



**Escola de Tecnologias e Arquitetura
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Mestrado Integrado em Arquitetura**

Joana Raquel Libório Fonseca

Trabalho de projeto submetido como requisito parcial para a obtenção
do grau de Mestre em Arquitetura

Orientadores:

Doutora Teresa Marat-Mendes, Professora Associada com Agregação
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Vasco Nunes da Ponte Moreira Rato, Professor Associado ISCTE -
Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2021



Habitat, Viver e Prosperar: Aplicação da metodologia do Doughnut Economics à escala de edifício.

Joana Raquel Libório Fonseca

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadores:

Doutora Teresa Marat-Mendes, Professora Associada com Agregação
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Vasco Nunes da Ponte Moreira Rato, Professor Associado ISCTE -
Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2021

"My passion and great enjoyment for architecture, and the reason the older I get the more I enjoy it, is because I believe we - architects - can affect the quality of life of the people. The beauty of practising architecture is that it is an inclusive experience. an adventure enjoyed with others." Richard Rogers (Rogers, 1997 p. 4)

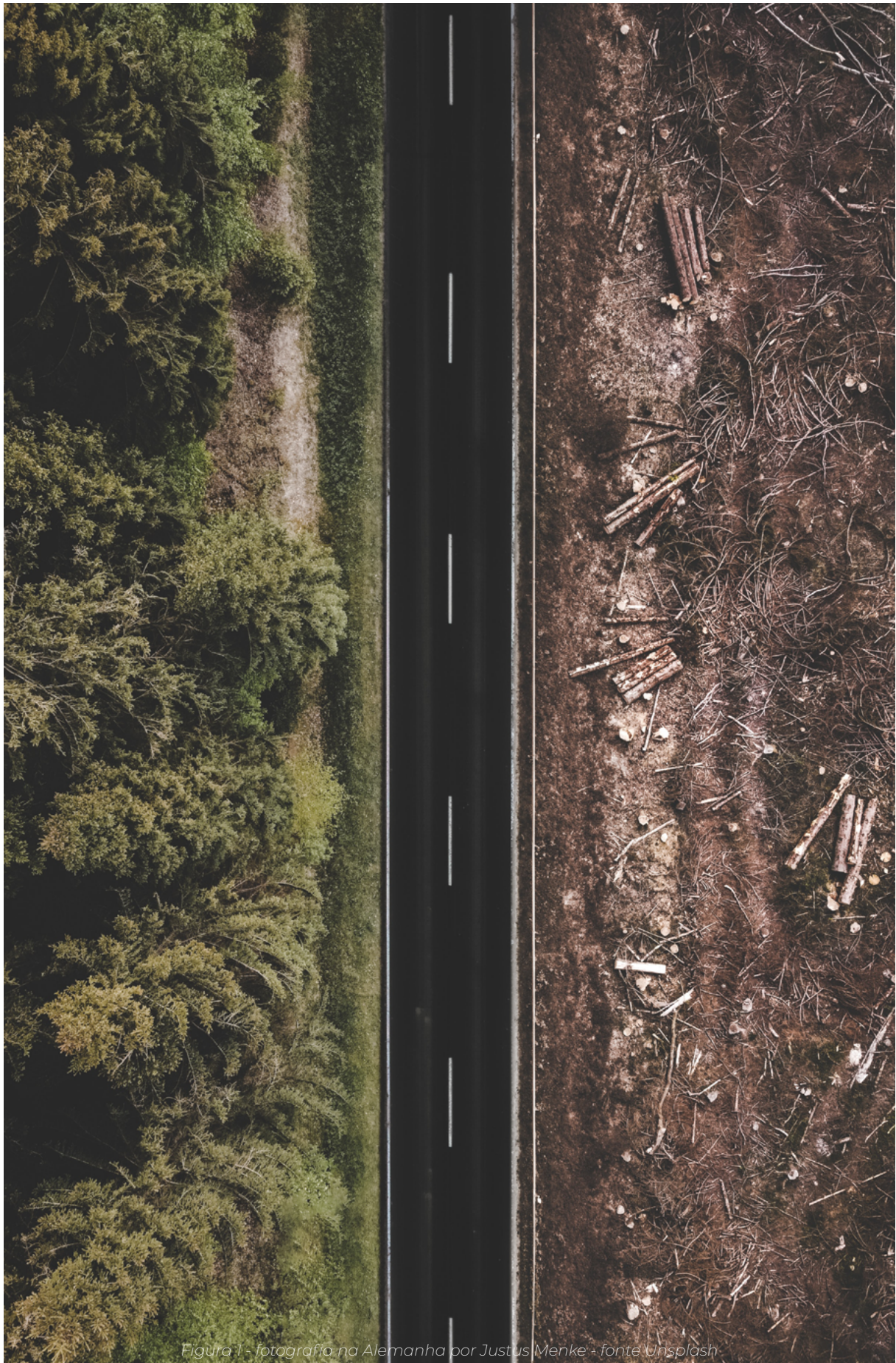


Figura 1 - fotografia na Alemanha por Justus Menke - fonte Unsplash

RESUMO

O século XXI está marcado pelo desafio de erradicar a pobreza e a aspiração de viver uma vida próspera dentro dos limites dos recursos naturais do planeta.

Se durante séculos o modelo económico existente *take, make, and waste* foi um êxito no crescimento da economia, hoje é necessário repensar este sistema que está baseado no consumo e no uso dos recursos naturais. De outra parte, existe um paradoxo das classes mais abastadas estarem a prosperar, mas a pobreza mundial continuar em crescimento. Isto reflete uma gestão prejudicial, não apenas para os recursos do planeta, mas também para as classes mais desfavorecidas..

Para mitigar a problemática social e ecológica, foi desenvolvido um modelo económico sustentável: Doughnut Economics (DE) em 2012 por Kate Raworth, que relaciona os limites planetários e as bases sociais, as quais definem os limites mínimos de bem-estar para um ser humano. O DE reflete o objetivo da humanidade estar dentro do espaço justo e seguro (o donut). Através desse modelo económico foi criada uma metodologia de aplicação na cidade e que tem como objetivo criar soluções sustentáveis, ecológicas e sociais para as cidades existentes. Esta metodologia teve a sua primeira aplicação em Amesterdão no ano de 2020 e encontra-se neste momento em avaliação de resultados.

Este ensaio explora a possibilidade da redução de escala da aplicação do *Doughnut Economics* à escala de cidade, para uma escala de edifício, passando também pela escala do intermédia do empreendimento.

Este projeto de arquitetura foi elaborado através da análise e compreensão do modelo do DE e da metodologia, através de um guia "*Criando Retrato de cidade*" disponibilizado pela organização *Thriving Cities*. Este guia surgiu após aplicação do DE em Amesterdão. Assim como, também foram investigadas as condições existentes no concelho de Mafra, onde será implantado o empreendimento desenvolvido através da metodologia.

Conclui-se que a aplicação da metodologia *Retrato de Cidade* do Doughnut Economics a uma escala mais reduzida, do empreendimento e do edifício, é uma estratégia viável, promissora e aplicável tendo algumas variantes da metodologia que não têm aplicação.

As decisões e soluções construtivas integradas no empreendimento revelam oportunidades no que se pode vir a tornar a arquitetura, tendo como objetivo tornar cidades prósperas e pessoas prósperas, visando o bem estar de todos e do planeta.

Doughnut Economics, arquitetura sustentável, limites planetários, bases Sociais, Economia Circular

ABSTRACT

The 21st century is marked by the challenge of eradicating poverty and the aspiration to live a prosperous life within the limits of the planet's natural resources.

If for centuries the existing take, make, and waste economic model was successful in growing the economy, today it is necessary to rethink this system that is based on consumption and the use of natural resources. On the other hand, there is a paradox that the wealthier classes are prospering, but world poverty continues to grow. This reflects a harmful management, not only for the planet's resources, but also for the most disadvantaged classes.

To mitigate the social and ecological problems, a sustainable economic model was developed: Doughnut Economics (DE) in 2012 by Kate Raworth, which relates planetary limits and social bases, which define the minimum limits of well-being for a human being. DE reflects the goal of humanity to be within the just and safe space (the doughnut). Through this economic model, a methodology was created for application in the city, which aims to create sustainable, ecological and social solutions for existing cities. This methodology had its first application in Amsterdam in the year 2020 and is currently being evaluated for results.

This trial explores the possibility of scaling down the application of Doughnut Economics from a city scale, to a building scale, and also to the scale of the middle of the development.

This architectural project was developed by analyzing and understanding the DE model and methodology through a "City Portrait" guide made available by the Thriving Cities organization. This guide came about after application of the DE in Amsterdam. As well as, the existing conditions in the municipality of Mafra were also investigated, where the enterprise developed through the methodology will be implanted.

