo deste projeto, por não me deixarem desistir e por estarem sempre dispostos a ajudar.

À minha mãe por ter acreditado em mim e me ter sempre incentivado a seguir os meus sonhos.

E a todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram nesta jornada.



# Índice

Resumo .....	V
Abstract .....	VII
Agradecimentos .....	IX
Índice .....	XI
Índice de Figuras .....	XIII
Índice de Anexos .....	XXII
Introdução .....	1
1. Terra .....	7
1.1. Casa .....	11
1.2. Vida .....	15
1.2.1. Crescimento .....	21
1.2.2. Solo .....	24
1.2.3. Água .....	31
1.2.4. Alimentação .....	39
2. Corpo .....	45
2.1. Humano .....	49
2.2. D'Arquitetura .....	53
2.2.1. Escala .....	57
2.2.2. Experiência .....	59
2.2.3. Biomimética .....	61

3. Tavira.....	65
3.1. Contextualização.....	69
3.1.1. Expansão.....	71
3.1.2. Agricultura.....	74
3.2. Oportunidade.....	81
4. Projeto.....	85
4.1. Referências.....	89
4.2. Descrição.....	97
Considerações finais.....	125
Bibliografia.....	129
Peças.....	137

# Índice de Figuras

Figura 1 - Menir da Meada, Castelo de Vide, fotografia de Jorge Costa, data desconhecida.	11
Figura 2 - Construção da cabana primitiva, Adson Cristiano Bozzi Ramatis Lima, 2007.	11
Figura 3 - Fábrica da água e a relação com o ser humano, fotografia de Mário Sampaio, 2022.	12
Figura 4 - Maat, fotografia de Mário Filipe, 27 de junho de 2019.	12
Figura 5 - Elytra Filament Pavilion, instalado no museu V&A, demonstra o potencial futuro dos sistemas construtivos com fibra de carbono, fotografia de Jessica Mairs, 2016.	13
Figura 6 - Um espaço de performance está localizado na Quarry 9 em "The Quarry as Stage", fotografia de Wang Ziling, 2022.	13
Figura 7 - Abelha a voar junto de plantas, fotografia de Miguel Alves, 7 de março de 2021.	15
Figura 8 - Waterloo Bridge, pintura de Claude Monet, 1903.	15
Figura 9 - A perda de biodiversidade ao longo dos últimos séculos (projeção do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), esquema realizado por Iberdrola. Fonte: PNUMA (adaptação), 2021.	16

Figura 10 - Relação Pegada Ecológica e Capacidade da Terra entre 1961 e 2022, gráfico elaborado por WWF, 2022.	17
Figura 11 - Planta a crescer em solo pouco fértil, fotografia de Florbela Peixeiro, 18 de março de 2017.	19
Figura 12 - "Agrupamento de pessoas", fotografia de autor desconhecido, 2009.	21
Figura 13 - Crescimento populacional até 2060, esquema elaborado pelo autor 2023.	21
Figura 14 - Caminhando dentro de South Bank Grand Arbour, Austrália, fotografia de autoria desconhecida, projeto de 1999.	22
Figura 15 - Solo em processo de plantação, fotografia de pgiam, data desconhecida.	23
Figura 16 - Monocultura de um terreno, fotografia de Dusan Khostic, data desconhecida.	25
Figura 17 - Evolução das operações agrícolas na bacia de Wadi As-Sirhan na Arábia Saudita, fotografia de Adejair Moraes, data desconhecida.	26
Figura 18 - Terrenos agrícolas na seca de 2018 na Alemanha, fotografia de alliance/dpa/S. Gollnow., 2018.	26
Figura 19 - Horta vertical em Nova Iorque, fotografia de Farm.One, data desconhecida.	27

Figura 20 - Aquaponia, fotografia de Mmdi / Getty Images, data desconhecida.	28
Figura 21 - Esquema do melhor terreno para construção, ilustração de François-Gabriel Perraudin, 2009.	29
Figura 22 - Esquema de solo contaminado e a relação com um saudável, ilustração de François-Gabriel Perraudin, 2009.	30
Figura 23 - Gota de Água na folha, fotografia de Filipe Martins, data desconhecida.	31
Figura 24 - Gráfico da relação da utilização de água potável e desflorestação mundial relativo à agricultura, informação fornecida pela WWF, 2020.	32
Figura 25 - Rega para as plantações, fotografia de André Gago, 2007.	33
Figura 26 - Gráficos dos alimentos mais produzidos na Holanda em 2014, Fonte: National Geographic Society, 2014.	34
Figura 27 - Estufa interior com Led, fotografia de autoria e data desconhecidas.	34
Figura 28 - Colocação de gotas de água sobre plantas, fotografia de autoria e data desconhecidas.	36
Figura 29 - Mulher no campo, fotografia de José Mundundela, 2020.	37

Figura 30 - Mulher a vender alimentos num mercado, fotografia de Jbarreira, 2022.	40
Figura 31- Bago de ervilha em crescimento, fotografo e data desconhecidos.	40
Figura 32 - Colheres com diferentes cereais da nossa alimentação, fotografia de autoria e data desconhecidas.	42
Figura 33 - "A realidade ou o sonho?" fotografia de José Barbosa via olhares.com, 2020.	47
Figura 34 - "Corpo e alma" fotografia de João Pedro Almeida via olhares.com, 2020.	50
Figura 35 - "sonho" fotografia de rpcg via olhares.com, 2020.	51
Figura 36 - "Espreitando o sonho" fotografia de Próspero Baptista via olhares.com, 2021.	51
Figura 37 - "As viagens do corpo" fotografia de Jorge Pimenta via olhares.com, 2020.	52
Figura 38 - Escadas em caracol, fotografia de Zé Mariano, 2020.	53
Figura 39 - Corte esquemático da House N de Sou Fujimoto, 2008.	53
Figura 40 - Interior de Caja Granada de Campo Baeza, fotografia de Hisao Suzuki, projeto de 2001.	54
Figura 41 - House of the Infinity, projeto de Alberto Campo Baeza, 2014.	55

Figura 42 - "Arquitetura e Sombra", fotografia de autoria e data desconhecidas.	55
Figura 43 - Crianças em Benetton Nursery de Campos Baeza, fotografia de Hisao Suzuki, projeto de 2006.	56
Figura 44 - Megaestruturas em sessão cosmorama, volume XXXVI de Architectural Design, 1966.	57
Figura 45 - Walking city, projeto e ilustração de Ron Herron, Archigram, 1964.	58
Figura 46 - Apple Park visto de cima durante o dia e à noite, fotografias de Mike Peterson, 2021.	58
Figura 47 - Biblioteca Escolar Gando, projeto e fotografia de Kere Architecture, projeto de 2012.	59
Figura 48 - "Ensaio de nuvens para a intempérie dos corpos" fotografia de Jorge Pimenta via olhares.com, 2020.	60
Figura 49 - Folha de carpa desdobrada ao longo de uma linha, ilustração de Exploration Architecture, 2011.	61
Figura 50 - Secção que atravessa crânio de ave, fotografia de Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren ILEK, Universität Stuttgart, 2016.	62
Figura 51 - Estrutura desenhada pelo arquiteto Andres Harris utilizando os mesmos princípios da estrutura óssea de uma ave, imagem de Andres Harris, 2016.	62

Figura 52 - Pavilhão de Investigação na Universidade de Estugarda, imagem de ICD/ITKE Universität Stuttgart, 2016.	63
Figura 53 - Ponte de Tavira, fotografia de Shutterstock, Anyaivanova, data desconhecida.	67
Figura 54 - Ponte antiga de Tavira, fotografia de Shutterstock, Evgeni Fabisuk, data desconhecida.	69
Figura 55 - Castelo de Tavira, fotografia de Arquivo Turismo de Portugal, data desconhecida.	69
Figura 56 - Vista aérea de Rio Gilão, fotografia de Shutterstock, Sergio Stakhnyk, data desconhecida.	70
Figura 57 - Praia do Barril, fotografia de Shutterstock, Sergio Stakhnyk, data desconhecida.	70
Figura 58 - Vista urbana de Tavira fotografia de ARPT Algarve, data desconhecida.	70
Figura 59 - Mapa de Tavira no Séc. X, elaborado pelo autor.	71
Figura 60 - Mapa de Tavira no Séc. XII, elaborado pelo autor.	71
Figura 61 - Mapa de Tavira no Séc. XIV, elaborado pelo autor.	72
Figura 62 - Mapa de Tavira no Séc. XVI, elaborado pelo autor.	72

Figura 63 - Mapa de Tavira no Séc. XVIII, elaborado pelo autor.	73
Figura 64 - Mapa de Tavira no Séc. XX, elaborado pelo autor.	73
Figura 65 - Ocupação do solo no ano de 2007 (nível 1), no concelho de Tavira. Fonte: PDM de Tavira, 2017.	74
Figura 66 - Ocupação do solo no ano de 2007 (nível 1), no concelho de Tavira. Fonte: PDM de Tavira, 2017.	74
Figura 67 - Gráfico de ocupação agrícola no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.	75
Figura 68 - Ocupação agrícola no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.	77
Figura 69 - Ocupação florestal no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.	77
Figura 70- Ocupação florestal no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.	78
Figura 71 - Análise comparativa do uso e ocupação do solo na freguesia de Tavira (Santa Maria e Santiago), entre 1990 e 2007. Fonte: PDM de Tavira, 2017.	79
Figura 72 - Renderização de Apple Parkl, imagem de Foster + Partners, ARUP, Kier + Wright, Apple, projeto de 2018.	89

Figura 73 - Olatuen Bidea, Camino de las Olas, vista exterior, imagem de Playtime, 2022.	93
Figura 74 - Interior do centro, imagem de Playtime, 2022.	94
Figura 75 - Planta de localização de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	96
Figura 76 - Render de fachada exterior de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	100
Figura 77 - Esboço de planta de Corpo de Terra, desenho à mão elaborado pelo autor, 2023.	101
Figura 78 - Interior do Aeroporto, Pilar Vortex, Beijing Daxing, fotografia de Hufton+Crow, projeto de 2019.	103
Figura 79 - Aeroporto de Beijing Daxing durante a construção, estrutura tridimensional fotografia de Beijing Institute of Architectural Design, 2019.	104
Figura 80 - Protótipo de Block Research Group, ETH Zurich, fotografia de Michael Lyrenmann, 2017.	106
Figura 81 - Esquema da recolha e armazenamento de água, elaborado pelo autor, 2023.	109
Figura 82 - Render de rampa de acesso à cobertura de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	111
Figura 83 - Render da entrada de acesso à receção de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	112

Figura 84 - Alçado Norte de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	115
Figura 85 - Planta do Piso Térreo de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	117
Figura 86 - Instalações sanitárias de Open Air Theatre, projeto de Prewett Bizley Architects, 2008.	118
Figura 87 - Grande Auditório da Fundação Gulbenkian, fotografia via Gulbenkian, data desconhecida.	118
Figura 88 - Interior de Eden Project de Grimshaw Architects, fotografia de Grimshaw, data desconhecida.	119
Figura 89 - Instalações de produção de Aerofarms, fotografia de aerofarms, data desconhecida.	120
Figura 90 - 'Cutting-Edge Innovation' Aerofarms, fotografia de aerofarms, data desconhecida.	120
Figura 91 - Render de experimentação de proposta para Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	122
Figura 92 - Render da vista interior do auditório de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.	123

# Índice de Anexos

Anexo 1 - Fotografias de maquete da Urbana de Tavira 1:5000 .....	139
Anexo 2 - Fotografias da maquete da proposta de Corpo de Terra 1:1000 .....	141
Anexo 3 - Link do vídeo da proposta de Corpo de Terra .....	143
Anexo 4 - Painéis de apresentação de Corpo de Terra .....	145





# Introdução

A alimentação é uma necessidade de todos os seres vivos, o Homem não é exceção. Porém, o planeta (atualmente) não dispõe da capacidade de gerar recursos suficientes sem que comprometa futuras gerações.

Este projeto final de mestrado ambiciona encontrar, através da arquitetura, uma possível solução para esta problemática.

Existem vários fatores que motivaram à projeção de um equipamento desta natureza, entre eles, o rápido crescimento populacional que, por sua vez, acelerou o aumento do impacto da pegada ecológica. Causando assim, um maior distúrbio na biodiversidade dos diversos ecossistemas, essenciais para a existência de vida na Terra.

Como pode a arquitetura contribuir para a redução do impacto ambiental?

A arquitetura é capaz de sensibilizar e consciencializar as pessoas para a problemática, através da experiência que esta proporciona. Assim sendo, a criação de um edifício com base no biomimetismo poderá ser uma solução na minimização do impacto e otimização dos recursos utilizados. Deste modo, este poderá albergar as condições necessárias para desempenhar a sua função.

Tavira surgiu como uma oportunidade para a conceção, não só pela sua relação com a água - que poderá ser benéfico para o departamento de produção - mas também, devido à oportunidade de poder intervir numa região que dispõe de pobreza agrícola e onde os solos são mal aproveitados.

“Devemos reduzir radicalmente a área utilizada para agricultura, de modo a criar espaço para a natureza se regenerar. E a forma mais rápida e eficiente de o fazer é alterar a nossa dieta. (...) Se todos nós tivéssemos uma dieta maioritariamente à base de plantas precisaríamos de apenas metade do

território utilizado atualmente. (...) Aumentando a eficiência, enquanto se utilizava menos água, menos pesticidas menos fertilizantes e emitindo menos carbono. É completamente possível para nós, produzir muito mais alimento a partir de muito menos território. (...) Poderíamos começar a produzir alimento em novos espaços. Dentro de portas, no interior das cidades, até mesmo em locais sem qualquer terreno.” (David Attenborough: A Life on Our Planet, 2020).

A arquitetura tem um papel fundamental nas nossas vidas e os arquitetos têm o dever ético de continuar a abordar e tentar resolver os problemas das pessoas, criando contextos e implementando soluções compatíveis com os propósitos superiores da vida em sociedade. Neste contexto, pretende-se desenvolver uma proposta para a criação e implementação de um equipamento que permita abordar uma nova interpretação à atividade agrícola. Como tal, é possível obter culturas e armazenamento de colheitas sem que se prejudique os ecossistemas,

promovendo práticas mais sustentáveis que não comprometam os solos, a água, a vida selvagem e que, conseqüentemente, promovam e reforcem a biodiversidade.

Em Portugal, no setor agrícola, existem problemas estruturais que persistem, tais como o constante abandono de terrenos agrícolas, em consequência de problemas económicos, e de solos com baixa aptidão para atividades agrícolas. Realçando uma elevada dependência externa, sendo que Portugal é um país com um saldo negativo da balança comercial agrícola, fenómeno que tem vindo a aumentar de forma constante (Instituto Nacional de Estatística, 2019).

“O futuro da agricultura em Portugal e no mundo passa pela agricultura de precisão, será a única maneira de alimentar uma população mundial crescente, interferido o mínimo possível no ecossistema que nos rodeia, provocando impactos ambientais cada vez menores.” (Palha, 2018).

No contexto nacional, ressalta o caso da região do Algarve, onde a relação na maioria das culturas entre a área de superfície de cultura e a quantidade produzida é notavelmente inferior ao resto do país. Deste modo, este trabalho - Corpo de Terra - pretende contribuir para desbravar caminhos na procura de um lugar para a Arquitetura na potenciação das relações de equilíbrio entre os elementos de terra e água, por meio da busca pelos valores da biodiversidade e da harmonia entre o ser humano, na sua atividade agrícola, e os ecossistemas onde estas se inserem.







*"We fooled ourselves that sustainability was getting us where we needed to go"*

(Michael Pawlyn, 2019).



## 1.1. Casa

Habitar. Este conceito criado pelo ser humano foi o que deu origem à casa, um lugar que lhe permite sentir-se seguro, livre, alcançar o seu melhor “eu” (Heidegger, 2001). Posto isto, é possível afirmar que a própria Terra poderá ser classificada como a casa, não só dos seres humanos, como a de todos os seres vivos.

A arquitetura é a ferramenta que possibilita este sentido de habitar.

Desde a pré-história, a arquitetura teve um papel no que diz respeito a esse conceito, a criação de menires (Figura 1), um monumento que, à primeira vista, não facultava qualquer proteção – uma das principais condições deste conceito. Contudo, a sua existência criava um campo de força que permitia ao ser humano sentir-se seguro, pois naquele local estava marcada a sua presença e isso foi apenas



Figura 1 - Menir da Meada, Castelo de Vide, fotografia de Jorge Costa, data desconhecida.

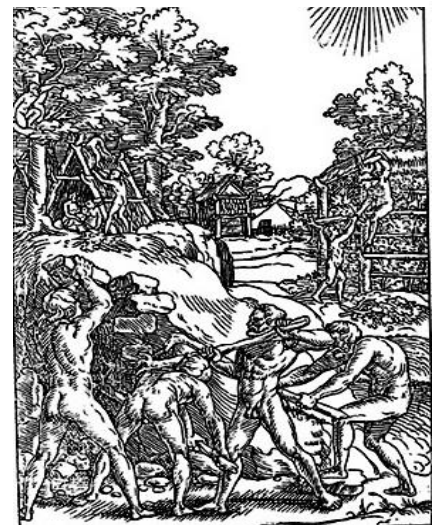
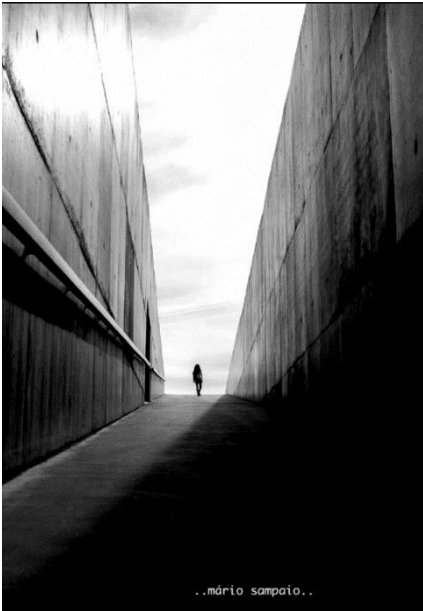


Figura 2 - Construção da cabana primitiva, Adson Cristiano Bozzi Ramatis Lima, 2007.



*Figura 3 - Fábrica da água e a relação com o ser humano, fotografia de Mário Sampaio, 2022.*



*Figura 4 - Maat, fotografia de Mário Filipe, 27 de junho de 2019.*

possível alcançar através da arquitetura, ainda que fosse da forma mais pura.

Esta arte continuou a prosperar em diferentes estilos, culturas, formas e feitios até aos dias de hoje e, tal como há milhares de anos, continua a providenciar uma experiência de habitação capaz de proporcionar ambientes onde seja possível a investigação e descoberta de soluções. A arquitetura será um catalisador essencial nesta corrida contra o tempo.

A importância da resolução de problemas técnicos, económicos e políticos relativos à construção é inquestionável. No entanto não se deve desprezar a relação do habitar com o construído.

Para habitar é necessário cuidar e estabelecer uma relação sentimental com o seu envolvente. Segundo Miguel Careceda “a alma que falta, o sagrado que falta, talvez possa comparecer se, em vez de pensar nossa relação com o território como uma relação de domínio técnico e de uma vez por todas,

pensássemos na singularidade dos lugares, permitiríamos que as coisas aparecessem em seu ser” (Cereceda, s.d.).

A harmonia entre espécies do lugar com o Ser Humano, elevam a relação de habitar com a relação ao lugar e a sua biodiversidade. Surgindo assim na arquitetura a inspiração entre o método de habitar dos animais e de plantas, transportando-a para a obra. A procura pelos métodos alternativos que evitem a sua deterioração poderá ser a base para resolver estas questões.



Figura 5 - Elytra Filament Pavilion, instalado no museu V&A, demonstra o potencial futuro dos sistemas construtivos com fibra de carbono, fotografia de Jessica Mairs, 2016.



Figura 6 - Um espaço de performance está localizado na Quarry 9 em "The Quarry as Stage", fotografia de Wang Ziling, 2022.



## 1.2. Vida

A Terra é notável por ter características que proporcionam a vida. A água, a atmosfera e o solo são alguns dos responsáveis para a concepção e acolhimento destas formas de vida.

A biodiversidade é o conceito que engloba a multiplicidade de seres vivos que habitam o planeta e como estes se relacionam com os respetivos ecossistemas. A sua preservação é imprescindível para assegurar o equilíbrio da vida de todas as espécies. Porém, o ser humano é o principal responsável pela crise ambiental no planeta. Fatores como a poluição, introdução de espécies exóticas, desflorestação, alterações climáticas e a excessiva exploração dos recursos naturais são algumas das causas predominantes que ameaçam a biodiversidade.



*Figura 7 - Abelha a voar junto de plantas, fotografia de Miguel Alves, 7 de março de 2021.*



*Figura 8 - Waterloo Bridge, pintura de Claude Monet, 1903.*

Nas passadas cinco décadas perdeu-se mais de 35% da biodiversidade (Figura 9). Em, aproximadamente, 8 milhões de espécies conhecidas, 1 milhão está em vias de extinção, e essa decadência é comparável aos eventos de extinção em massa que o planeta já experienciou desde a sua formação.

Ano	População	Área terrestre convertida para uso humano	Perda de espécies nos ecossistemas
<b>1800</b>	<b>900</b> bilhão	<b>7,6 %</b>	<b>-1,8 %</b>
<b>1900</b>	<b>1,7</b> bilhão	<b>16,9 %</b>	<b>-4,9 %</b>
<b>2000</b>	<b>6,1</b> bilhão	<b>39,3 %</b>	<b>-13,6 %</b>
<b>2100</b> <i>Modelo verde</i>	<b>8,7</b> bilhão	<b>33,4 %</b>	<b>-11,6 %</b>
<b>2100</b> <i>Modelo atual</i>	<b>12</b> bilhão	<b>49,1 %</b>	<b>-17 %</b>

Figura 9 - A perda de biodiversidade ao longo dos últimos séculos (projeção do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), esquema realizado por Iberdrola. Fonte: PNUMA (adaptação), 2021.

Esta perda apresenta uma ameaça para o ambiente e, posteriormente, para o ser humano. Algumas das consequências passam pela degradação dos ecossistemas que, por sua vez, levam à deterioração da qualidade dos solos, da água e da atmosfera - elementos imprescindíveis para a sobrevivência e bem-estar do mesmo.

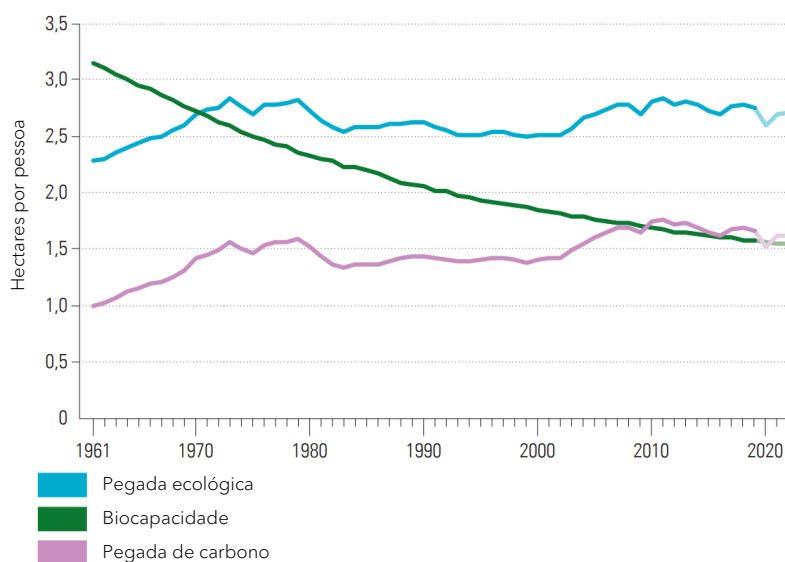


Figura 10 - Relação Pegada Ecológica e Capacidade da Terra entre 1961 e 2022, gráfico elaborado por WWF, 2022.

Como referido nos Living Planet Report 2020 e Living Planet Report 2022, a economia mundial está diretamente relacionada com a natureza e será apenas depois de reconhecê-lo que a biodiversidade poderá ser protegida, podendo crescer de modo a contribuir para a vertente económica para que esta possa prosperar causando um impacto ambiental mínimo.

Um ecossistema sustentável tende-se pela capacidade de se satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

A procura por uma solução “realista” e não apenas “ideal” passa por ser uma intensa batalha. Estas questões não têm uma solução “certa”. Não é possível não danificar os ecossistemas e a biodiversidade da Terra, sem se colocar em causa a sobrevivência do ser humano.

Não é concebível mudar radicalmente a forma como a sociedade opera e se rege, nem a sociedade iria

compactuar, porém os métodos podem sofrer uma evolução a fim de que, impactos impossíveis de travar, sejam minimizados. O ser humano irá sempre danificar os ecossistemas, mas pode escolher a gravidade das repercussões. (WWF, 2020), (WWF, 2022).



*Figura 11 - Planta a crescer em solo pouco fértil, fotografia de Florbela Peixeiro, 18 de março de 2017.*

*"A «riqueza» do ser humano depende da «saúde» da Natureza"*  
(WWF, 2020)

### 1.2.1. Crescimento

Atualmente, o ser humano utiliza mais de 50% dos recursos naturais acima do que a Terra pode oferecer anualmente, ou seja, recursos equivalentes a, aproximadamente, 1,6 planetas Terra. E com uma população superior a 8 mil milhões de habitantes em 2023 (Figura 13) - um valor que tem tendência a crescer rapidamente, estimando cerca de 10 mil milhões em 2060 - terá de ser encontrada uma alternativa para a elevadíssima quantidade de recursos naturais consumidos.



Figura 12 - "Agrupamento de pessoas", fotografia de autor desconhecido, 2009.





 1 mil milhões de pessoas  
 1 mil milhões de pessoas previstas até 2060

Figura 13 - Crescimento populacional até 2060, esquema elaborado pelo autor 2023.



*Figura 14 - Caminhando dentro de South Bank Grand Arbour, Austrália, fotografia de autoria desconhecida, projeto de 1999.*

Deste consumo excessivo de recursos naturais, sensivelmente metade, é empregue na alimentação da espécie humana. Estamos perante um paradoxo, de como é que podemos reduzir o consumo dos recursos naturais e, em simultâneo, alimentar uma população que continua a aumentar exponencialmente.

Surgem soluções como as hortas verticais, a aquaponia e hidroponia, como resposta à falta de solos férteis em cidades com grandes quantidades de população para alimentar.

Estes novos métodos de agricultura geram uma maior quantidade de produto em uma menor área de produção, dando espaço à natureza para se apropriar de outras áreas, equilibrando o ecossistema (Earth Overshoot Day, 2020).



*Figura 15 - Solo em processo de plantação, fotografia de pgjam, data desconhecida.*

*“É no solo que a vida terrestre começa e acaba”*

*(The Navigator Company; Isabel Brito, 2020).*

### 1.2.2. Solo

O papel do solo é muitas vezes desvalorizado, não sendo considerado um bem fundamental. Este é constituído por minerais rochosos, matéria orgânica, organismos vivos, ar e água em constante ligação e é muito mais do que uma simples superfície onde as plantas crescem. O solo por si mesmo é um ecossistema completo contendo 25% da biodiversidade total na Terra, sendo a fonte de alimentação e o habitat de inúmeros organismos. (The Navigator Company, 2021)

“Existem mais organismos vivos numa colher de chá de solo do que habitantes na Terra” (The Navigator Company; Isabel Brito, 2020)

Os organismos vivos que este contem são cruciais para a fertilidade e produtividade da biodiversidade do solo, sendo estes os responsáveis pela libertação dos elementos minerais essenciais para o crescimento de plantas.

O solo é o local onde a agricultura ganha vida, surgindo como resposta às necessidades humanas.

Grande parte da nossa alimentação é proveniente da agricultura, sendo esta uma prática com milhares de anos, que permitiu a ascensão da civilização, cujos métodos produtivos evoluíram a par do desenvolvimento da tecnologia. A eficiência dessa atividade foi conseguida através da domesticação da vida selvagem, da masterização de sistemas de irrigação, e mais recentemente, com a utilização de fertilizantes químicos e pesticidas, responsáveis para a contaminação dos solos. (National Geographic Society, s.d.)

Uma outra prática relativa à agricultura é o método de produção das monoculturas - culturas dedicadas a uma única espécie - tendo vantajosos atributos perante a atual situação populacional, permitindo a produção em massa em todas as épocas do ano. No entanto, esse método é uma das causas pela exaustão e empobrecimento dos solos, devido ao elevado uso de fertilizantes químicos, anteriormente



*Figura 16 - Monocultura de um terreno, fotografia de Dusan Khostic, data desconhecida.*



*Figura 17 - Evolução das operações agrícolas na bacia de Wadi As-Sirhan na Arábia Saudita, fotografia de Adejair Moraes, data desconhecida.*



*Figura 18 - Terrenos agrícolas na seca de 2018 na Alemanha, fotografia de alliance/dpa/S. Gollnow., 2018.*

abordados, contribuindo negativamente para a perda de nutrientes e de qualidade dos alimentos.

Os solos são compostos de matérias diferentes que os torna mais propícios ao desenvolvimento de vegetação ou à sua desertificação. Solos arenosos e calcários são menos férteis que os solos argilosos, que têm presente um elevado teor de matéria orgânica.