It is concluded that the application of Doughnut Economics to a smaller scale, of the enterprise and the building, is a viable, promising and applicable strategy having some variants of the methodology that have no application.

The decisions and constructive solutions integrated in the enterprise reveal opportunities in what architecture can become, aiming to make prosperous cities and prosperous people, aiming the well being of all and of the planet.

Doughnut Economics, sustainable architecture, planetary boundaries, social foundations, Circular Economy

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por me dar forças e me consolar nos momentos mais difíceis.

Agradeço à professora Teresa pelos seus conselhos e a partilha de conhecimentos ao longo do desenvolvimento. Agradeço ao professor Vasco por todo o apoio, acompanhamento e esclarecimento de dúvidas e acreditar em mim.

Agradeço aos meus pais, porque sem eles não teria sido possível e estou eternamente grata pelo o investimento que fizeram na minha vida. Aos meus irmãos pelo o apoio emocional e até técnico.

Agradeço à Joana e à Cátia por me incentivarem e acreditarem em mim por todo o apoio emocional. Assim como também, à Rosinha, ao Austin, à Heloísa, ao Kaick e ao Tiago.

Ao Miguel pela oportunidade de desenvolver este projeto e me dar liberdade para explorar novos conceitos.

ÍNDICE

Resumo	5
Abstract	6
Agradecimentos	7
ÍNDICE DE ABREVIACÕES	16
INTRODUÇÃO	17
RELEVÂNCIA DA TEMÁTICA	18
OBJETIVOS E METODOLOGIA	20
ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO	21
PARTE I	22
CAPÍTULO I - ECONOMIA CIRCULAR	23
1. Economia Circular:	25
1.1. Conceito	25
1.2. Recursos do Planeta	26
1.3. Áreas de impacte:	29
1.3.1. População:	29
1.3.2. Resíduos e desperdício de fim de vida	29
1.3.3. Energia	30
1.3.4. Alimentação	31
1.4. Serviços dos ecossistemas	33
1.4.1. Impactes ambientais e degradação do ecossistema	33
1.5. Principais causas e consequências das alterações climáticas	35
1.6. De linear a circular – o conceito da economia circular	37
1.7. Barreiras na transformação da economia linear em economia circular	40
CAPÍTULO II - CIDADES SUSTENTÁVEIS	41
2. Cidades Sustentáveis.	43
Capítulo III – DOUGHNUT ECONOMICS	50
3. Doughnut Economics	52
3.1. Espaço Justo e Seguro:	54
3.2. Base Social - Direitos Humanos:	57
3.3. Teto Ambiental - Limites do Planeta:	60
3.4. Os Princípios de Prática de Doughnut Economics:	62
3.5. Creating City Portraits – Metodologia de trabalho do Doughnut Economics	64
3.5.1. Lente Social – Local	66
3.5.2. Lente Ecológica – Local	68
3.5.3. Lente Ecológica – Global	70
3.5.4. Lente Social – Global	72

Parte II	74
Capítulo IV – Análise do Concelho de Mafra	75
4. 1.	
Enquadramento Geográfico	77
4.1. Enquadramento histórico	79
4.2. Enquadramento sociodemográfico	81
4.3. Enquadramento Socioeconómico	91
4.4. Enquadramento Ambiental	93
Capítulo V – Metodologia Retrato de Cidade aplicada a Mafra	101
5. Downscale do Doughnut Economics de cidade para empreendimento ou aldeia.	103
5.1. Lente Social Local	103
5.2. Lente Ecológica Local:	107
5.3. Lente Global Ecológica:	110
5.4. Lente Global Social:.....	112
Capítulo VI – Projeto de Arquitetura	113
6. O Local.....	115
6.1. Análise Urbana	117
6.2. Aplicação do Doughnut Economics à escala do empreendimento - Programa.....	118
6.3. Downscale do Doughnut Economics da cidade para edifício:	122
6.3.1. Lente Social Local:.....	123
6.3.2. Lente Ecológica Local:.....	125
6.3.3. Lente Ecológica Global:.....	127
6.3.4. Lente Social Global:	128
6.4. Creche e Jardim de Infância	130
6.5. Habitação	141
6.6. Soluções sustentáveis.	151
ANÁLISE CRÍTICA DE RESULTADOS	167
CONCLUSÃO	168
Bibliografia	170
ANEXOS	173

ÍNDICE DE IMAGENS

Figura 1 - fotografia na Alemanha por Justus Menke - fonte Unsplash	4
Figura 2 - fotografia em Küçük Pazar Caddesi, Turkey, por Ali Arif Soydaş	17
Figura 3 - fotografia de Matt Palmer - Unsplash	24
Figura 4 - diagrama de Economia Linear (EMF E. M., 2013).....	25
Figura 5 - diagrama de Economia Circular (EMF E. M., 2019).....	25
Figura 6 - gráfico com a evolução do Dia da Sobrecarga da Terra (Overshootday, n.d.).....	26
Figura 7 - infográfico de economia circular (adaptado de Fundação Ellen MacArthur) (EMF E. M., 2013)	37
Figura 8 - London As it Could Be - Towards an Urban Renaissance (Rogers, 1999).....	42
Figura 9 - metabolismo linear as cidades consomem e poluem a um ritmo elevado (adaptado do livro “cities for a small planet” - Richard Rogers) (Rogers, 1997)	44
Figura 10 - cidades de metabolismo circular minimizam novos insumos e maximizam a reciclagem (adaptado do livro “cities for a small planet” - Richard Rogers) (Rogers, 1997)	45
Figura 11 - Fotografia de Kate Raworth - Bret Hartman / TED.....	51
Figura 12 - Doughnut Economics (adaptado do DEAL) (DEAL, 2018).....	53
Figura 13 - espaço justo e seguro do DE (adaptado do DEAL) (Raworth, 2012).....	54
Figura 14 - DE com os limites ultrapassados (adaptado do DEAL) (DEAL, 2018).....	61
Figura 15 - As quatro lentes do retrato da Cidade (adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (DEAL, 2018)	65
Figura 16 - As dimensões da lente Local-Social do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020) ..	66
Figura 17 - A árvore de decisão Local-Social (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)	67
Figura 18 - As dimensões da lente Local-Ecológica do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)	68
Figura 19 - A árvore de decisão Local-Ecológica (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)	69
Figura 20 - As dimensões da lente Global-Ecológica do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)	70
Figura 21 - As dimensões da lente Global-Ecológica do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)	71
Figura 22 - As dimensões da lente Global-Social do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)	72
Figura 23 - A árvore de decisão Global-Social (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)	73
Figura 24 - fotografia do Convento de Mafra - Sara Moura, Unsplash.....	76
Figura 25 - Mapa de localização.....	77

Figura 26 - Mapa de acessibilidades do concelho de Mafra	77
Figura 27 - Mapa de acessibilidades do concelho de Mafra	78
Figura 28 - População residente por freguesias (2011) (adaptado do diagnóstico social do concelho de Mafra) (Mafra C. M., 2015)	81
Figura 29 - população residente no concelho de Mafra por grupo etário (2014) (Mafra C. M., 2015).....	81
Figura 30 - gráfico de natalidade de mortalidade (adaptado do diagnóstico social do concelho de Mafra). (Mafra C. M., 2015)	83
Figura 31 - taxa de agregados familiares do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).....	84
Figura 32 - taxa de data de construção dos edifícios do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).....	84
Figura 33 - taxa de número de alojamentos por edifício no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).....	85
Figura 34 - mapa do número de edifícios de habitação no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).....	85
Figura 35 - taxa das condições de habitação no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).....	86
Figura 36 - taxa de arrendamentos e propriedades (Mafra C. M., 2015).	86
Figura 37 - População residente no Concelho, por nível de escolaridade (2011) (Mafra C. M., 2015).....	87
Figura 38 - Mapa de oferta de ensino (Mafra C. M., 2015).....	87
Figura 39 - estrutura de ensino do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015). ..	88
Figura 40 - mapa de oferta cultural mapa de oferta cultural (Mafra C. M., 2015).....	89
Figura 41 - Mapa de oferta de saúde (Mafra C. M., 2015).	90
Figura 42 - Enquadramento socioeconómico (Mafra C. M., 2015)	91
Figura 43 - bacias hidrográficas do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2014)	94
Figura 44 - Capacidade de Uso do Solo (Mafra C. M., 2014).....	96
Figura 45 - Estações de ETAR no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015) ..	97
Figura 46 - Distribuição dos valores mensais de temperatura média, média das temperaturas máximas e temperatura máxima absoluta no período 1980-2010 para o concelho de Mafra (Mafra C. M., 2016).....	100
Figura 47 - Distribuição dos valores médios mensais da humidade relativa do ar no concelho de Mafra às 9h e 18h no período 1980-2010.(Mafra C. M., 2016).....	100
Figura 48 - Representação gráfica da organização da metodologia de trabalho.....	102
Figura 49 - Fotografia Anastasia Saldatava	114
Figura 50 - Ortofotomapa da área de intervenção Google Maps.....	115
Figura 51 - Planta geral da aldeia de Quintas.....	116
Figura 52 - Planta de implantação.....	120
Figura 53 - Esquema de implantação.....	121
Figura 54 - Lente Local-Social da localidade de Quintas	123
Figura 55 - Lente Local-Ecológica da localidade de Quintas.....	125
Figura 56 - Lente Global-Ecológica da localidade de Quintas.....	127
Figura 57 - Lente Global-social d a localidade de Quintas	128

Figura 58 - Planta piso térreo	132
Figura 59 - Planta Piso -1.....	133
Figura 60 - Planta Piso -2.....	134
Figura 61 - Planta Piso -3.....	135
Figura 62 - Planta Piso -4.....	136
Figura 63 - Planta Piso -5.....	137
Figura 65 - Alçado Sudoeste.....	138
Figura 64 - Alçado Noroeste.....	138
Figura 66 - Corte AA.....	139
Figura 67 - Corte BB.....	139
Figura 68 - Axonometria explodida.....	140
Figura 69 - Planta Piso térreo	143
Figura 70 - Planta Piso 1.....	144
Figura 71 - Planta piso cobertura	145
Figura 72 - Corte longitudinal AA	146
Figura 73 - Alçado frontal	147
Figura 74 - Alçado lateral.....	147
Figura 76 - Diagrama Volimétrico	148
Figura 75 - Perspectiva explodida	148
Figura 77 - Perspectiva interior	149
Figura 78 - Perspectiva interior	149
Figura 79 - Perspectiva interior	150
Figura 80 - Perspectiva interior	150
Figura 81 - This Spray Can Convert Any Surface Into A Solar Panel (Solar Reviews, n.d.).....	152
Figura 82 - PASSELAC & ROQUES ARCHITECTES (Divisare, n.d.).....	154
Figura 83 - PASSELAC & ROQUES ARCHITECTES (Divisare, n.d.).....	154
Figura 85 - Dimensões de sombra no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)	155
Figura 84 - Coordenadas solares no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)	155
Figura 87 - Dimensões de sombra no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de inverno).....	155
Figura 86 - Coordenadas solares no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de inverno)	155
Figura 88 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Dezembro	156
Figura 90 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Dezembro	156
Figura 92 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Dezembro	156
Figura 93 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Dezembro	156
Figura 89 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Dezembro	156
Figura 91 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Dezembro	156
Figura 94 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Dezembro	156
Figura 95 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Dezembro	156
Figura 96 - Coordenadas solares no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão).....	157
Figura 97 - Dimensões de sombra no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)	157
Figura 98 - Coordenadas solares no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar	

mais elevado no horário de verão)	157
Figura 99 - Dimensões de sombra no dia 21 de Dezembro(dia com altura solar mais elevado no horário de verão).....	157
Figura 100 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Junho	158
Figura 102 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Junho.....	158
Figura 104 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Dezembro	158
Figura 106 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Dezembro.....	158
Figura 101 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Junho	158
Figura 103 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Junho	158
Figura 105 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Dezembro	158
Figura 107 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Dezembro	158
Figura 108 - The Smile / Alison Brooks Architects. Image (Archdaily, 2018)	160
Figura 109 - Kiterasu/ ofa (Archdaily, 2018).....	160
Figura 110 - MINIMOD Catuçaba (Archdaily, 2018).....	160
Figura 111 - The Kendeda Building for Innovative Sustainable Design (Technology, n.d.).....	163
Figura 112 - Sistema de captação de águas do The Kendeda Building for Innovative Sustainable (adaptado) (Archdaily, 2018)	163
Figura 113 - Sistemas sustentáveis aplicados no edifício habitacional.....	164
Figura 114 - Esquema de parede amovível.	165
Figura 115 - Sistemas sustentáveis aplicados no edifício educacional	166

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. The Ten Melbourne Principles for Sustainable Cities (Newman, 2008)	49
Tabela 2. Prioridades para a conferência RIO +20 (Raworth, 2012).....	59
Tabela 3. Adaptado do TCI: Nove maneiras de transformar o retrato de cidade em ação transformadora	63
Tabela 4. Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” População residente nas Freguesias, por grupo etário (2011) (Mafra C. M., 2015).....	82
Tabela 5. Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” Indicadores de envelhecimento (Mafra C. M., 2015).....	83
Tabela 6. Desemprego registado em agosto de 2015, por género, grupo etário, situação face ao emprego, categoria e freguesia/UF Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” (Mafra C. M., 2015).....	92
Tabela 7. Emissões de poluentes para os anos 2003, 2005 e 2007 (ton/km2) Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014) ...	93
Tabela 8. Bacias Hidrográficas no concelho de Mafra Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)	94
Tabela 9. Capacidade de Uso de Solo Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014).....	95
Tabela 10. Variação do consumo de energia por consumidor Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)	98
Tabela 11. Electricidade produzida a partir de Fontes de Energia Renováveis: Energia Eólica Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014).....	99
Tabela 12. Áreas florestais existentes no Concelho Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)	99
Tabela 13. Análise e aplicação da lente Social Local no projeto de arquitetura	106
Tabela 14.. Análise e aplicação da lente Ecológica Local no projeto de arquitetura	109
Tabela 15. Análise e aplicação da lente Ecológica Global no projeto de arquitetura	111
Tabela 16. Alojamentos familiares de residência habitual segundo as instalações existentes, em 2001, por freguesia (Mafra C. M., 2015).....	173
Tabela 17. Número de empresas segundo as actividades industriais, em 2007 (Mafra C. M., 2015).....	173
Tabela 18 Pessoal ao serviço nas empresas segundo as actividades industriais, em 2007 (Mafra C. M., 2015).....	174
Tabela 19. Volume de vendas das empresas segundo as actividades industriais,	

em 2007 (Mafra C. M., 2015).....	174
Tabela 20. População residente empregada, segundo a localização do emprego, em 2001 por freguesia (Mafra C. M., 2015).....	175
Tabela 21. N.º de utentes por unidade, com e sem Médico de Família (ACES Oeste Sul / 2015)	175
(Mafra C. M., 2015).	175
Tabela 22. Contentorização Selectiva Instalada, em 2008 (Mafra C. M., 2015). 176	
Tabela 23. População residentes estrangeiro (Mafra C. M., 2015).....	176
Tabela 24. N.º de empresas no Concelho, por setores e subsectores de atividade económica (2010-2013) (Mafra C. M., 2015).	177
Tabela 25. Caracterização da Rede de Saneamento Básico no Concelho de Mafra, em 2007 (Mafra C. M., 2015).....	178
Tabela 26. Produção de resíduos - 2005 a 2008 (Mafra C. M., 2015).....	179
Tabela 27. Total de resíduos produzidos em 2008 (Mafra C. M., 2015).....	179
Tabela 29. Reciclagem e valorização de resíduos urbanos do total de resíduos de embalagem produzidos (Mafra C. M., 2015).	180
Tabela 28. Gestão e tratamento de RSU em 2008 (Mafra C. M., 2015).....	180
Tabela 30. Áreas do território municipal expostas a níveis de ruído superiores a 55dB(A) – Indicador Lden (Mafra C. M., 2016).....	181
Tabela 31. Áreas do território municipal expostas a níveis de ruído superiores a 45dB(A) no período nocturno – Indicador Ln.....	182
(Mafra C. M., 2016).	182

ÍNDICE DE ABREVIACÕES

DE – Doughnut Economics

EC – Economia Circular

EL – Economia Linear

RDC - Resíduos de Construção e Demolição

PIB – Produto Interno Bruto

GEE – Gases Efeito de Estufa

ONU – Organização das Nações Unidas

CO₂ – Dióxido de Carbono

NH₄ - Amónio

N₂O - Óxido nitroso

MEA - Millennium Ecosystem Assessment

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

CNUDS - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável

ST – Sistemas terrestres

CCP – Creating City Portraits

C40 – Knowledge Hub

DEAL - Doughnut Economics Action Lab

TCI – Thriving Cities Initiative

SAAP - sistemas de aproveitamento de águas pluviais

CLT - Cross Laminated Timber (madeira laminada colada cruzada)

INTRODUÇÃO

„We have an economy that needs to grow whether or not it makes us thrive. We need an economy that makes us thrive whether or not it grows.“
Kate Raworth (TED, 2018)



Figura 2 - fotografia em Küçük Pazar Caddesi, Turkey, por Ali Arif Soydaş

RELEVÂNCIA DA TEMÁTICA

O tema do presente projeto parte da preocupação com o futuro, o futuro das próximas gerações e a necessidade de mudança de paradigma na sociedade de consumo, de aparências e apática com as tragédias diárias que acontecem.