As práticas atuais levam a má utilização dos solos pondo em causa lençóis freáticos e aquíferos, danificando solos férteis. Muitos solos que aparentam ser desérticos, uma vez que contém aquíferos no seu subsolo tornam-se áreas verdes, como é o caso da península arábica.

Com a agravação das práticas, as alterações climáticas levaram a um esforço acrescido nos aquíferos, lençóis freáticos e ainda no solo em si. Na Alemanha os efeitos de secas levam a que a água fornecida pela precipitação não seja suficiente para as suas plantações.

Na agricultura são gerados novos métodos onde existe uma minimização no impacto do solo, uma vez que, a sua utilização direta é nula, eliminando os problemas referidos relativamente às monoculturas (empobrecimento e exaustão dos solos, e a consequente perda dos nutrientes nos alimentos) nomeadamente Hortas verticais, Hidroponia e a Aquaponia.

As hortas verticais usam pequenas quantidades de terra repartidas em diferentes níveis, podendo produzir grandes quantidades em pequenas áreas.

Por outro lado, a aquaponia e a hidroponia usam como fonte a água. A aquaponia combina a agricultura convencional com a criação de organismos aquáticos tais como, peixes, lagostas e camarões, usando o seu excremento como fonte de nutrientes para as plantas. (Forchino, et al., 2017)

A construção por sua vez, também é um dos fatores que mais “danificam” os solos. A arquitetura é uma área de extrema importância para a vivência



*Figura 19 - Horta vertical em Nova Llorque, fotografia de Farm.One, data desconhecida.*



*Figura 20 - Aquaponia, fotografia de Mmdi / Getty Images, data desconhecida.*

humana, no entanto, o seu efeito no ambiente é significativo. Nos solos, a sua influência não é desprezada, uma vez que para construir são necessários grandes deslocamentos e a mesma contribui para aumentos de impermeabilidade dos solos, reduzindo os espaços verdes, possíveis áreas para cultivo e, eventualmente, a própria perda da biodiversidade local.

No entanto, a arquitetura poderá ter um papel fulcral nesta procura por uma intervenção menos impactante, existindo métodos que possam contribuir para o mesmo, seja através de sistemas construtivos, materiais utilizados ou até o reaproveitamento de solos previamente contaminados.

Uma nova construção poderá ser uma possibilidade para a descontaminação ou o saneamento do terreno. A utilização de um solo contaminado por atividades industriais anteriores, para dar lugar a um novo edifício atenuará na migração de partículas

poluentes mediante das águas da chuva, em rumo ao lençol freático (Jourda, 2012).

Torna-se assim pertinente a escolha de terrenos para a intervenção arquitetónica, bem como nos materiais e sistemas construtivos aplicados.

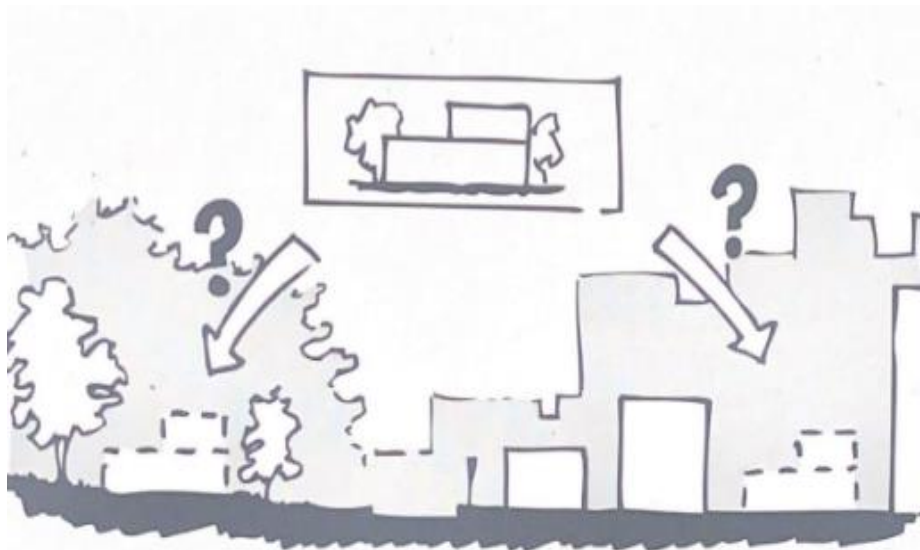


Figura 21 - Esquema do melhor terreno para construção, ilustração de François-Gabriel Perraudin, 2009.

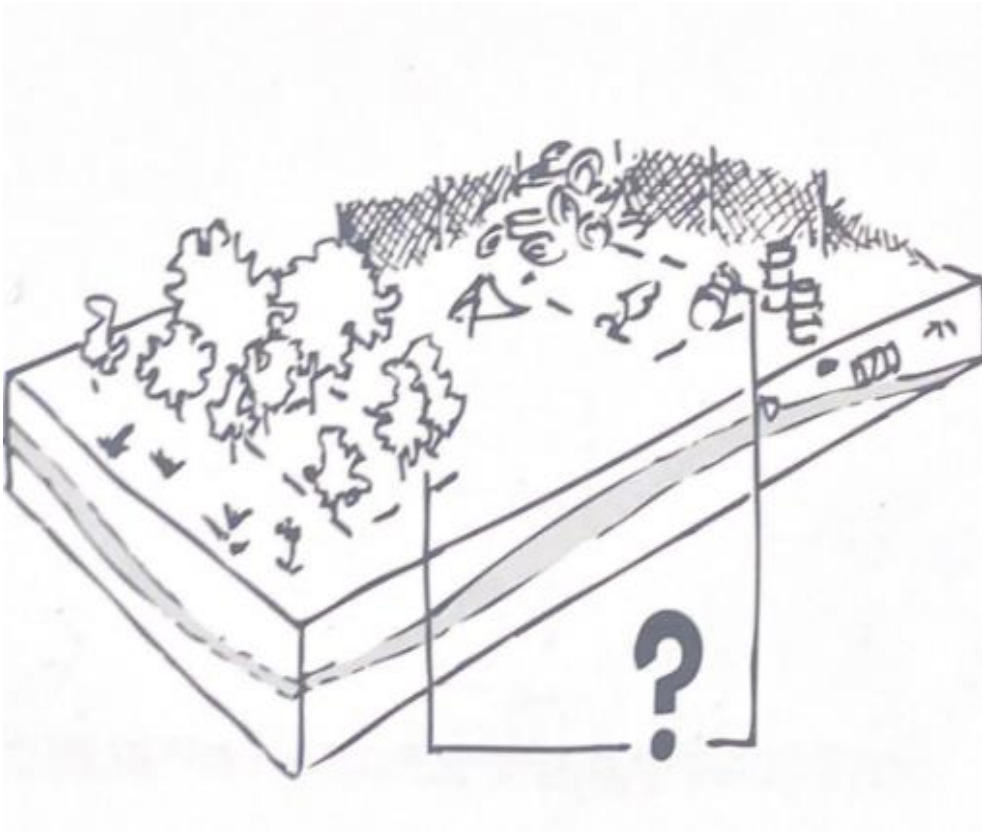


Figura 22 - Esquema de solo contaminado e a relação com um saudável, ilustração de François-Gabriel Perraudin, 2009.

### 1.2.3. Água

Água, um bem vital para toda a Vida. Tão abundante e, similarmente, tão escasso. Esta tem um papel importantíssimo para a existência e preservação de toda a Biodiversidade e para todos os Ecossistemas.

O ser humano necessita de consumir água para sobreviver, porém, a sua utilização para a produção de alimentos, através da agricultura, permitiu o aparecimento das primeiras civilizações.

A atividade agrícola exige uma elevada quantidade de água, consumindo cerca de 70% do total de água utilizada em todo o planeta, segundo o Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) (FAO, 2020).

Como já referido no capítulo 'Solo', a utilização de químicos, apesar de aumentar a produtividade, terá impactos extremamente significativos na contaminação de água, logo, será necessário



*Figura 23 - Gota de Água na folha, fotografia de Filipe Martins, data desconhecida.*

procurar soluções que minimizassem os efeitos colaterais.

A irrigação é um fator que, apesar de ser das principais razões para o desperdício de água, não poderá ser substituído nas culturas. Será então importante estudar e conhecer que plantas estão em evidência, assim como o local destas produções, para que se compreenda as quantidades de água necessárias para a sobrevivência e, também, para o aumento de eficiência de produção, evitando desperdícios deste recurso tão escasso.

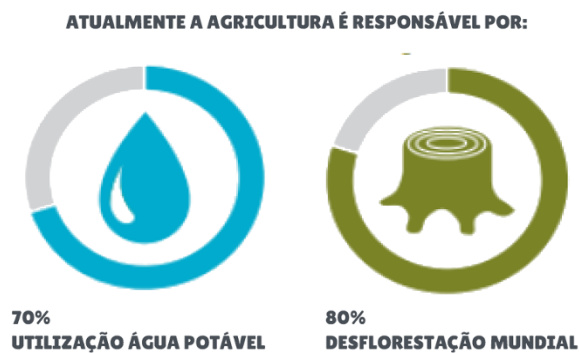


Figura 24 - Gráfico da relação da utilização de água potável e desflorestação mundial relativo à agricultura, informação fornecida pela WWF, 2020.

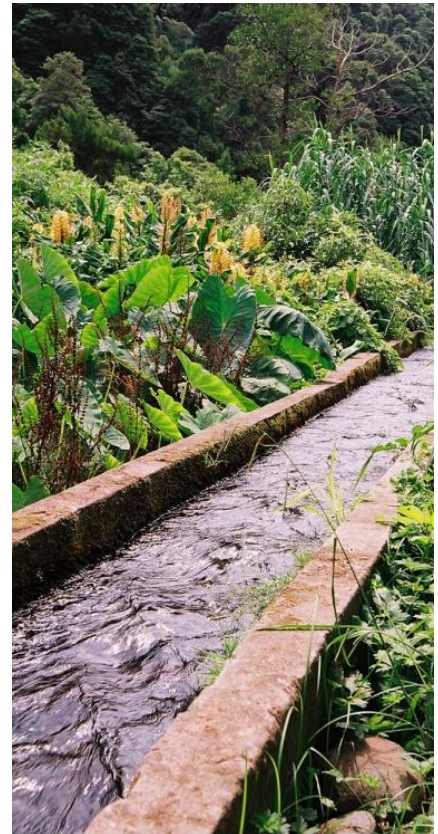
A evaporação é outro dos motivos para o desperdício de água, na medida em que 60% da água é perdida devido a esse fenómeno, de acordo com a FAO, se esse valor for alterado para 50% as quantidades disponíveis para o abastecimento da população mundial duplicaria (FAO, 2020).

Existem diversas técnicas de irrigação, sendo a mais utilizada a irrigação por aspersores que permite a industrialização de campos agrícolas.

A utilização da água pode ainda ser mitigada com técnicas mais eficientes, como é o caso da irrigação localizada, em que a água é distribuída em baixa pressão através de uma rede canalizada diretamente a cada planta.

Em situações com necessidade de maior controlo, a irrigação por gota permite ainda minimizar a perda por evaporação e escoamento.

A Holanda é considerada um “gigante” da agricultura, uma vez que a sua produção é elevada em relação a extensão territorial agrícola (Figura 26).



*Figura 25 - Rega para as plantações, fotografia de André Gago, 2007.*



A agricultura holandesa veio a reduzir a sua dependência no uso da água em 90%, eliminando praticamente o uso de pesticidas químicos nas plantas cultivadas em estufas.

Focando-se na patologia das plantas, no ambiente em que as plantas são cultivadas e mantidas de forma ideal para o seu crescimento (National Geographic Society, s.d.).

Figura 27 - Estufa interior com Led, fotografia de autoria e data desconhecidas.

Top 25 de produção por rendimento, 2014 em toneladas por quilómetro quadrado

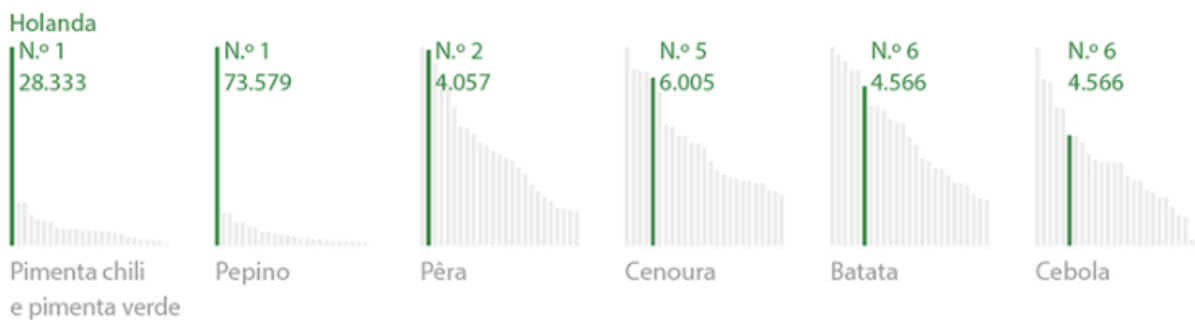


Figura 26 - Gráficos dos alimentos mais produzidos na Holanda em 2014, Fonte: National Geographic Society, 2014.

A aplicação de diferentes métodos como a Hidroponia, que substitui o solo pela água, mergulhando as plantas e reduzindo a quantidade de químicos, protege o solo no processo. No caso da Aquaponia irá certamente preservar elevadas quantidades de águas, uma vez que este funciona através de um ciclo - a água aplicada é filtrada e reutilizada - através da reprodução de um ecossistema que beneficia de dejetos produzidos por peixes, que fertilizam as plantas. Estas são favorecidas pela existência de bactérias que provocam a decomposição de nutrientes responsáveis pelo aumento da eficiência da absorção das plantas (Eusébio, 2017).

A sustentabilidade na agricultura não pode ser uma temática ignorada. A arquitetura pode ter uma função notável relativamente a este tópico, mediante da projeção de um equipamento que possa albergar as culturas e permita através dos avanços tecnológicos recentes, reutilizar a água desperdiçada, aumentar a produtividade, reduzir as

quantidades de químicos e, ainda sensibilizar a sociedade.

É importante notar que a proteção e preservação da água é algo que cabe a todos os seres e não apenas a esta atividade, essa importância é abordada em mais detalhe em 'Corpo D'Água' (Santos, 2022).



*Figura 28 - Colocação de gotas de água sobre plantas, fotografia de autoria e data desconhecidas.*



*Figura 29 - Mulher no campo, fotografia de José Mundundela, 2020.*

*"We cannot feed the world without agriculture yet where and how we produce food is one of the biggest human-caused threats to biodiversity and our ecosystems. This makes the transformation of our global food system more important than ever."*

*"Não podemos alimentar o mundo sem agricultura, porém onde e como produzimos alimentos é uma das maiores ameaças dos humanos à biodiversidade e aos nossos ecossistemas. Isto torna a transformação do nosso sistema alimentar global mais importante que nunca."*

(WWF, 2020 - [tradução do autor])

#### 1.2.4. Alimentação

A agricultura é uma das mais imprescindíveis fontes de produção de alimento no mundo. Tem um papel importantíssimo na sociedade e necessita de uma reformulação dos modelos agrícolas de forma a reduzir o impacto ambiental e aumentar a sua eficiência.

Infelizmente, os alimentos não são acessíveis a toda a população. No entanto, a quantidade de alimentos desperdiçados daria para alimentar essa percentagem da população que não tem acesso a estes bens. Além destas problemáticas que surge do consumo dos alimentos, é também a quantidade insustentável de recursos naturais utilizados para ter os alimentos prontos para serem consumidos.

Uma das soluções para este dilema, envolve travar uma das causas desta pegada ecológica humana tão "pesada", ou seja: o desperdício alimentar. De acordo com *Food and Agriculture Organization of*



Figura 30 - Mulher a vender alimentos num mercado, fotografia de Jbarreira, 2022.



Figura 31- Bago de ervilha em crescimento, fotografo e data desconhecidos.

the United Nations, aproximadamente, um terço de todos os alimentos produzidos atualmente são desperdiçados, o equivalente a 1,3 mil milhões de toneladas de comida (FAO, 2020). Com estas quantidades seria possível alimentar uma larga amostra de população, que ainda nos dias de hoje passa fome.

Metade da capacidade da Terra é utilizada para a alimentação. Plantações dependem de grandes quantidades de fertilizantes e químicos. A utilização de combustíveis fósseis está fortemente presente na vida e na alimentação, desde a produção ao transporte. De facto, com a evolução tecnológica e como resposta ao elevado número de habitantes na Terra, os valores relativos à eficácia e ao rendimento na produção alimentar dispararam consideravelmente, aumentando assim a quantidade de alimento, no entanto, gerando uma dependência preocupante na utilização dos combustíveis fósseis e dos recursos naturais finitos.

Em Portugal, para cada caloria de alimento produzido, necessitamos de utilizar 2 calorias de combustível fóssil. Tendo em conta que são necessárias quase 10 calorias de combustíveis para uma única caloria de peixe ou de marisco e 4 calorias de combustível para 1 caloria de fruta. Estes valores são preocupantes, quando se considera que, dos valores necessários, excluimos os gastos a partir do momento em que os produtos chegam aos “utilizadores” (Earth Overshoot Day, 2020).

Perante isto, chegamos a uma conclusão: o problema não é apenas a quantidade de alimentos produzidos, mas sim a sua distribuição. Se fosse possível encontrar uma resposta para essa questão, esta problemática estaria mais perto de ser resolvida. No entanto isto levanta outro impasse, o impacto ambiental provocado pela distribuição: combustíveis fósseis gastos e gases poluentes

O armazenamento é outra questão que levanta diversos problemas, para além de excessos de quantidades acumuladas. Segundo a SGS Portugal,

o armazenamento e distribuição alimentar apresenta problemas de controlo de temperatura, segurança (vandalismo e bioterrorismo), fraudes (substituição e adulteração de produtos), planos de resiliência e continuidade e sustentabilidade (SGS Portugal, 2022).



*Figura 32 - Colheres com diferentes cereais da nossa alimentação, fotografia de autoria e data desconhecidas.*

*“If we replaced 50% of global meat consumption with plant-based substitutes, we would move Overshoot Day 7 days, from CO2 and land-use alone. (If we include methane emissions, the impact is even greater.)”*

*“Se substituíssemos 50% do consumo global de carne com uma dieta à base de plantas, iríamos adiar o Overshoot Day em 7 dias, através, de unicamente, do consumo de CO2 e de terreno (se incluirmos emissões de metano o impacto seria maior.)”*

(Earth Overshoot Day, 2020 - [tradução do autor])



## 2. Corpo





Figura 33 - "A realidade ou o sonho?" fotografia de José Barbosa via olhares.com, 2020.



## 2.1. Humano

O corpo humano pode ser definido através do físico e psicológico, do concreto e abstrato.

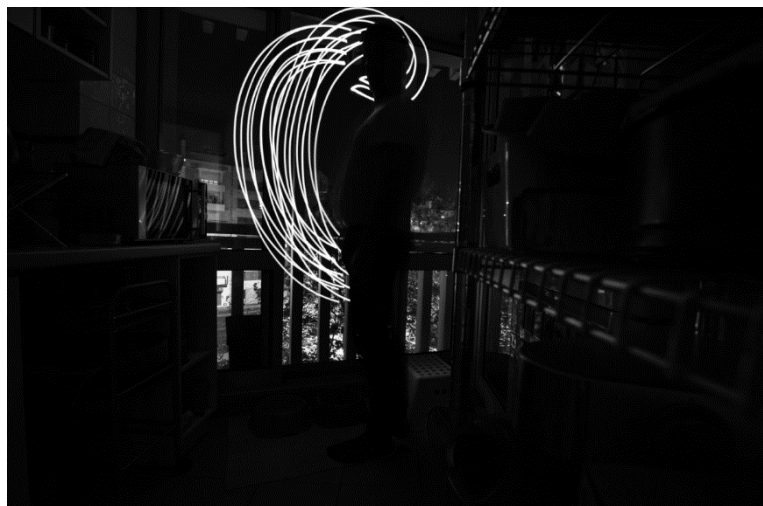
O corpo biológico é o organismo material que nos permite relacionarmo-nos com o mundo, vivenciá-lo e senti-lo através do seu limite.

As limitações sempre definiram os corpos em vários sentidos, no entanto a limitação do corpo humano na vertente física foi, de certo modo, o motor para o alcance dos Sonhos através do imaginário, excedendo os limites pelo meio de diversas formas de arte em que são capazes de partilhar sentimentos e providenciar experiência, sejam elas visuais, literárias ou performativas. A expressividade através de qualquer uma dessas formas é libertadora e transmite, também, essas emoções de forma subjetiva e aberta a interpretação.

“Música é a manifestação de crenças, de identidades, é universal quanto à sua existência e

importante em qualquer que seja a sociedade. Ao mesmo tempo é singular e de difícil tradução, quando apresentada fora de seu contexto ou de seu meio cultural” (Pinto, 2001).

A música é uma forma de arte que apenas poderá ser destruída se for apagada da memória de todos. É uma ideia que existe bem presente e que apesar de não ser materializada é capaz de influenciar mundos e fundos, é por estas características que Johann Wolfgang von Goethe descreve a arquitetura como “música petrificada”.



*Figura 34 - "Corpo e alma" fotografia de João Pedro Almeida via olhares.com, 2020.*

A palavra 'sonho' poderá trazer outro sentido, algo que se deseje muito, que traga significado à vida, e é neste sentido que a arquitetura - a ideia - se encaixa neste cenário.

Do sonho ao projeto. Sonhar, imaginar, pensar, refletir, construir. De acordo com Campo Baeza, a construção é a materialização da ideia e a arquitetura é a ideia construída.

O projeto é um conjunto de peças desenhadas que materializam a ideia, é a primeira entidade fora da mente do arquiteto. A expressividade no desenho translada a ideia, por outro lado, a precisão permite a sua concretização.

O homem é e sempre foi atraído pelo Belo. Ainda que seja a estética que o atrai não é esta que o faz permanecer. Os sentimentos desenvolvidos, a empatia e o conforto, crescem com o tempo, as imperfeições tornam-se insubstituíveis. Esta relação entre pessoas assemelha-se à relação que existe com a arte.



Figura 35 - "sonho" fotografia de rpcg via olhares.com, 2020.



Figura 36 - "Espreitando o sonho" fotografia de Próspero Baptista via olhares.com, 2021.

“Ensinar a projetar é ensinar a aprender, a pensar e a construir. ‘Aprender a olhar, observar, ver, imaginar, inventar, criar.’

Projectar arquitectura é criar.

Criar é pensar. Pensar, como dizia Sullivan, é criar no nosso pensamento.

Pensar, pensar. Eis a questão.” (Baeza, 2013)

A imperfeição é característica dos seres humanos, a intangível ideia do contrário não passa disso, de uma ideia.



*Figura 37 - "As viagens do corpo" fotografia de Jorge Pimenta via olhares.com, 2020.*

## 2.2. D'Arquitetura

A definição de arquitetura é bastante incerta, existe uma grande dificuldade em definir algo que abrange tanto e contém múltiplas interpretações. É possível começar por dizer que é uma arte (uma das poucas características que é concordada unanimemente).

Sendo uma arte, é capaz de sensibilizar quem a experiencia, tratando-se de uma personificação física do artista, uma manifestação da sua alma.

Contudo, com uma particularidade em relação às diversas formas de expressar o imaginário do ser humano, a arquitetura é, como já referido no capítulo 'Casa', capaz de ser habitada. Quando esta é bem conseguida, poderá ser considerada como uma extensão do próprio corpo. Com o passar do tempo - tratando esta dimensão do tempo: envelhecer - é o que permite revelar a verdadeira essência. Ou seja, o apego, as memórias e a ligação

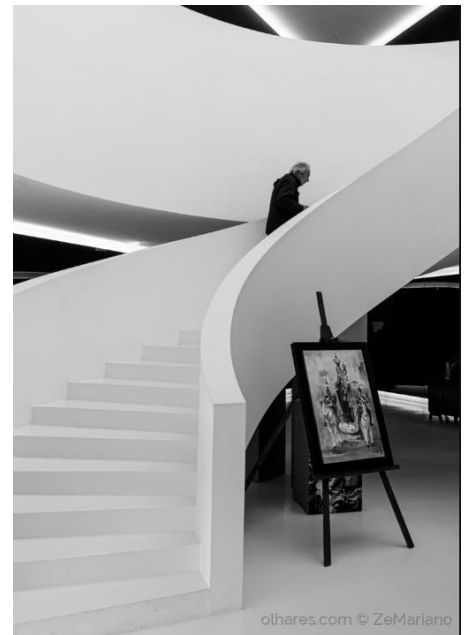


Figura 38 - Escadas em caracol, fotografia de Zé Mariano, 2020.



Figura 39 - Corte esquemático da House N de Sou Fujimoto, 2008.



Figura 40 - Interior de Caja Granada de Campo Baeza, fotografia de Hisao Suzuki, projeto de 2001.

com a obra arquitetónica chega a um nível de amor inexplicável, as próprias imperfeições definem a construção (e a ideia) e são insubstituíveis por qualquer outro edifício, por mais belo ou bem conseguido construtivamente.

Alvar Aalto considera que a ideia, luz e gravidade são os 3 pilares da mesa que é a arquitetura.

De acordo com Campo Baeza a ideia é a síntese de todos os elementos que constituem a arquitetura - contexto, função, construção, composição - esta fusão atinge um único resultado: a materialização da ideia.

Sem a ideia as formas seriam vazias e, posteriormente, a arquitetura "vã";

Sem luz seriam "construções mortas", não arquitetura.

“A LUZ é o material básico, imprescindível, da Arquitetura. Com a capacidade misteriosa, mas real, mágica, de colocar o ESPAÇO em tensão para o homem. Com a capacidade de dotar esse espaço de uma QUALIDADE que consiga mover e comover os homens”

(Baeza, 2013)

O mover e comover que o arquiteto deveria procurar e implementar nas suas obras é alcançado através da luz, pois esta constrói o tempo.

Tempo - (ironicamente) tão presente na vida, tão complicado de compreender, impossível de controlar e (no que diz respeito à arquitetura) com três definições distintas: o tempo que envelhece, o que determina a duração e o que marca ritmo.

A gravidade é incontornável e, similarmente, fundamental na arquitetura. Este é responsável pela construção do espaço, pelo “peso” (físico e abstrato) dos materiais, a integridade estrutural e o seu valor subjetivo.



Figura 41 - House of the Infinity, projeto de Alberto Campo Baeza, 2014.

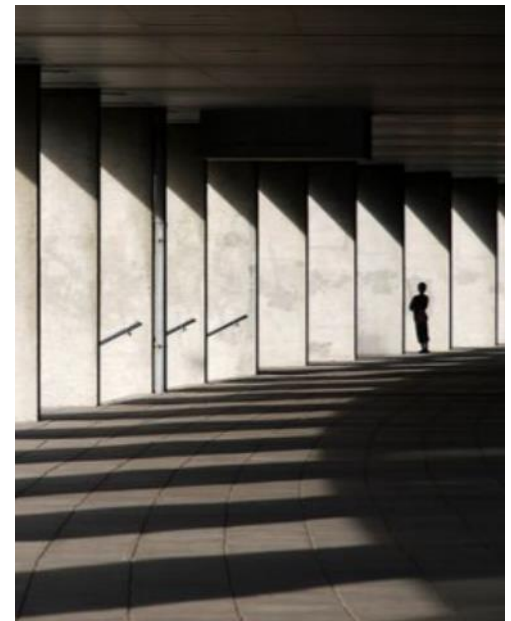


Figura 42 - “Arquitetura e Sombra”, fotografia de autoria e data desconhecidas.

“E assim, quando o arquiteto aplica os artifícios adequados para captar o Sol, a LUZ, esta, atravessando o espaço definido por estruturas mais ou menos pesadas, que precisam de estar ligadas ao solo para transmitir a primitiva força da GRAVIDADE, quebra o feitiço e faz com que o espaço flutue, levite, voe” (Baeza, 2013)

Como a Luz vence a Gravidade.



*Figura 43 - Crianças em Benetton Nursery de Campos Baeza, fotografia de Hisao Suzuki, projeto de 2006.*

### 2.2.1. Escala

As escalas definem os espaços através das sensações que proporcionam ao sujeito. Ao longo da História, os arquitetos usaram a escala para transmitir uma ideia de poder, conforto, suspense ou para a resolução programática.

Entre 1950 e 1960 surge o conceito de megaestruturas como resposta às necessidades vividas. Este conceito tem vindo a sofrer alterações ao longo dos anos, considerando que uma megaestrutura é uma obra "excessivamente" grande, projetada para ser sustentável.

O conceito, muitas das vezes, utópico leva a criação de obras arquitetónicas conceptuais de um imaginário idealizado. Segundo Reyner Banham, as megaestruturas podem oferecer, às cidades desordenadas, soluções reais para torná-las mais eficientes (Banham, 1976).