A utopia de uma economia, que não se relaciona e interfere nas questões ambientais, suscita uma preocupação perante a gestão insustentável de recursos do nosso planeta, como também a despreocupação pelas classes sociais baixas e o bem-estar de cada ser humano (EMF E. M., 2013).

O planeta encontra-se em contagem decrescente para a sua extinção. *“We are consuming the future. We only have one planet.”* (The World Counts, 2021) Com os avanços tecnológicos, a produção foi crescendo e foi benéfica para a sociedade. No entanto, hoje a forma como se produz e consome não pondera as questões ecológicas. A procura de produtos é cada vez maior enquanto a quantidade de matéria prima é cada vez menor, o que resulta o aumento dos preços e o reforço da desigualdade social.

Relatos de catástrofes atmosféricas ocorrem todos os dias e os impactes ambientais estão cada vez mais visíveis. Lisboa tem testemunhado vários destes fenómenos como:

“ondas de calor, vagas de frio, inundações, secas, tempestades, falta de água potável, incêndios, que conduziram a mortes e ao sofrimento humano” (Parece, 2020, p.12).

Desde 1896 começou a surgir a preocupação com os efeitos da industrialização (Parece, 2020). Os primeiros discursos sobre a sustentabilidade começaram a manifestar-se. Entende-se sustentabilidade por limitar o impacte. Ponto de equilíbrio em que devolvemos tanto quanto tiramos (Martin Brown & Brown, 2018). Contudo, as estratégias de mitigação desenvolvidas ao longo dos anos não têm sido suficientes.

“We no longer have the luxury of just being less bad” (Martin Brown & Brown, 2018, p.8).

A economia circular (EC) emergiu com o propósito de transformar e reformular o sistema industrial para um sistema regenerativo. Sendo a arquitetura e a construção grandes consumidores de recursos nas cidades, constituem um papel importante para a transição da economia linear (EL), modelo atual, para uma EC (EMF E. M., 2013).

Para além dos impactes ambientais, vivemos numa sociedade desigualitária e desajustada. 258 milhões de crianças não têm acesso à educação. Dois terços das crianças não têm conexão à internet em suas casas. Mulheres continuam a ser oprimidas, com poucos direitos e muitas

restrições, em vários países. 2,1 mil milhões de pessoas não têm acesso a água potável e o número duplica para pessoas que não têm acesso a saneamento seguro (UNICEF, 2020).

A sustentabilidade do planeta depende do bem-estar das pessoas e vice-versa. Não se pode discutir sobre gerir os nossos recursos planetários sem discutir sobre ainda existirem pessoas sem acesso a esses recursos.

Nos últimos anos têm surgido diversas soluções e investigações para atingir um nível de sustentabilidade positivo. Este trabalho apresenta uma metodologia sustentável – *Retratos de Cidade* do Doughnut Economics - que visa um mundo em que as pessoas e o planeta podem prosperar (TCI, 2020). Ao contrário de algumas estratégias, esta metodologia considera não apenas as questões ambientais, mas também as questões sociais. O Doughnut Economics relaciona as bases sociais de bem-estar humano e os limites dos recursos ambientais e as suas interligações. O principal conceito baseia-se na criação de um espaço justo e seguro para o planeta e as pessoas prosperarem (TCI, 2020).

“As cidades podem ter como objetivo prosperar ao construir bem-estar e resiliência, não apenas na própria cidade, mas no mundo como um todo”
(TCI, 2020, p. 3).

A importância e oportunidade de aplicar e estudar a metodologia num caso prático e concreto mostrou que é possível pensar o desenvolvimento das pequenas cidades e das vilas de Portugal de forma a torná-las mais sustentáveis, prósperas e atrativas. Deste modo, e através desta metodologia seria possível travar a extinção das vilas portuguesas, dando-lhes uma nova vida.

OBJETIVOS E METODOLOGIA

A presente dissertação tem como objetivo analisar a metodologia do Doughnut Economics aplicada à escala da cidade, traduzida no guia “*Criando Retrato de cidade*” e adaptando-a a uma escala mais reduzida, com soluções para um projeto de arquitetura à escala de um empreendimento e dos seus edifícios.

Para atingir estes objetivos, serão abordados os seguintes tópicos:

- Compreender o modelo económico atual;
- Compreender as mudanças do modelo atual para o modelo económico circular;
- Estudar o modelo Doughnut Economics;
- Compreender a metodologia do *Criando Retrato de Cidades* ;
- Analisar os dados do concelho da intervenção arquitetónica;
- Identificar as problemáticas do local de intervenção;
- Definir as estratégias e as decisões de projeto à escala do empreendimento com base na análise do local de intervenção e os critérios definidos pela metodologia do *Criando Retrato de cidades*;
- Estudo e análise de casos de estudo de sistemas sustentáveis aplicáveis ao projeto;
- Aplicação das estratégias e decisões de projeto no desenho da implantação dos edifícios;
- Definir as estratégias e as decisões de projeto à escala do edifício com base na análise do local de intervenção e os critérios definidos pela metodologia de *Criando Retrato de cidades*;
- Integrar as estratégias na conceção do projeto final de arquitetura;

Por fim, pretende-se responder à questão - é possível aplicar a metodologia de *Criando Retrato de cidade* do DE à escala do empreendimento e do edifício?

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

A dissertação está dividida em duas partes e em seis capítulos:

A primeira parte ocupa-se do estado da arte:

Capítulo I – Economia Circular

O primeiro capítulo, destina-se à análise da economia circular e a transição da economia linear para um modelo circular, assim como consequências ambientais associadas ao modelo económico atual.

Capítulo II – Cidades sustentáveis

No segundo capítulo é analisado o conceito de Richard Rogers de cidades sustentáveis.

Capítulo III – Doughnut Economics

O terceiro capítulo tem como objetivo estudar o modelo do DE e a compreensão das lentes e as dimensões que compõem o DE.

A segunda parte integra a apresentação e desenvolvimento do projeto de arquitetura onde se aplicou a metodologia de *Criando Retrato de cidade* do DE:

Capítulo IV – Análise do Concelho de Mafra

No quarto capítulo são analisados os dados necessários para a aplicação do DE.

Capítulo V - Metodologia Doughnut Economics aplicada a Mafra

O quinto capítulo, visa aprofundar as decisões e estratégias definidas a partir da análise realizada no capítulo anterior.

Capítulo VI – Projeto final de Arquitetura

No sexto capítulo, são abordadas as vertentes práticas deste trabalho, uma memória descritiva do projeto final de arquitetura, onde são postas em prática as estratégias e decisões de projeto da redução do DE à escala do edifício.

PARTE I

CAPÍTULO I - ECONOMIA CIRCULAR

A economia linear é o modelo económico atual, que não contribui para o crescimento sustentável e saudável do planeta. Perante os factos da crise ambiental que o mundo enfrenta, é primordial repensar o sistema. Nesse sentido, Ellen MacArthur, após as suas viagens solitárias, na sua vela criou uma fundação e tornou-se o rosto da economia circular. Este conceito aborda o uso dos recursos do planeta, os serviços dos ecossistemas e resíduos e desperdício no fim de vida de um produto. O DE surge após este conceito e tem como fundamentos princípios similares.



Figura 3 - fotografia de Matt Palmer - Unsplash

1. Economia Circular:

1.1. Conceito

A economia circular (EC)(Figura 4) é um conceito que engloba a redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, prolongando o seu ciclo de vida. A funcionalidade que assenta nos mecanismos dos ecossistemas naturais, gere recursos a longo prazo. A EC vem abrir horizontes para um mundo mais sustentável. Um conceito operacional no caminho para a mudança de paradigma, novos fluxos circulares de reutilização, restauro e renovação. Economia Circular:

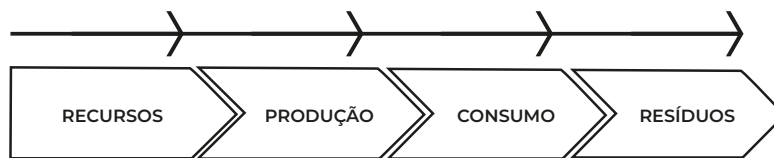


Figura 4 - diagrama de Economia Linear (EMF E. M., 2013)

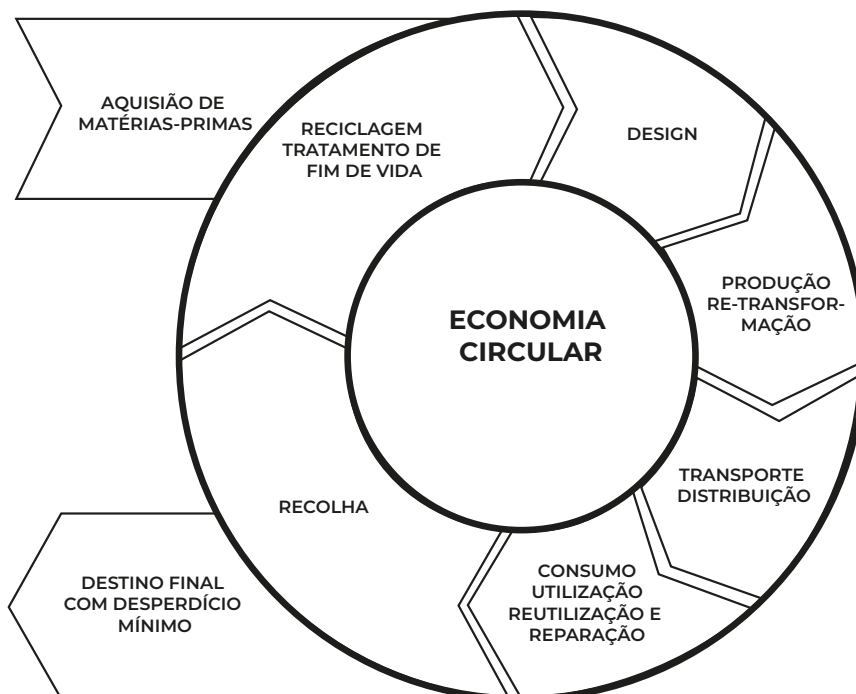


Figura 5 - diagrama de Economia Circular (EMF E. M., 2019).

1.2. Recursos do Planeta

A EC promove um modelo económico reorganizado, através da coordenação dos sistemas de produção e consumo em circuitos fechados. Atualmente, o modelo económico de consumo “extrair, produzir, desperdiçar”, economia linear (EL) (Figura 5), está a levar os recursos do planeta terra à sua exaustão (EMF E. M., 2019).

Os recursos do planeta são limitados. Cada país tem uma taxa limite de recursos de todo o planeta que pode utilizar. Esta taxa é renovada todos os anos com base na taxa de renovação dos recursos. O dia em que a humanidade excede os limites dos recursos biológicos de todo o planeta é declarado como o Earth Overshoot Day (Dia da Sobrecarga da Terra).

“Earth Overshoot Day marks the date when humanity’s demand for ecological resources and services in a given year exceeds what Earth can regenerate in that year.” (Overshootday, n.d.)

Para determinar a data do Earth Overshoot Day, a Global Footprint Network calcula o número de dias que a biocapacidade da Terra pode fornecer para a pegada ecológica da humanidade (Overshootday, s.d.) (Figura 6).

Em 2020, derivado da pandemia Covid-19, o Earth Overshoot Day aconteceu três semanas mais tarde - 22 de agosto de 2020 - do que o ano anterior 2019 - 29 de julho que foi a data mais precoce desde o ano 1970 - ano em que o défice ecológico começou. O impacto da pandemia na pegada de carbono diminuiu de 14,5% consequente aos confinamentos decretados em quase todo o mundo.

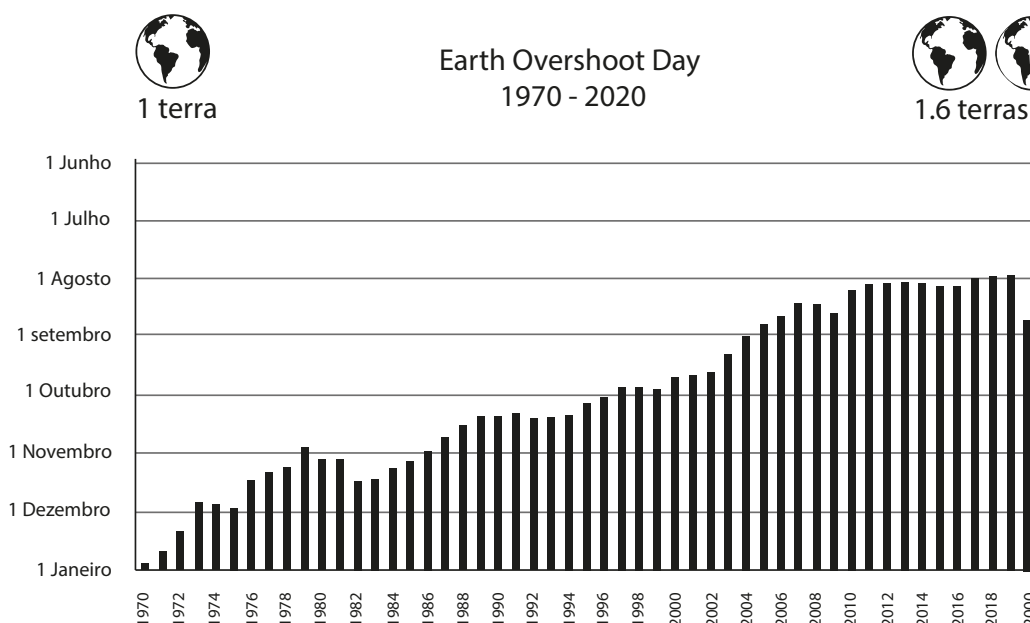


Figura 6 - gráfico com a evolução do Dia da Sobrecarga da Terra (Overshootday, n.d.).

Em Portugal, no ano de 2020, os recursos globais disponíveis em função

da sua biocapacidade esgotaram-se no dia 27 de maio, o que significa que a partir de dia 28 de maio, a população portuguesa começou a utilizar recursos biológicos que apenas deveriam ter sido utilizados a partir de dia 01 de janeiro de 2021.

Em 2020 constatou-se, através da pandemia SARS-Covid 19 que é possível recuar a data da exaustão dos recursos. As consequências da pandemia Covid-19 foram o principal motor por detrás desta mudança, devido ao confinamento, à diminuição da extração de madeira e das emissões de CO2 resultantes da combustão de combustíveis fósseis. Porém, ainda existe um longo caminho a percorrer até a humanidade viver dentro do orçamento ecológico (Earth Overshoot Day, n.d.)

A EC promove não apenas a mudança na gestão dos resíduos e reciclagem, mas também abrange as fases desde o design e produção dos materiais, redesenho de processos, novos modelos de negócio, à otimização da utilização de recursos, que poderá ser um caminho para a diminuição da pegada ecológica (EMF E. M., 2013).

O movimento “muda a data” (#movethedate), do Global Footprint Network, (Overshootday, s.d.) que se iniciou este ano, identificou cinco áreas principais que nos podem ajudar a prolongarmos a data em que o planeta esgota os seus recursos atuando nas áreas a seguir detalhadas.

- Planeta – como ajudar o planeta a prosperar?

Para manter o nosso planeta habitável, precisamos de ecossistemas naturais como oceanos e florestas. A qualidade de vida humana depende da qualidade de vida do planeta e dos seus recursos biológicos. Para prosperarmos é necessário solo fértil, água limpa e ar puro, para fornecer alimentos e saúde física para toda a humanidade. O uso dos recursos biológicos do planeta é excessivo, por isso é necessário reduzir o consumo humano e manter o sistema de suporte de vida do nosso planeta. Existem já algumas soluções para melhorar a saúde dos nossos ecossistemas:

1. Conservação clássica: proteger e preservar espaços selvagens;
2. Restauro: muitos ecossistemas foram usados em excesso e precisam de ser restaurados;
3. Agricultura regenerativa e pesca sustentável: necessidade de encontrar formas de agricultura que mantenham a produtividade do solo, os níveis do lençol freático, os ciclos da água e a diversidade genética, evitando a contaminação para continuar alimentando a humanidade.

- Cidades – Como projetar e gerir cidades?

As cidades estão a ficar cada vez mais lotadas: espera-se que, até 2050, 70% a 80% da população resida em áreas urbanas. A procura aumentará, o que faz com que as cidades tenham que ser projetadas, pensadas e geridas de forma a garantir que haja capital natural suficiente e criar cidades inteligentes e sustentáveis.

- Energia – Que tipo de fontes de energia existem?

Há mais de 150 anos, a pegada de carbono da humanidade era próxima de zero. Para cumprirmos o “Acordo de Paris” de 2015 – acordo para travar o aumento da temperatura média global limitando o aumento da temperatura média a 1,5°C e resolver, com determinação, os desafios ligados às alterações climáticas – é necessário limitar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, de modo a que a pegada de carbono possa ser zero novamente antes de 2050.

- Alimentação – Como produzir, distribuir e consumir?

“Half of Earth ‘s biocapacity is used to feed us.” (Overshootday, s.d.)

Existem dois grandes problemas relativamente à alimentação:

1. A Ineficiência de recursos na produção de alimentos.
2. Desperdício de comida. Cerca de um terço dos alimentos produzidos no mundo para consumo humano - 1,3 mil milhões de toneladas por ano - são perdidos ou desperdiçados, com países de alto e baixo rendimento desperdiçando aproximadamente as mesmas quantidades de alimentos, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.