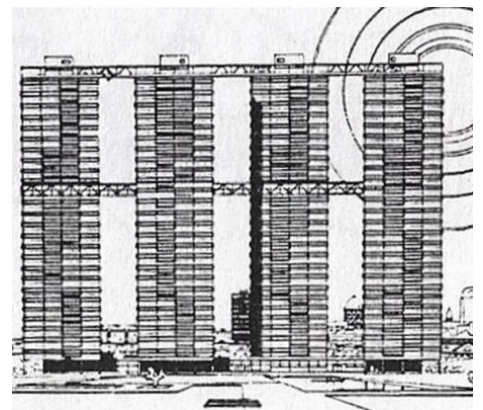
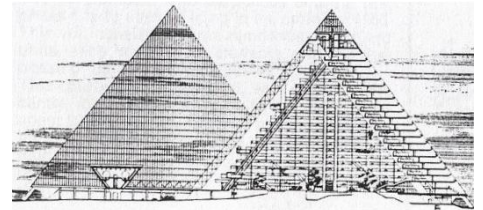


Figura 44 - Megaestruturas em sessão cosmorama, volume XXXVI de *Architectural Design*, 1966.



Figura 45 - Walking city, projeto e ilustração de Ron Herron, Archigram, 1964.



Figura 46 - Apple Park visto de cima durante o dia e à noite, fotografias de Mike Peterson, 2021.

Num dimensionamento do edifício, a megaestrutura passa pela combinação de unidades “modelares” que poderiam ser construídas e expandidas de diversas formas segundo Ralph Wilcoxon.

Dentro das megaestruturas procura-se uma escala humana que traz o conforto à monumentalidade, através da fragmentação espacial unida por elementos externos, como pontes e caminhos, que ligam formando um só.

As megaestruturas são uma resposta às necessidades e ao aumento da população atual. Um exemplo claro de megaestruturas são os arranha-céus, que procuram responder à necessidade de albergar uma maior quantidade de pessoas num único edifício, ocupando uma menor área territorial.

A mega escala surge na literatura, no cinema e em jogos, onde a imaginação humana cria, sem limites, enquanto para a arquitetura existe o limite atual da tecnologia, da engenharia e construção na execução da obra.

### 2.2.2. Experiência

O Homem é sensível à beleza, esta expressa ideias e desperta emoções. Esta questão remete novamente para a possibilidade de sensibilizar por meio da arte.

Isto é possível mediante da experiência. Segundo Clive Bell, a arte produz “emoção estética” e poderá ser sentida no significado que a forma suscita.

Será possível atingir sensibilização do Homem através da arquitetura?

A função é uma das características que a distingue das restantes formas de arte.

A arquitetura é capaz de proporcionar uma experiência estética. Os sentimentos e emoções que surgem com a arquitetura derivam da vivência dos espaços - a mera observação do edifício, a leitura da planta ou do alçado não conta toda a história, esta não permite a obtenção da experiência arquitetónica - sendo apenas possível compreendê-



Figura 47 - Biblioteca Escolar Gando, projeto e fotografia de Kere Architecture, projeto de 2012.

la com a vivência e com o passar do tempo - a revelação da verdadeira essência.



Figura 48 - "Ensaio de nuvens para a intempérie dos corpos" fotografia de Jorge Pimenta via olhares.com, 2020.

"Architecture has significance because of my presence in it. My exploration of architecture reinforces its significance and this is possible thanks to the function and utility that are les raisons d'être of architecture." (Bettari, 2020)

### 2.2.3. Biomimética

A biomimética é a disciplina que procura e recria soluções com base na natureza. Etimologicamente tem origem no grego das palavras *bios* e *mímesis* que significam vida e imitação, respetivamente. Como diz a própria palavra, essa recriação passa pela imitação e inspiração de como a própria natureza se adapta às circunstâncias e as aplica em diversas áreas. Dentro dessas áreas, a arquitetura pode beneficiar desta disciplina.

A arquitetura biomimética vai muito para além da vertente estética, à arquitetura que se inspira na natureza com essa finalidade denomina-se de Biomorfismo. A arquitetura biomimética é capaz de oferecer a autêntica experiência arquitetónica, não se ficando pela experiência estética.

Este tipo de arquitetura influencia campos como o desperdício, consumo de energia, eficiência estrutural e redução significativa no impacto que o



Figura 49 - Folha de carpa desdobrada ao longo de uma linha, ilustração de *Exploration Architecture*, 2011.



Figura 50 - Secção que atravessa crânio de ave, fotografia de Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren ILEK, Universität Stuttgart, 2016.

edifício terá. O projeto poderá assim beneficiar dos processos naturais de simbiose, alterando o seu sistema linear que leva ao desperdício num sistema cíclico altamente sustentável onde, realmente 'nada se perde, tudo se transforma'.

As estruturas biomiméticas são incrivelmente eficientes pois são determinadas através do estudo dos seres vivos. Como por exemplo: canas de bambu (elementos estruturais de secção oca), árvores (elementos estruturais que distribuem as tensões para zonas com menos carga) e aves (treliças em arco) (Figura 50 & Figura 51).



Figura 51 - Estrutura desenhada pelo arquiteto Andres Harris utilizando os mesmos princípios da estrutura óssea de uma ave, imagem de Andres Harris, 2016.

A sustentabilidade é um termo bastante complicado porque tem vindo a perder a sua força devido à sua ineficiente utilização. No entanto, a biomimética é das poucas disciplinas onde este termo é bem aplicado. Uma vez que os projetos com este tipo de arquitetura são, realmente, capazes de atingir um nível de sustentabilidade que deveria servir de exemplo. (Pawlyn, 2016)



*Figura 52 - Pavilhão de Investigação na Universidade de Estugarda, imagem de ICD/ITKE Universität Stuttgart, 2016.*









*Figura 53 - Ponte de Tavira, fotografia de Shutterstock, Anyaivanova, data desconhecida.*



### 3.1. Contextualização

-

Tavira é uma cidade situada na região do Algarve em Portugal, entre a serra algarvia e o curso do Rio Gilão.

A sua localização privilegiada e proximidade a um Rio levou à fixação de diversos povos, aproveitando a mesma como fonte de água e, posteriormente através da agricultura, de alimento.

Tavira, etimologicamente, deriva do árabe - Tabíra - significa escondida e advém do seu posicionamento recuado.

A paisagem atual de Tavira resultou da diversa "adição de camada de história" (Câmara Municipal de Tavira, 2008, p. 18) e aspetos biofísicos, climatéricos e processos geomorfológicos que atenuaram o impacto da intervenção do ser humano.

Foi uma área preferida para a instalação de diversos povos de origens diferentes com um objetivo comum - realização de comércio num local favorável



*Figura 54 - Ponte antiga de Tavira, fotografia de Shutterstock, Evgeni Fabisuk, data desconhecida.*



*Figura 55 - Castelo de Tavira, fotografia de Arquivo Turismo de Portugal, data desconhecida.*



Figura 56 - Vista aérea de Rio Gilão, fotografia de Shutterstock, Sergio Stakhnyk, data desconhecida.



Figura 57 - Praia do Barril, fotografia de Shutterstock, Sergio Stakhnyk, data desconhecida.



Figura 58 - Vista urbana de Tavira fotografia de ARPT Algarve, data desconhecida.

a todos - este posicionamento ocorreu similarmente em Setúbal e Lisboa.

Esta localidade alberga ilhas que funcionam como bloqueio que foram benéficas na proteção dos notáveis tsunamis do século XVIII, em 1722 e 1755, tendo assim, minimizado o número de vítimas em relação aos locais circundantes. Tavira é um local com uma vasta zona costeira.

A preocupação ambiental é agora uma questão essencial no crescimento saudável da cidade.

O elevado número de turistas que visitam Tavira tem vindo a aumentar, algo que poderá ser benéfico no que toca à sensibilização de questões ambientais, e assim, de forma a proteger a biodiversidade de Tavira, através da implementação de parques e reservas naturais. A estabilidade das zonas húmidas que envolve habitats, lagoas, vegetação ripícola, matas, salinas, pinhais e terrenos agrícolas, combatem a perda da biodiversidade.

### 3.1.1. Expansão

O centro de Tavira evolui nas proximidades do Rio até chegar mesmo às suas margens. Tavira beneficia ainda da proximidade ao mar. Protegendo as suas margens encontram-se as ilhas barreira.

Tavira encontra-se numa posição estratégica, que fez com que esta cidade se tornasse num importante centro produtor de vários povos ao longo dos tempos, como afirma Abdallah Khawli.

Desde a idade do bronze que Tavira já era ocupada, sendo um centro de produção metalúrgica que fez com que se tornasse num importante centro de comércio, a par dos outros centros urbanos mediterrânicos.

Os romanos foram o primeiro povoado de Tavira, que foram seguidos por muçulmanos e depois reconquistado pelos cristãos. As diferentes culturas influenciaram a distribuição da cidade e as suas características.



Figura 59 - Mapa de Tavira no Séc. X, elaborado pelo autor.



Figura 60 - Mapa de Tavira no Séc. XII, elaborado pelo autor.



Figura 61 - Mapa de Tavira no Séc. XIV, elaborado pelo autor.



Figura 62 - Mapa de Tavira no Séc. XVI, elaborado pelo autor.

Tavira em 1520 é elevada a cidade, por D. Manuel I, fruto da sua localização estratégica, bem como a forte concentração da sociedade de elevado estatuto na época. Além de mais, Tavira é dotada de solos riquíssimos que passa por ser um ponto fulcral para o seu enaltecimento.

Nos séculos XV e XVI, as margens de Tavira consolidaram-se, local onde se realizavam as atividades portuárias, comerciais, de exploração e preparação de produtos de origem marinha.

Com esta ocupação das margens do rio surge a necessidade de expandir a cidade para os arrabaldes, mais conhecidos por subúrbios.

Além de todos estes fatores, Tavira teve ainda um papel importante na defesa da costa Algarvia. Devido à sua posição foram construídos dois forte de defesa: o Forte do Rato (séc. XVI) e o Forte de São João da Barra (meados do séc. XVII).

Com a revolução industrial, foram registadas alterações no património de Tavira, bem como em

muitos lugares do país. Um exemplo claro foi a demolição da “torre de Mar “construída no reinado de D. João I junta à antiga ponte do rio Gilão, em 1888, beneficiando a praça da Ribeira, atual praça da República. (Câmara Municipal de Tavira, 2008, p. 127).

Com a industrialização na Europa, no final do séc. XIX, Tavira ganhou novos espaços públicos de maiores dimensões. Surgindo assim o Mercado da Ribeira (1885), e o jardim público ou do coreto (1890) e a maior dinamização da Praça da Ribeira.

Acompanhando o espírito vivido na época, em 1905 é criada a linha férrea que liga a zona a sul do Tejo (mais precisamente, o Barreiro) a Tavira. Isto acabaria por influenciar o espaço urbano da cidade e a criação de novas ligações (Martins, 2009).



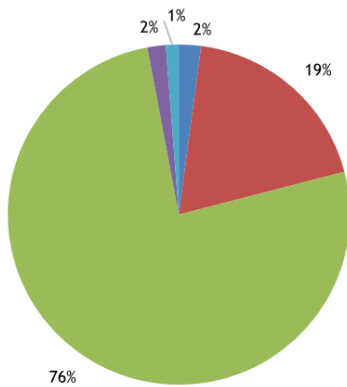
Figura 63 - Mapa de Tavira no Séc. XVIII, elaborado pelo autor.



Figura 64 - Mapa de Tavira no Séc. XX, elaborado pelo autor.

### 3.1.2. Agricultura

A ocupação do solo no concelho de Tavira, em 2007, foi marcada essencialmente por Florestas e meios naturais e seminaturais constituindo mais de metade da sua área, seguida por áreas agrícolas e agroflorestais, territórios artificializados, zonas húmidas e corpos de água.



- Territórios artificializados
- Áreas agrícolas e agroflorestais
- Florestas e meios naturais e seminaturais
- Zonas húmidas
- Corpos de água

Figura 65 - Ocupação do solo no ano de 2007 (nível 1), no concelho de Tavira. Fonte: PDM de Tavira, 2017.

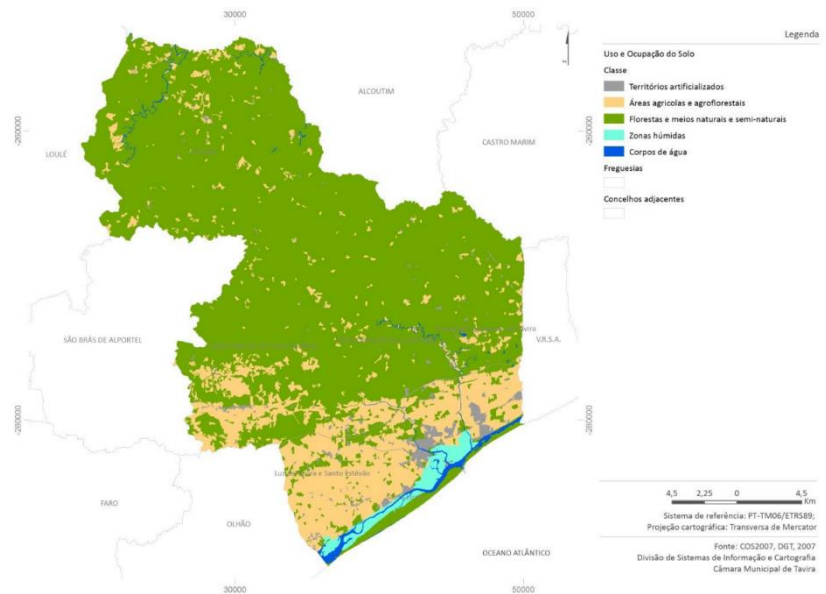


Figura 66 - Ocupação do solo no ano de 2007 (nível 1), no concelho de Tavira. Fonte: PDM de Tavira, 2017.

O predomínio das áreas de “floresta as e meios naturais e seminaturais é predominante na zona da serra, no norte do concelho, no barrocal e no litoral. Já as “Áreas agrícolas e agroflorestais” predominam no litoral, sendo esta caracterizada pela presença dominante dos olivais, seguida de pomares, sistemas agroflorestais a e sistemas culturais e parcelares complexos.