- População - Qual é a população existente?

O aumento da população traz um aumento da pressão sobre o planeta Terra e os seus recursos. As Nações Unidas estimam que entre 7,3 e 15,6 mil milhões de pessoas viverão na Terra em 2100.

Estas são questões que podem ajudar a direcionar os novos hábitos e cultura para uma EC, que tem como princípio eliminar resíduos e poluição desde o princípio do processo produtivo, manter produtos e materiais em uso, regenerar sistemas naturais (EMF E. M., 2019).

¹ “Metade da biocapacidade da Terra é usada para nos alimentar” - tradução livre pelo o autor da tese.

1.3. Áreas de impacto:

1.3.1. População:

No ano de 2030, segundo The World Counts, prevê-se que a população irá chegar aos 8.5 mil milhões de habitantes dos quais 5 mil milhões farão parte da classe que consome mais. Neste momento, já foram utilizados mais de um terço dos recursos naturais. São necessários 1,78 planetas para providenciar recursos e absorver resíduos relativos à atividade humana (The World Counts, 2021).

“If Earth’s history is squeezed into one-year, modern human has existed for 37 minutes and used up a third of Earth’s natural resources in the last 0.2 seconds.” (The World Counts, 2021)²

Estima-se que, até 2050, cerca de 70-80% da população mundial irá viver em cidades (Overshootday, s.d.). Com o aumento da população, e o aumento da população nas cidades, estas necessitam de criar espaços, residências e infraestruturas para acomodar novas pessoas. Isto recorre a novas construções, ao uso do solo, ao aumento da extração mundial de matéria-prima e da produção de resíduos. Esta extensão de novos consumidores terá impacto significativo na procura de recursos.

1.3.2. Resíduos e desperdício de fim de vida

Um dos grandes impactos de uma EL é a produção de resíduos e o ciclo de vida dos materiais. Com o aumento da população nas cidades, que produzem 50% dos resíduos globais e entre 60 a 80% das emissões de gases de efeito de estufa, estas tornam-se em locais onde a maioria dos materiais são usados e desperdiçados, e nas quais edifícios, veículos e produtos são consistentemente subutilizados (EMF E. M., 2019).

Em 2014 em Portugal, as famílias geraram 4,7 milhões de toneladas de resíduos urbanos e as empresas 11,3 milhões de toneladas de resíduos setoriais. Portugal privilegia a deposição em aterro, a pior opção de acordo com a hierarquia de gestão dos resíduos (Estatística, s.d.). Em média, cada português produz 1,32 kg de resíduos por dia. Este foi o valor apurado em 2017, que corresponde, ao final de um ano, a cerca de 483 kg de lixo por pessoa (Estatísticas, 2014).

Em 2016, as cidades mundiais produziram 2.01 mil milhões toneladas de resíduos sólidos e apenas 33% destes são devidamente tratados de forma segura; 37% de todos os resíduos gerados são depositados em aterro e 30% são depositados a céu aberto (WB, s.d.).

² Se a história da Terra for comprimida em um ano, o homem moderno existe há 37 minutos e consumiu um terço dos recursos naturais da Terra nos últimos 0,2 segundos. - tradução livre pelo o autor da tese.

No entanto, os resíduos de construção e demolição (RCD) representam EN do total de resíduos na União Europeia (Costa l. d., 2014). De acordo com o DL 73/2011, de 17 de junho, entende-se por resíduo de construção e demolição o “*resíduo proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações*”.

Em Portugal, calcula-se que 10% a 20% dos RCD resultam das atividades de construção, 30% a 50% das atividades de remodelação, reabilitação e reparação, e 40% a 50% das atividades de demolição (Costa l. d., 2014). Os geradores de resíduos provenientes do setor da construção civil podem ser classificados em três grupos: demolição, construção e manutenção.

A maioria das demolições, feitas no início da obra de construção ou correspondentes a demolições de edifícios completos, é executada com grandes máquinas e não é possível fazer a separação dos resíduos ou a demolição seletiva.

A demolição seletiva é a separação dos diferentes materiais constituintes de um edifício antes da demolição da sua estrutura principal. A separação dos materiais é feita de acordo com as suas características, de maneira segura e eficiente, reduzindo ao mínimo poeiras, ruídos e vibrações (Costa., 2014, p. 6).

A gestão de resíduos engloba 20% a 50% dos orçamentos financeiros dos municípios (WB, s.d.). O conceito de EC considera que os resíduos devem ser transformados em subprodutos ou outros materiais que permitam a reutilização, recuperação e reciclagem (EMFE M., 2019). A circularidade requer uma transformação industrial. O modelo industrial não está preparado para a reutilização de materiais e para regenerar sistemas naturais.

1.3.3. Energia

O aquecimento e a iluminação dos edifícios são responsáveis pela maior quota individual de utilização da energia e produzem 35% de todas as emissões de gases com efeito de estufa (Costa, 2014). Portugal está no 8º lugar dos países com a eletricidade mais cara na União Europeia (Lusa, 2021). O gasto energético com o aquecimento das casas sem isolamento térmico e condições para as manter confortáveis, cria uma grande pobreza energética. 18,9% da população passa frio em casa, 24,4% das casas tem infiltrações, outro tipo de humidade ou degradação avançada das janelas e 75% das casas é energeticamente ineficiente (Esquerda, 2021).

A utilização de combustíveis fósseis, não renováveis, como o carvão, petróleo e gás natural, leva a um esgotamento de recursos pois estes são limitados e a respetiva queima para produzir energia leva ao aumento do aquecimento global. A metodologia de descarte de um produto em aterro, usado na EL, significa que toda a sua energia residual é perdida, enquanto a reciclagem e a incineração recuperam uma pequena parte dessa energia,

mas o reaproveitamento economiza significativamente mais energia (Costa, 2014).

No modelo de produção linear, verifica-se que o maior uso de recursos de energia é nas fases de montagem da cadeia de fornecimento - ou seja, as etapas envolvidas na extração de materiais da Terra e na sua conversão numa forma comercialmente utilizável (EMF E. M., 2019).

O modelo circular apresenta uma redução de procura de energia e permite uma mudança para energia renovável - eólica, solar, geotermia e ondas e marés. As energias renováveis têm um impacte ambiental mínimo que varia consoante o tipo de fonte de energia, a localização geográfica e outros fatores importantes. Mas todas são mais favoráveis do que o sistema energético atualmente utilizado para o mundo funcionar.

1.3.4. Alimentação

A alimentação é dos sectores com mais produtividade no mundo. Emprega mais de mil milhões de pessoas e responde por cerca de 10% do produto interno bruto (PIB) global (EMF E. M., 2013). Hoje, o tipo de alimentação pode diferenciar classes sociais, pois alguns alimentam-se para sobreviver, enquanto outros usam a alimentação como forma de celebração. As cidades e a sua organização têm um grande impacte na alimentação e na produção alimentar.

A produção alimentar teve grandes evoluções ao longo dos anos e tem conseguido atender às necessidades humanas. Com o crescimento populacional atual, a forma como os alimentos são produzidos insere-se numa indústria extrativa, onde há desperdícios e prejuízos para a saúde humana. Estas implicações são resultantes de uma produção alimentar linear: extraindo recursos finitos desde os tratores no campo, a fábricas de processamento de alimentos e frotas de camiões de distribuição; a maioria das atividades no sistema alimentar é movida a combustíveis fósseis. Embora mais de 10% da população global passe fome, um terço de todos os alimentos comestíveis continua sem ser consumido. Isto equivale a um desperdício de seis camiões de lixo de alimentos comestíveis por segundo (EMF E. M., 2019). Muitos nutrientes são desperdiçados e são normalmente destinados a aterros sanitários, incineradores ou, pior, definham em depósitos de resíduos a céu aberto ou são liberados sem tratamento, representando riscos para a saúde dos residentes próximos e para o meio ambiente (EMF E. M., 2019).

Aproximadamente 25% de todas as emissões causadas pelo homem são derivadas da indústria agroalimentar, sendo esta a segunda maior emissora mundial de gases de efeito de estufa (GEE) (EMF E. M., 2019). Pesticidas e fertilizantes usados em práticas agrícolas convencionais, junto com a má gestão do estrume, podem agravar a poluição do ar, contaminar os solos e passar os produtos químicos para o abastecimento de água.

A indústria agroalimentar degrada o capital natural. Aproximadamente 70% da procura global de água doce é usada para a agricultura. 39 milhões de hectares de solo são degradados a cada ano globalmente, prejudicando uma perda dramática de biodiversidade (EMF E. M., 2019).

Os custos de produção alimentar são cerca de 5,7 milhares de milhões de dólares americanos por ano; no entanto gasta-se cerca de 1,6 milhares de milhões de dólares nos impactes na saúde humana com doenças como a obesidade, fome e outras questões associadas ao consumo de alimentos (EMF E. M., 2019).

Os riscos de doenças derivadas da alimentação provêm da exposição a pesticidas; resistência antimicrobiana, causada pelo uso excessivo de antibióticos na piscicultura e pecuária e dejetos humanos inadequadamente tratados; poluição do ar, causada pelo uso excessivo e má gestão de fertilizantes e estrume; contaminação da água; e doenças transmitidas por alimentos que prejudicam significativamente a saúde humana. No futuro, devido ao aumento do uso e exposição a esses poluentes, espera-se um aumento destes impactes (EMF E. M., 2019).

20% da poluição do ar proveniente da agricultura causa 3,3 milhões de mortes prematuras por ano. Estima-se que a agricultura seja responsável por até 20% das mortes causadas pela poluição do ar, principalmente devido ao excesso de fertilizantes e libertação de amoníaco proveniente da libertação do esterco. De acordo com um relatório da ONU de 2017, 80% dos detritos humanos não são tratados em todo o mundo, contribuindo fortemente para doenças diarreicas, que são uma das principais causas de mortalidade infantil em algumas regiões do mundo (EMF E. M., 2019).

1.4. Serviços dos ecossistemas.

1.4.1. Impactes ambientais e degradação do ecossistema.

A revolução industrial trouxe vantagens e desvantagens ao ser humano e ao seu planeta, utilizando máquinas no auxílio das ações humanas e ampliando, dessa forma, a produção e os mercados.

Tem havido um aumento de emissões de GEE, como o dióxido de carbono (CO₂), metano (NH₄) ou óxido nitroso (N₂O), desde a Revolução Industrial. O CO₂ é o GEE mais emitido com 78% das emissões humanas e que representa 55% do total das emissões mundiais de GEE, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis, sendo por isso o que mais contribui para o aquecimento global (FLORESTAS.PT, 2020). A 04 de maio de 2021 registrou-se 420.12 ppm de concentração de CO₂ na atmosfera. (Oxygen, s.d.)

No entanto, o NH₄ tem um impacto 20 vezes maior que o CO₂. Isso significa que uma unidade de NH₄ equivale a 20 unidades de CO₂. Em 2018 a Organização Meteorológica Mundial registou um novo recorde de concentração na atmosfera, a 1,86 ppm. 60% destas emissões são causadas por atividade humana. (ONU, s.d.)

As alterações climáticas têm causado cada vez mais desastres naturais. Os efeitos são significativos. O aumento da temperatura, o aumento do nível médio do mar, as pragas, doenças e pandemias têm sido mais frequentes. As causas destes fenómenos são apontadas para a ação humana:

“A queima intensiva de combustíveis fósseis, por parte da indústria e dos meios de transporte. O ritmo crescente de desflorestação, em especial das grandes florestas tropicais, cuja redução está em grande parte relacionada com a conversão de florestas em áreas agrícolas, pastagens ou urbanas; O aumento do uso de fertilizantes químicos agrícolas (a sua produção tem uma pegada de carbono elevada e a sua utilização liberta N₂O), pela necessidade de alimentar uma população mundial em rápido crescimento.” (FLORESTAS.PT, 2020).

As consequências diretas destes impactes colocam em risco o equilíbrio dos ecossistemas terrestres e marinhos e aumentam a possibilidade de desastres naturais.

Os serviços dos ecossistemas são os benefícios derivados dos recursos e da regulação assegurada pelos ecossistemas que, deste modo, apoiam e aumentam o bem-estar humano. Exemplo disto são as florestas que, além dos produtos mais imediatos como madeira, cortiça e frutos ou sementes, também contribuem para reduzir a poluição do ar, retendo partículas e poeiras, e para a purificação da água, capturam e armazenam carbono, reduzem a probabilidade de cheias e influenciam a precipitação a nível local e regional. Além disso, são também um espaço de lazer e recreio e melhoram

a qualidade estética da paisagem (FLORESTAS.PT, 2020).

O *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) foi a primeira iniciativa global, desenvolvida em 2001, com o objetivo de avaliar as consequências das alterações que se registavam nos ecossistemas e de formular as medidas necessárias para a respetiva conservação e uso sustentável. O MEA detetou 24 serviços de ecossistemas desde serviços diretos, como fornecimento de alimentos, até serviços mais indiretos, como controle ecológico de pragas e doenças. Desses 24 serviços do ecossistema, 15 estão a ser degradados e usados de forma insustentável (EMF E. M., 2019).

A desflorestação da China causou custos à economia global de cerca de 12 mil milhões de dólares anuais no período de 1950 a 1998. Estas perdas englobam várias dimensões, incluindo os custos de regulação do clima e da água, a exaustão dos fornecimentos de madeira e combustível, perdas na produtividade agrícola e os custos da reciclagem de nutrientes perdidos, conservação do solo e prevenção de inundações (EMF E. M., 2013).

A EL precisa de ser transformada e é urgente fazer a transição de linear para circular. A EC é uma economia industrial intencionalmente restauradora, em que o uso de energia renovável é priorizado e o desperdício, seja de resíduos ou de materiais e produtos, é nulo. A EC faz uma distinção nítida entre o consumo e o uso de materiais.

1.5. Principais causas e consequências das alterações climáticas

Os GEE retêm o calor da radiação solar e da emissão de calor pelas matérias impedindo-o de se libertar no espaço. Isso faz com que o aumento da concentração de gases como CO₂, CH₄ ou N₂O, por exemplo, aumente a retenção de calor. E isto acontece devido à atividade humana, nomeadamente à queima de combustíveis fósseis, ao abate da floresta tropical e à pecuária. A influência no clima e na temperatura da Terra é cada vez maior.

“O CO₂ é atualmente 40 % mais elevada do que no início da era industrial”. Os outros gases efeito de estufa retêm mais calor do que o CO₂. “O metano e o óxido nitroso são responsáveis, respetivamente, por 19 % e 6 % do aquecimento.”³ (CE, s.d.).

Segundo a Comissão Europeia, as causas do aumento da concentração dos GEE são variadas, nomeadamente: (CE, Causas das alterações climáticas, s.d.)

- *A queima de carvão, petróleo ou gás produz dióxido de carbono e óxido nitroso;*
- *Desflorestação: as árvores ajudam a regular o clima absorvendo o CO₂ presente na atmosfera. Quando são abatidas, esse efeito benéfico é anulado e o carbono armazenado nas árvores é libertado para a atmosfera, reforçando o efeito de estufa;*
- *Aumento da atividade pecuária: as vacas e as ovelhas produzem grandes quantidades de metano durante a digestão dos alimentos;*
- *Os fertilizantes que contêm azoto produzem emissões de óxido nitroso;*
- *Os gases fluorados têm um efeito de aquecimento muito forte, que chega a ser 23 000 vezes superior ao do CO₂. Felizmente, são libertados em pequenas quantidades e estão a ser gradualmente eliminados ao abrigo da regulamentação da UE. (CE, , s.d.)*

Cerca de 128 milhões de hectares de florestas desapareceram entre 1910 e 2008, o que corresponde a 53% da desflorestação a nível mundial. Esta desflorestação serviu para suprir necessidades alimentares da população (FLORESTAS.PT, 2020).

“Cerca de 69 milhões de hectares (29% do total) de florestas foram transformados em áreas de cultura e 58 milhões de hectares (24% do total) foram transformados em pastos para gado.” (FLORESTAS.PT, 2020).

Desde 1850, a temperatura do planeta sobe todos os anos. A atual temperatura média do planeta é 1,1°C superior aos níveis pré-industriais. De acordo com investigação científica consolidada, mais uma vez, a atividade humana é responsável por este efeito (APA, s.d.). Por causa destes acontecimentos, existem muitas consequências a nível mundial. As calotas polares estão a derreter e o nível do mar está a subir; em alguns lugares, os fenómenos meteorológicos extremos são cada vez mais frequentes, a quantidade de precipitação é maior enquanto as vagas de calor e as secas

³ Programa de pesquisas sobre mudanças ambientais e suas tendências para as próximas décadas, mais especificamente a avaliação compreensiva global sobre os principais ecossistemas mundiais.

estão a piorar. Os países em desenvolvimento dependem do meio natural e não têm recursos para fazer face aos fenómenos causados pelas alterações climáticas. Para além de que a saúde mundial se encontra em risco nos dias de hoje em que vivemos com uma pandemia e em que muitas vezes a natureza e a água são transmissores de doenças. Também se verifica que, devido ao aumento da temperatura, existe um número de mortes relacionadas com o calor e uma diminuição do número de mortes relacionadas com o frio. Da mesma forma que a vida selvagem está em perigo, pois os seus habitats estão em risco. Tudo isto levanta questões económicas, não apenas para a mitigação necessária das consequências, mas também nos setores fortemente dependentes de determinados níveis de temperatura e de precipitação, como a agricultura, a silvicultura, a energia e o turismo que são particularmente afetados (CE, Causas das alterações climáticas, s.d.).