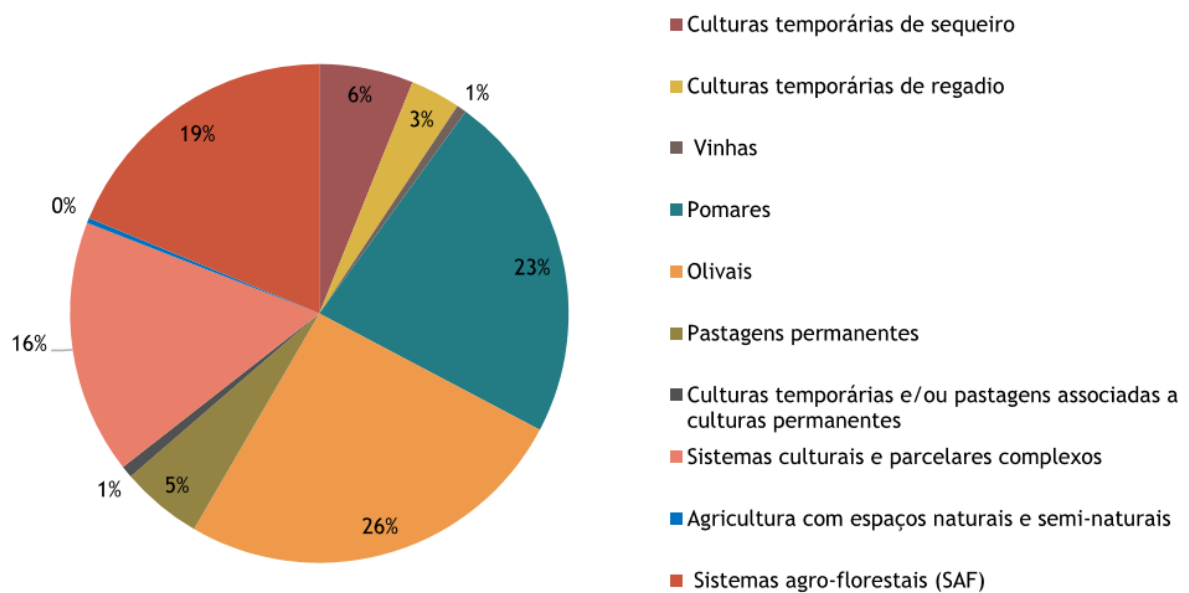


Figura 67 - Gráfico de ocupação agrícola no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.

Em termos de ocupação florestal, é marcada pela predominância de esclerofila, seguida de florestas abertas, cortes e novas plantações, tendo na ocupação das áreas intermédias floresta de folhosas.

De acordo com a classificação de Köppen, pode considerar-se o clima no concelho como temperado, em que a temperatura média do ar, no mês mais frio é aproximadamente 11° C, e no mês mais quente apresenta temperaturas superiores a 22 °C.

Atualmente, o abastecimento de água para a atividade humana e agrícola do concelho não está unicamente dependente dos recursos hídricos subterrâneos, que até recentemente, se tratava da principal fonte de fornecimento de água.

Como tal, os meios de abastecimento de água, em Tavira, são essencialmente efetuados através da captação de água das barragens de Beliche e Odeleite e posteriormente tratada na Estação de Tratamento de Água de Tavira.

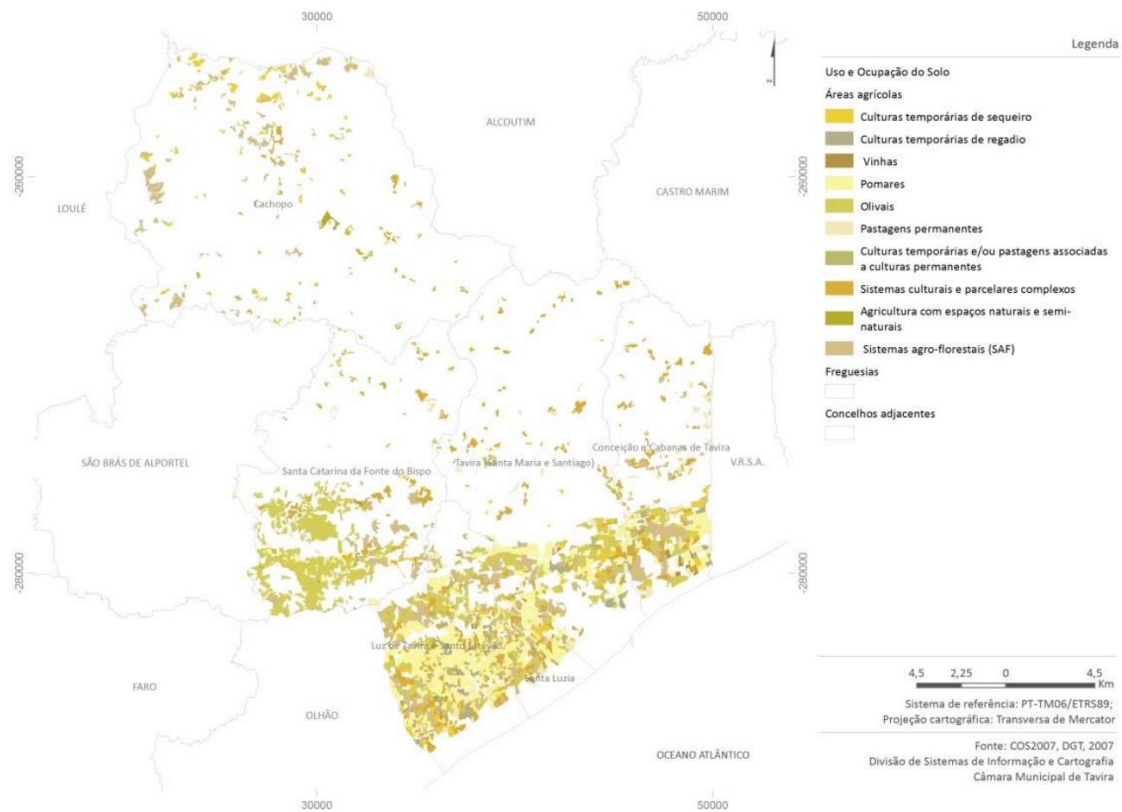


Figura 68 - Ocupação agrícola no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.

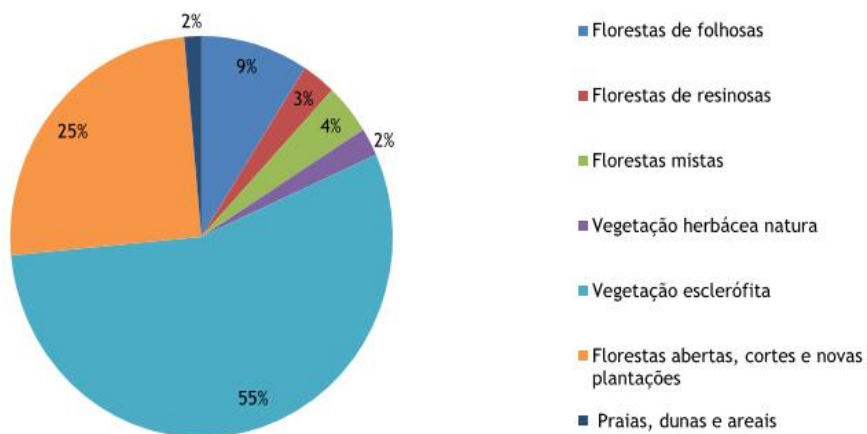


Figura 69 - Ocupação florestal no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.

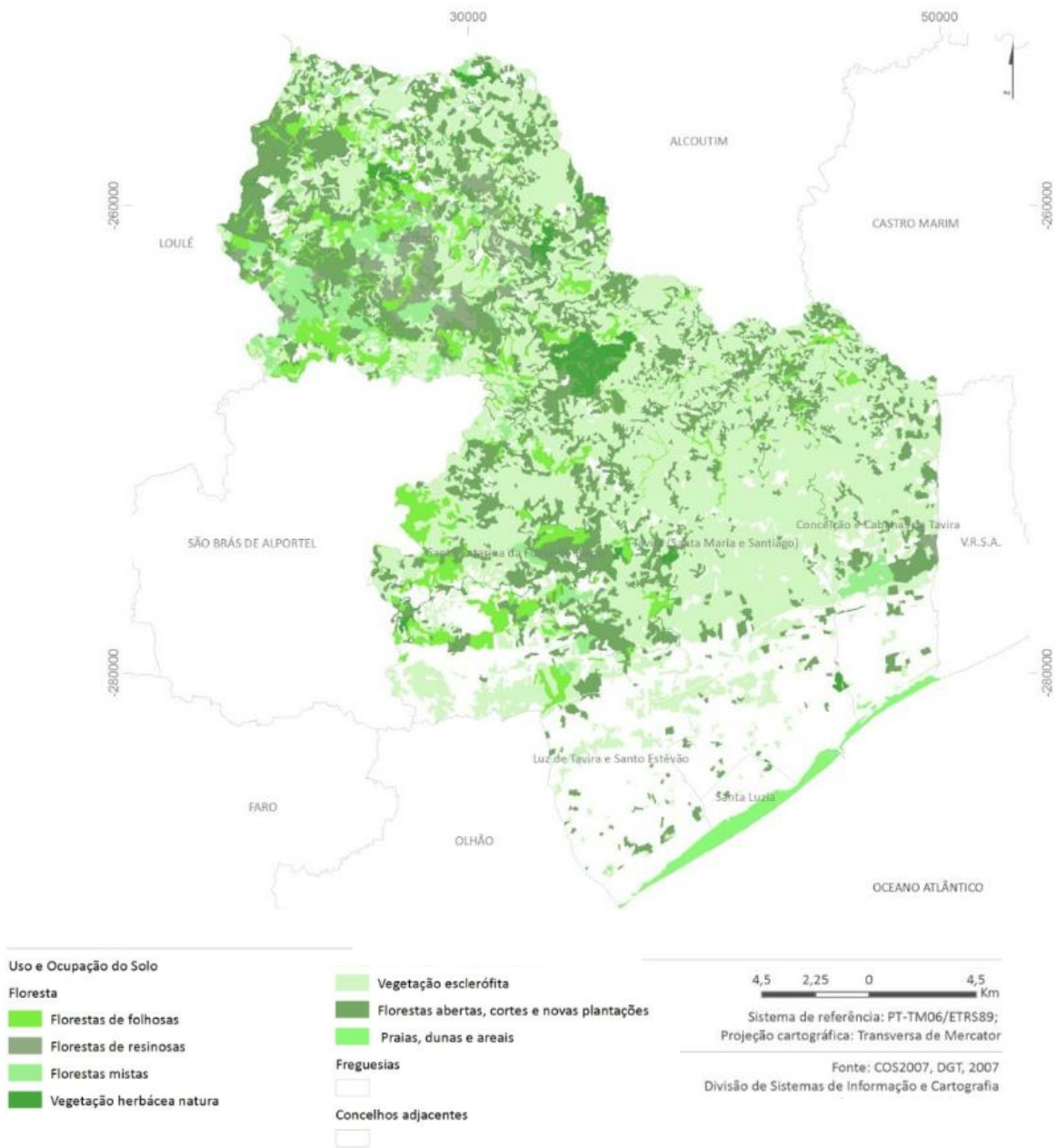


Figura 70- Ocupação florestal no ano 2007, no concelho de Tavira Fonte: PDM de Tavira, 2017.

No que diz respeito aos solos de Tavira, estão presentes vários tipos de solo, sendo o mais predominante o de florestas e meios naturais e seminaturais, seguida de áreas agrícolas e agroflorestais, como já fora referido. Anteriormente, a ocupação do solo era essencialmente marcada por áreas agrícolas.

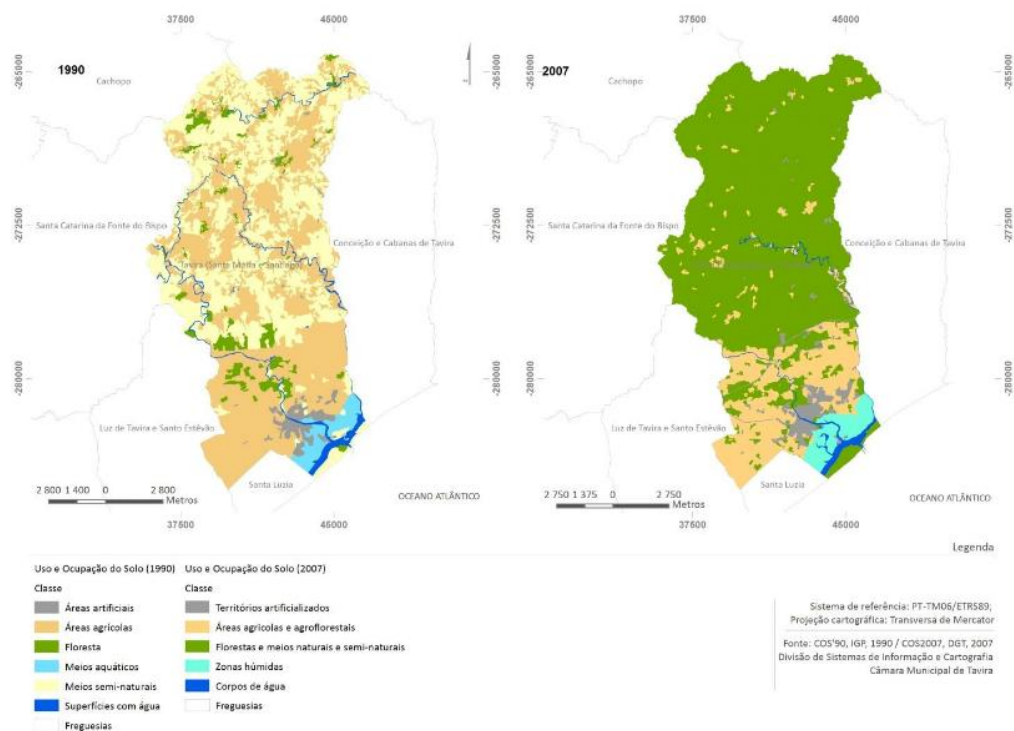


Figura 71 - Análise comparativa do uso e ocupação do solo na freguesia de Tavira (Santa Maria e Santiago), entre 1990 e 2007. Fonte: PDM de Tavira, 2017.



### 3.2. Oportunidade

A implementação de Corpo de Terra em Tavira surge da oportunidade de intervir num local que beneficia de uma alta riqueza em termos de biodiversidade e climática, no entanto, mal aproveitada relativamente à sua produção agrícola, nomeadamente, as estufas que, de acordo com o PDM de Tavira são prejudiciais, principalmente, a níveis ambiental e estético.

"Associadas à produção agrícola encontram-se igualmente as estufas. Estruturas às quais se associam alguns problemas como sejam: terraplanagem dos terrenos e conseqüente perda de solo, impermeabilização de grandes superfícies, abandono deste tipo de infraestruturas (plásticos e estruturas metálicas) e impacte visual." (Câmara Municipal de Tavira, 2016)

Por essa razão, considera-se que a remoção das estufas e eventual substituição por um projeto com

esta natureza, escala e propósito é uma solução adequada.

As questões anteriormente referidas são, de facto, abordadas, mas a uma escala muito mais controlada, no sentido em que se trata de um reaproveitamento de um terreno com uma intervenção prévia e uma posterior requalificação de uma área que trará um novo propósito, não apenas ambiental, mas também social podendo ser assim considerado uma mais-valia para Tavira.

Como já foi referido no capítulo 1.3 'Solo', o reaproveitamento de solos anteriormente contaminados é uma boa oportunidade para a implementação do edificado, de forma a beneficiar o próprio solo.

“Por isso, por mais estranho que pareça, é preferível construir em solos contaminados em vez de locais com ecossistema existente, com diversidade e riqueza de fauna e flora.” (Jourda, 2012)





## 4. Projeto







#### 4.1. Referências

Apple Park, California, Estados Unidos da América



*Figura 72 - Renderização de Apple Park, imagem de Foster + Partners, ARUP, Kier + Wright, Apple, projeto de 2018.*

Anunciado ao público por Steve Jobs em 2006, Apple Park foi projetado por Foster and Partners ao longo de 8 anos, tendo começado a sua construção no ano de 2014 e acabado em 2018.

Esta megaestrutura, também conhecida como *the ring* (o anel) funciona como a sede da empresa Apple e é localizada em Cupertino, Califórnia nos Estados Unidos da América.

O projeto contém mais de 100 000 m<sup>2</sup> de escritórios distribuídos em 4 pisos no edifício, o mesmo apresenta 470 metros de diâmetro e 60 metros de 'espessura' acomodando 12 000 colaboradores.

As instalações incluem ginásio e outros equipamentos que promovem o Bem-Estar, 2 blocos de investigação com mais de 27 000 m<sup>2</sup> de área cada, um centro de visitas de 2 pisos com uma loja e um café. O anfiteatro, designado de Steve Jobs Theater, é onde se encontra a maior cobertura de fibra de carbono flutuante, utilizando unicamente painéis de vidro como suporte.

O edifício principal é coberto no exterior por painéis de vidro curvos, alguns deles tendo 14,3 metros de largura.

O campus ocupa 80% da sua área com espaços verdes, existindo caminhos pedonais que se estendem por mais de 3,2 quilómetros, promovendo a utilização de bicicletas na circulação entre edifícios.

A cobertura pode gerar até 17 megawatts de potência, abrangendo 75% da energia exigida por todo o campus, alcançando os restantes 25% através de células de combustível alimentadas por biocombustível ou gás natural.

No geral, o Apple Park demonstra um compromisso exemplar com a sustentabilidade e a adoção de tecnologias de energia limpa. Através do uso de biocélulas, energia geotérmica, energia eólica e uma gestão inteligente de energia, o campus busca minimizar seu impacto ambiental e estabelecer um modelo sustentável para futuros empreendimentos. Esses sistemas de energia exemplificam o compromisso da Apple em impulsionar a inovação tecnológica alinhada com a responsabilidade ambiental.



Olatuen Bidea - Camino de las Olas, San Sebastián,  
Espanha



*Figura 73 - Olatuen Bidea, Camino de las Olas, vista exterior, imagem de Playtime, 2022.*

Projetado pelo gabinete dinamarquês BIG, foi vencedor de um concurso (Basque Culinary Center) com o objetivo de projetar um novo centro de tecnologia de alimentos. Está localizado em San Sebastian, Espanha, e apresenta área total de 9090m<sup>2</sup>.

O objetivo deste projeto passava por construir com a sua envolvente, como uma extensão arquitetónica da paisagem. Os usos do edifício remetem para o objetivo deste PFM, como anfiteatros para eventos e palestras, os visitantes poderão observar as cozinhas e as pesquisas em laboratório e para que haja uma maior flexibilidade, o projeto cria salas de aulas abertas, laboratórios e cozinhas que podem ser reorganizadas para diferentes finalidades. Por fim, a utilização de materiais naturais, como madeira, será muito observada, mas em termos de cozinhas e laboratórios irá utilizar-se materiais mais industriais para melhor higiene e manutenção.



Figura 74 - Interior do centro, imagem de Playtime, 2022.





Figura 75 - Planta de localização de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.

## 4.2. Descrição

Corpo de Terra. O culminar do projeto.

Um Centro de Produção e Investigação Alimentar localizado numa vasta área de Tavira com aproximadamente 160 000 m<sup>2</sup>.

Este lugar encontra-se mais especificamente, no Vale do Caranguejo entre Tavira, o Forte do Rato e a linha ferroviária, onde se encontram atualmente as estufas de Maravilha Farms de Tavira.

Neste projeto surge como principais premissas a produção e armazenamento de produtos alimentares, a investigação de métodos de produção, o armazenamento e conservação de forma mais eficiente e sustentável. Assim, este irá proporcionar, também, a criação de áreas dedicadas ao público como espaços dedicados à educação de modo a promover e instigar a consciencialização ambiental através de estufas e espaços verdes públicos, mas também pela disponibilização de

produtos agrícolas para a comunidade (especialmente através do seu restaurante).

A linha ferroviária é redesenhada de modo a permitir a distribuição, cargas e descargas diretamente para a zona de produção e armazenamento, em conjunto com uma ligação rodoviária à estrada principal (N125).

O edifício foi desenhado a partir dos princípios do biomimetismo, inspirando-se nos elementos gerados pela natureza. Desde a sua forma até aos sistemas integrados, projetado com a intenção de se harmonizar com o ambiente natural circundante.

Os pátios exteriores, adornados com vegetação autóctone e espelhos de água, criam um percurso envolvente. As áreas de cultivo agrícola controlada, com sua estrutura física inspirada nas nervuras de uma folha, mostram a sinergia entre o homem e a natureza, onde o conhecimento científico é aplicado para impulsionar a produção alimentar sustentável.

As ondulações suaves da cobertura, semelhantes às curvas sinuosas de dunas, conferem ao edifício uma presença orgânica que se relaciona visualmente com a paisagem costeira, através do seu miradouro presente no primeiro edificado.

Ao atravessar o edifício, deparamo-nos fachada envidraçada composta por painéis de vidro de 1 metro por 4 metros de dimensão. A luz natural irradia generosamente nos espaços interiores, criando uma sensação de conexão com o ambiente exterior. Os amplos envidraçados proporcionam vistas panorâmicas do entorno, permitindo que se aprecie os jardins circundantes.

No entanto, o design inovador do edifício vai além da simples transparência. Entre cada painel de vidro, lâminas verticais dinâmicas movem-se suavemente consoante as necessidades do utilizador, como elementos pivotantes, criando uma experiência sensorial fascinante. Essas lâminas são equipadas com painéis solares. À medida que se caminha pelo edifício, é possível notar o movimento das lâminas,

que se ajustam de acordo com a orientação solar, maximizando a captação de luz e produção de energia.

Em algumas paredes exteriores, observam-se painéis solares diretamente instalados nas fachadas, com a mesma dimensão que os painéis de vidro, mantendo assim a identidade arquitetônica do edifício, preservando a estética e contribuindo para a autossuficiência energética.

Um elemento tecnológico e sustentável ao ambiente, reforçando a consciência ecológica do projeto. É uma experiência sensorial que combina beleza arquitetônica, conexão com a natureza e inovação tecnológica, criando um ambiente harmonioso e estimulante.



*Figura 76 - Render de fachada exterior de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.*

Este projeto torna-se um exemplo de como a arquitetura pode ser inspirada pela natureza, integrando harmoniosamente elementos biomiméticos e soluções sustentáveis de forro estético, de eficiência estrutural e consumo energético criando um ecossistema.



Figura 77 - Esboço de planta de Corpo de Terra, desenho à mão elaborado pelo autor, 2023.

Com base na composição de plantas autóctones da Ria Formosa e de Tavira, estes elementos inspiraram, não apenas a distribuição dos espaços e orientação geográfica, mas também a implementação de componentes visíveis a uma escala mais humana, tais como a ondulação das coberturas, os seus percursos, a materialidade e no modo como a vegetação é integrada no edifício, procurando sempre manter a sua eficiência.

A partir desta premissa foi concebido a forma de um pentágono - que é uma expressão da geometria presente em organismos vivos - estes, por sua vez, apresentam elementos edificados paralelos assemelhando-se a uma folha. Esta disposição permite uma distribuição dos espaços de forma mais organizada, incentivando o visitante na descoberta dos diversos espaços verdes incorporados entre e dentro dos próprios edifícios - estes espaços permitem a maximização de luz e ventilação natural.



*Figura 78 - Interior do Aeroporto, Pilar Vortex, Beijing Daxing, fotografia de Hufton+Crow, projeto de 2019.*

O edifício é caracterizado pela sua grande escala, a nível de grandes vãos e de pés direitos, que se assemelham aos espaços abertos do Aeroporto de Beijing Daxing na forma como a cobertura se desenrola até ao pavimento 'numa única peça'.

A integração de uma estrutura robusta e eficiente foram utilizadas como referência para garantir a solidez e a capacidade de suporte da construção com sua estrutura espacial tridimensional. E que

combina eficiência estrutural com uma estética arrojada.



*Figura 79 - Aeroporto de Beijing Daxing durante a construção, estrutura tridimensional fotografia de Beijing Institute of Architectural Design, 2019.*

A estrutura principal é composta por treliças de aço de alta resistência, que são responsáveis pela sustentação do edifício. Essas treliças foram projetadas para suportar cargas significativas, permitindo amplos vãos - podem variar de 20 a 40 metros, dependendo da localização e da sua função específica, criando uma sensação de leveza e fluidez,

permitindo que o observador aprecie a amplitude dos espaços sem obstáculos visuais.

A cobertura ondulada apresenta um revestimento em betão, com vegetação integrada em parte percorrível.

Os vazios entre as treliças de aço abrigam infraestruturas vitais, como sistemas de ventilação, iluminação, climatização, segurança (*sprinklers*), e redes de comunicação.

Semelhante ao Beijing Daxing Airport utiliza um sistema inovador de pilares conhecidos como "pilares *vortex*" (Figura 78). Esses pilares possuem uma forma aerodinâmica que proporciona maior estabilidade e resistência à estrutura, reduzindo a necessidade de elementos de sustentação adicionais.

A cobertura ondulada não apenas confere uma estética arrojada ao edifício, mas também melhora a eficiência estrutural, distribuindo as cargas de forma equilibrada ao longo da superfície.

O revestimento da cobertura é feito de betão, aplicado sobre uma malha que cobre as treliças de aço. Uma camada com uma espessura aproximada a 5 centímetros como o protótipo "*An ultra-thin double curved concrete roof*" desenvolvido pela equipa de investigadores ETH Zurich do Block Research Group.



Figura 80 - Protótipo de Block Research Group, ETH Zurich, fotografia de Michael Lyrenmann, 2017.

Um sistema de drenagem é projetado para garantir a evacuação adequada da água da chuva, conectando ao sistema de recolha de águas que acontece no subsolo.

O projeto procura as mais eficientes e regenerativas formas para produzir energia e reduzir desperdícios. Estas são conseguidas com a exploração de ciclos fechados que se certificam que tudo tem uma utilidade. Os ecossistemas são regenerativos e estes operam, na sua maioria, mediante a energia solar.

A utilização dessa energia é uma das principais propostas via painéis solares nas coberturas da zona de produção alimentar - *brise du soleil* móveis com painéis solares integrados, permitindo a luminosidade natural quando esta está aberta e captação de energia solar quando fechada. Estas aberturas são estrategicamente posicionadas, otimizando a luz do sol. Nas fachadas principais, nos locais onde não foi aplicado vidro ocorre também através da cobertura a captação de água da chuva e o seu respetivo armazenamento.

O Apple Park como já anteriormente mencionado compromete-se com a sustentabilidade e a eficiência energética. Alguns desses sistemas foram utilizados como referência para o presente projeto.

A partir do aproveitamento da energia solar para alimentar bio células que fornecem eletricidade para as operações da obra, reduzindo a dependência de fontes de energia convencionais e minimizando a pegada de carbono.

De modo a otimizar o consumo de energia, propõe-se a implementação de um sistema de gestão inteligente que monitoriza e controla o uso de energia em tempo real. Sensores de iluminação e climatização podem ajustar automaticamente as condições com base na ocupação dos espaços e nas condições ambientais.

Nos locais específicos no edifício onde a cobertura forma ondulações que descem até o nível do pavimento, áreas semelhantes ao pilar *vortex* do Beijing Daxing, desempenham um papel importante na captação e reutilização das águas pluviais e desperdiçadas da irrigação.

Nesses pontos estratégicos, a água das chuvas é coletada e canalizada para um sistema de

armazenamento subterrâneo. Através de um processo de filtragem e tratamento, essa água é purificada e utilizada para diversos fins dentro do projeto.

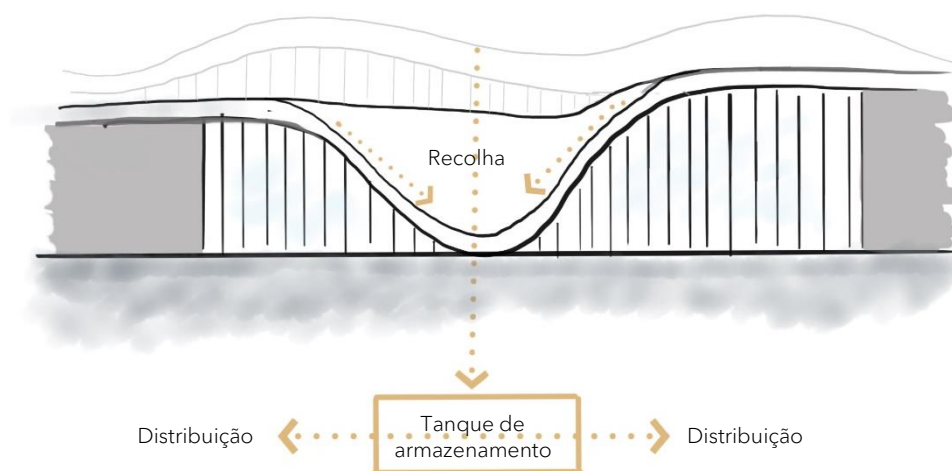


Figura 81 - Esquema da coleta e armazenamento de água, elaborado pelo autor, 2023.

Parte dessa água é redirecionada para a irrigação dos espaços de produção agrícola controlada, garantindo uma utilização eficiente dos recursos hídricos. O sistema cíclico permite que a água, depois de ser utilizada nas atividades agrícolas, seja novamente coletada e direcionada para o processo de tratamento, reduzindo a dependência de fontes externas de água.

Além disso, parte da água captada é utilizada para abastecer as instalações sanitárias, sistemas de arrefecimento e outros usos não potáveis dentro do edifício.

Ao integrar esse sistema sustentável e cíclico de utilização das águas, o Centro de Produção e Investigação Alimentar demonstra seu compromisso com a gestão eficiente dos recursos naturais.

Usufruir dos princípios da simbiose será uma abordagem para que este ciclo tenha um fundamento. Essa relação é observada, por exemplo, entre a apicultura e a floricultura - onde as abelhas polinizam as flores e, por sua vez, estas fornecem o néctar para as abelhas. Estas serão alguns dos tipos de cultura possíveis neste projeto.



*Figura 82 - Render de rampa de acesso à cobertura de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.*



*Figura 83 - Render da entrada de acesso à recepção de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.*

## Programa

O programa consiste em áreas muito abrangentes de produção e armazenamento que ocupam a maioria da área de intervenção, estas estão localizadas junto da linha de comboio, e zonas dedicadas ao público.

- Espaços de produção agrícola controlada: (55 000m<sup>2</sup>)

Estrutura física; Controlo de temperatura e humidade; Sistema de irrigação; Controle ambiental; Espaços de trabalho e armazenamento;

- Espaço de armazenamento de sementes agrícolas: (11 000m<sup>2</sup>)

Descarregamento; Limpeza e preparação; Armazenamento (Salas climatizadas com controlo de temperatura e humidade); Controlo de qualidade; Escritórios e instalações administrativas; Área de expedição;

- Laboratórios de investigação: (9 000m<sup>2</sup>)

Área administrativa; Área de desinfeção; Área de esterilização, Laboratório de análise química; Laboratório de biologia molecular; Laboratório de microbiologia; Laboratório de análise sensorial; Área de amostras e preparação de amostras; Sala de equipamentos e instalações técnicas; Salas de armazenamento; Áreas de descanso e apoio;

- Estufas públicas: (22 000m<sup>2</sup>)

Espaços para estufa fria: Área de cultivo de plantas que toleram temperaturas mais baixas;

Espaços para estufa quente: Área de cultivo de plantas que exigem temperaturas mais elevadas;

Espaços de pesquisa relativas (Laboratórios de investigação); Áreas de armazenamento;

- Área administrativa geral do edifício: (1 000m<sup>2</sup>)

Gabinetes; Salas de reuniões; Salas técnicas de apoio;



- Áreas públicas gerais: (9 000m<sup>2</sup>)

Sala de exposições; Auditório; Salas de “aula”; Áreas de lazer (interiores e exteriores); Espaço de “trabalho” público com cafetaria de apoio e salas de “estudo”;

I.S. públicas e para colaboradores (em todos os espaços relativos ao programa);

Estacionamento público e de colaboradores; (2 500m<sup>2</sup>)

Restaurante; (1 500m<sup>2</sup>)

Entrada e recepção;

Percursos acessíveis ao público;

Áreas verdes exteriores às estufas, utilização de vegetação nativa e plantas atrativas para a fauna local;

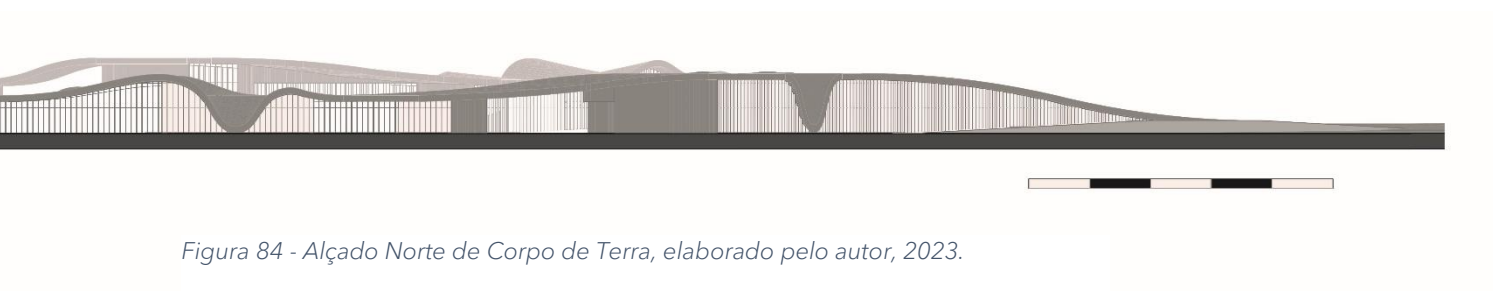


Figura 84 - Alçado Norte de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.





Figura 85 - Planta do Piso Térreo de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.



*Figura 86 - Instalações sanitárias de Open Air Theatre, projeto de Prewett Bizley Architects, 2008.*

À chegada, o visitante depara-se com a cobertura suspensa que apresenta diversas possibilidades para o percurso. Do seu lado esquerdo, o acesso ao estacionamento e à área de receção. À sua frente, os jardins cujos caminhos levam às entradas das estufas e do restaurante. E, à sua direita, uma rampa para o miradouro e, também, a entrada para o espaço de leitura e cafetaria.

Este dirige-se à receção e, a partir daí, o observador é conduzido a um amplo espaço público, que abriga uma sala de exposições naturalmente iluminada, onde pode explorar as presentes exposições. O auditório principal é um espaço projetado com vista para as estufas e uma acústica semelhante ao Grande Auditório da Fundação Gulbenkian em Lisboa.



*Figura 87 - Grande Auditório da Fundação Gulbenkian, fotografia via Gulbenkian, data desconhecida.*

Este é incentivado a visitar as estufas públicas, que são divididas em áreas de estufa fria e estufa quente, criando áreas com atributos comparáveis ao Eden Project de Grimshaw Architects, estas são apoiadas por laboratórios de investigação.



*Figura 88 - Interior de Eden Project de Grimshaw Architects, fotografia de Grimshaw, data desconhecida.*

Os laboratórios têm como objetivo a pesquisa e desenvolvimento de modelos de produção agrícola e métodos de armazenamento. Os laboratórios foram concebidos para facilitar a interação entre os



Figura 89 - Instalações de produção de Aerofarms, fotografia de aerofarms, data desconhecida.

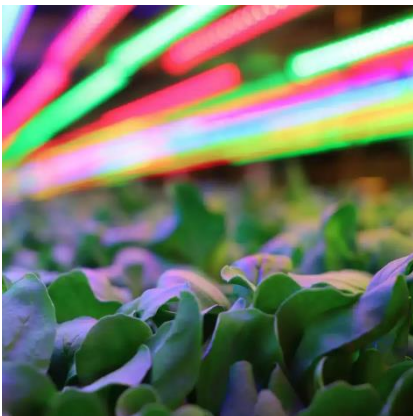


Figura 90 - 'Cutting-Edge Innovation' Aerofarms, fotografia de aerofarms, data desconhecida.

investigadores, promovendo a colaboração e a troca de ideias, tal como é visto em Wageningen University & Research, na Holanda.

Os espaços de produção agrícola controlada, como estufas e sistemas de controlo de temperatura, humidade e irrigação estão localizados mais a norte, estas zonas transparecem propriedades do projeto Aerofarms de New Jersey. Essas estruturas físicas criam um ambiente favorável ao crescimento das plantas. Anexadas, estão áreas de armazenamento de sementes agrícolas projetadas com controle preciso de temperatura e humidade, garantindo a preservação e segurança das sementes, locais projetados com traços do projeto Svalbard Global Seed Vault na Noruega.

Chegando ao restaurante, podem desfrutar de uma experiência gastronómica, oferecida por produtos produzidos no edifício. A entrada do restaurante é marcada por uma cobertura que, devido à sua dimensão, aparenta ser suspensa.

O espaço de leitura e cafeteria é um espaço público que também oferece salas de estudo e áreas multifuncionais para lazer, trabalho e cooperação, que poderá funcionar como um espaço independente das restantes atividades.

Acima deste, o observador completa o percurso chegando ao miradouro na cobertura do edifício mais a sul, onde é estabelecida uma relação com a Ria Formosa, com a vegetação nativa e fauna local. Todos estes elementos proporcionam um ambiente favorável à biodiversidade.



*Figura 91 - Render de experimentação de proposta para Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.*



*Figura 92 - Render da vista interior do auditório de Corpo de Terra, elaborado pelo autor, 2023.*



## Considerações finais

Arquitetura é uma ferramenta que resolve problemas. No entanto, as necessidades como a alimentação e os recursos limitados não são questões que podem ser resolvidas através da arquitetura. O seu papel nesta situação não é lidar com o problema diretamente, mas sim, facultar um diferente ponto de vista à sociedade através da sua capacidade de estimular o intelecto, consciência e sensibilidade daquelas que interagem com o projeto. Não é possível mudar os hábitos da sociedade sozinho, como também não é possível mudar radicalmente a civilização, desta forma a mudança terá de surgir de cada indivíduo sendo este um dos grandes objetivos deste projeto: O alcance da população via uma possível mudança coletiva com efeito positivo no ambiente.

A agricultura, sendo um dos maiores responsáveis pela alimentação da população deverá ter, simultaneamente, um aumento na produção como resposta ao aumento populacional e uma redução nas áreas agrícolas, minimizando os distúrbios nos ecossistemas e biodiversidade, tornando-se mais eficiente, facilitando «espaço para a natureza regenerar».

Corpo de Terra é assim um catalisador nesta caminhada para uma mudança na humanidade, com o propósito de local de produção e armazenamento e, por meio da arquitetura, um espaço de educação para uma população mais consciente e disposta a contribuir para esta mudança.





# Bibliografia

Aksamija, A., 2016. *Integrating Innovation in Architecture*. s.l.:John Wiley & Sons, Ltd.

Baeza, A. C., 2013. *A ideia construída*. 5ª ed. s.l.:Caleidoscópio.

Banham, R., 1976. *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past*. s.l.:s.n.

Bettari, F., 2020. *The "Architectural Experience" – an essay*, 7 Setembro.

Bizley, G., 2008. *Architecture in Detail*. s.l.:Architectural Press.

Bizley, G., 2010. *Architecture in Detail II*. s.l.:Architectural Press.

Câmara Municipal de Tavira, 2008. *Tavira, Patrimónios do Mar*. Tavira: Câmara Municipal de Tavira.

Câmara Municipal de Tavira, 2016. *Estudos de Caracterização e Diagnóstico da Revisão do PDM de Tavira - Vol. I.*, Tavira: Município de Tavira e Terraforma, Sociedade de Estudos e Projetos, Lda.

Cereceda, M., n.d. *El corazón de la periferia*. s.l.:s.n.

Coats, C., 1996. *Living Energies*. s.l.:s.n.

*David Attenborough: A Life on Our Planet*. 2020. [Film] Directed by Alastair Fothergill, Jonathan Hughes, Keith Scholey. Reino Unido: Silverback Films, Altitude Film Entertainment, Netflix, World Wildlife Fund.

Dieste, E., 2004. *Innovation in Structural Art*. Nova Iorque: Princeton Architectural Press.

Earth Overshoot Day, 2020. *Earth Overshoot Day*. [Online]

Available at: <https://www.overshootday.org/food-and-fossil-fuels/>

[Accessed 31 Maio 2023].

Eusébio, J. M., 2017. *Análise de sistemas Aquapónicos - Comparação ambiental e*, s.l.: s.n.

FAO, 2020. *The State of Food and Agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture*, Roma, Itália: FAO.

Forchino, A. A., Lourgououi, H., Brigolin, D. & Pastres, R., 2017. *Aquaponics and sustainability: The comparison of two different aquaponic techniques using the Life Cycle Assessment (LCA)*, s.l.: Science Direct.

Heidegger, M., 2001. *Building Dwelling Thinking*. Perennial Classics ed. Nova Iorque: New York: Harper & Row.

Instituto Nacional de Estatística, 2019. *Estatísticas Agrícolas 2018*, Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, l. P..

Jourda, F.-H., 2012. *Pequeno Manual do Projeto Sustentável*. 1ª ed. s.l.:Gustavo Gili.

Mancuso, S., 2019. *A Revolução das Plantas*. 1ª ed. Lisboa: Pergaminho.

Martins, S. P., 2009. *Evolução Urbana da Cidade de Tavira - Entre a Fundação e o fim da Idade Moderna*, Coimbra: Departamento de Arquitectura Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra.

National Geographic Society, n.d. *National Geographic*. [Online]

Available at:

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/holland-agriculture-sustainable-farming>

[Accessed 31 Maio 2023].

National Geographic Society, n.d. *National Geographic Education*. [Online]

Available at:

<https://education.nationalgeographic.org/resource/agriculture/>

[Accessed 31 Maio 2023].

Palha, J., 2018. *Agrotec*. [Online]

Available at: <http://www.agrotec.pt/noticias/o->

futuro-da-agricultura-de-precisao-em-portugal/

[Accessed 31 Maio 2023].

Pawlyn, M., 2016. *Biomimicry in Architecture*. 2ª ed. s.l.:RIBA Publishing.

Pinto Gomes, C. J. & Paiva Ferreira, R. J. P., 2005. *Flora e Vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão)*. s.l.:Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve.

Pinto, T. d. O., 2001. *Som e música. Questões de uma Antropologia Sonora*, s.l.: Diretor do Instituto Cultural Brasileiro na Alemanha - ICBRA.

Santos, B. S., 2022. *Corpo D'Água - Centro de investigação da água e da vida*, s.l.: Faculdade de Arquitetura Universidade de Lisboa.

Santos, J. L., 2016. CULTIVAR - Cadernos de análise e prospetiva. *Intensificação sustentável: um novo modelo tecnológico na agricultura*, Março, pp. 13-21.

SGS Portugal, 2022. SGS. [Online] Available at: <https://www.sgs.pt/pt->

[pt/news/2022/03/os-principais-desafios-no-armazenamento-e-distribuicao-alimentar](https://www.terra.pt/news/2022/03/os-principais-desafios-no-armazenamento-e-distribuicao-alimentar)

[Accessed 31 Maio 2023].

Terrapin Bright Green, et al., 2015. *Tapping into Nature*. s.l.:Terrapin Bright Green LLC.

The Navigator Company; Isabel Brito, 2020. *Biodiversidade do solo representa mais de um quarto da diversidade da vida terrestre*. [Online]

Available at:

<https://florestas.pt/conhecer/biodiversidade-do-solo-representa-mais-de-um-quarto-da-diversidade-da-vida-terrestre/>

[Accessed 31 Maio 2023].

The Navigator Company, 2021. *My Planet*. [Online]

Available at: <https://myplanet.pt/solo-e-vida/>

[Accessed 31 Maio 2023].

Van Bergen Kolpa Architects, 2014. *Architecture for Food*, s.l.: s.n.

WWF, 2020. *Living Planet Report 2020 - Behind the curve of biodiversity loss*, Gland, Suíça: Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds).

WWF, 2022. *Living Planet Report 2022 - Building a nature-positive society*, Gland, Suíça: Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, Juffe Bignoli.



Peças





Anexo 1 - Fotografias de maquete da Urbana de Tavira 1:5000





Anexo 2 - Fotografias da maquete da proposta de Corpo de Terra 1:1000





<https://youtu.be/gTIZhSulLJ4?si=6yGJnArxsLAtftjb>

*Anexo 3 - Link do vídeo da proposta de Corpo de Terra*