1.6. De linear a circular – o conceito da economia circular

O modelo de EL requiere muitos recursos e energia facilmente acessíveis, mas que já não se enquadra na realidade dos recursos disponíveis. A mudança de linear para circular não fará com que os recursos não deixem de se esgotar, mas poderá adiar o esgotamento dos recursos do planeta. Para isso, é necessária uma mudança em todo o sistema operacional de produção e utilização.

A EC é uma economia intencionalmente restauradora (Figura 7). Os seus princípios baseiam-se na utilização de energias renováveis; minimiza, rastreia e elimina o uso de produtos químicos tóxicos; e erradica o desperdício por meio de um projeto cuidadoso (EMF E. M., 2013).

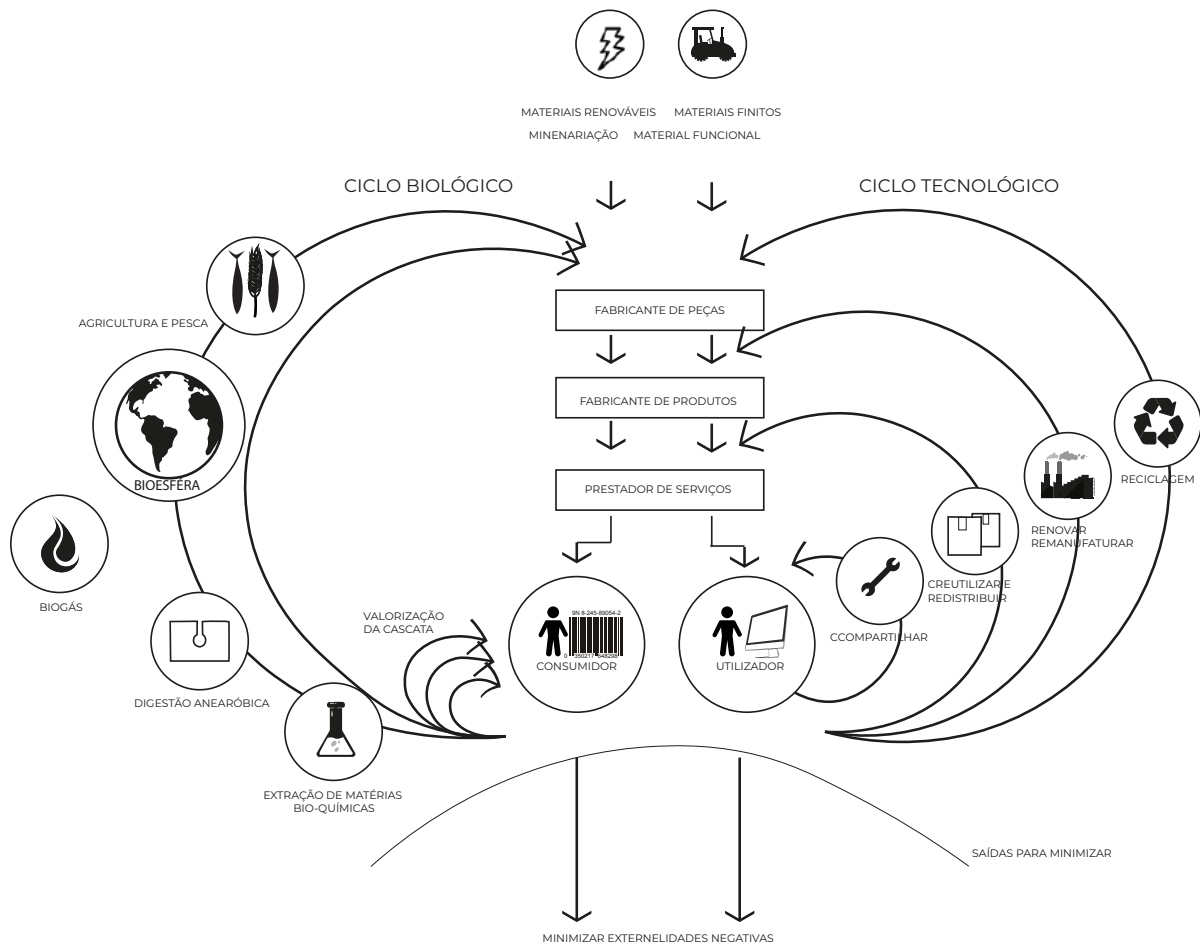


Figura 7 - infográfico de economia circular (adaptado de Fundação Ellen MacArthur) (EMF E. M., 2013)

O conceito da EC fundamenta-se no estudo de sistemas, sobretudo sistemas vivos, não lineares. Segundo William McDonough⁴ e Michael Braungart⁵, no livro *Cradle to Cradle, 2002 – Do Berço ao Berço* – existe uma gestão cuidadosa de fluxos de materiais, que são de dois tipos: nutrientes biológicos, projetados para reentrar na biosfera com segurança e construir capital natural, e nutrientes técnicos, que são projetados para circular em alta qualidade sem entrar na biosfera (Parece, 2020).

A EC distingue entre o consumo e o uso do produto. Existe a necessidade de um modelo de “serviço funcional”, que apenas será possível se os fabricantes e comerciantes considerarem os produtos não apenas destinados ao consumo, mas sobretudo destinados ao uso. Essa mudança tem implicações diretas no desenvolvimento eficaz e no crescimento de práticas de design de produtos e modelos de negócios que criam produtos mais duráveis e facilitam a desmontagem do produto (EMF E. M., 2013).

Como o pensador da EC Walter Stahel⁶ explica:

“The linear model turned services into products that can be sold, but this throughput approach is a wasteful one. [...] In the past, reuse and service-life extension were often strategies in situations of scarcity or poverty and led to products of inferior quality. Today, they are signs of good resource husbandry and smart management” (EMF E. M., 2013, p. 22)

Segundo a Ellen Macarthur Foundation⁸ existem cinco princípios básicos da Economia Circular: (EMF E. M., 2013)

- Eliminar o desperdício.

Não haverá resíduos se o produto for pensado e projetado desde o início com a intenção de ser incluído num ciclo de materiais biológicos ou técnicos, projetados para desmontagem e renovação. Os componentes biológicos do produto podem ser compostados.

- Criar resiliência por meio da diversidade.

Num mundo incerto e em rápida evolução, temos de reconhecer novos princípios como a modularidade, versatilidade e adaptabilidade. Michael Braungart afirma:

⁴Arquiteto, Designer e Autor americano. Líder mundialmente reconhecido em design e desenvolvimento sustentável. Ele é um pioneiro nos conceitos de *Cradle to Cradle Design – Do Berço ao Berço*.

⁵Professor, Químico Alemão que defende que o homem pode ter um impacto ambiental positivo. Antigo ativista do Greenpeace e que protestou contra os impactos ambientais ao viver numa árvore.

⁶Arquiteto e economista suíço que sido influente no desenvolvimento do campo da sustentabilidade, defendendo a extensão da vida útil de bens através da: reutilização, reparo, remanufatura e atualização tecnológica - filosofias que se aplicam às economias industrializadas.

⁷“O modelo linear transformou serviços em produtos que podem ser vendidos, mas esta abordagem de rendimento é um desperdício. [...] No passado, a reutilização e o prolongamento da vida útil dos serviços eram frequentemente estratégias em situações de escassez ou pobreza e levavam a produtos de qualidade inferior. Hoje, eles são sinais de boa criação de recursos e de gestão inteligente”. – tradução livre pelo o autor da tese.

⁸Instituição sem fins lucrativos criada em 2010 no Reino Unido que promove a economia circular.

“Natural systems support resilient abundance by adapting to their environments with an infinite mix of diversity, uniformity and complexity. The industrial revolution and globalisation focused on uniformity so our systems are often unstable. To fix that we can manufacture products with the same flair for resilience by using successful natural systems as models”⁹ (EMF E. M., 2013, p. 22)

- Dependêr de energia de fontes renováveis.

Os sistemas devem ter como objetivo dependêr e funcionar com fontes de energia renováveis. Walter Stahel argumentou:

“Shifting taxation from labour to energy and material consumption would fast-track adoption of more circular business models; it would also make sure that we are putting the efficiency pressure on the true bottleneck of our resource consuming society/economy (there is no shortage of labour and (renewable) energy in the long term).”¹⁰(EMF E. M., 2013, p. 23)

- Pensar em “sistemas”.

Existe uma interligação com todas as partes do processo e é essencial entender que todas as partes se influenciam mutuamente dentro de um todo e a relação do todo com as partes é crucial.

- Desperdício é alimento.

O objetivo é reintroduzir produtos e materiais de volta na biosfera por meio de ciclos restauradores não tóxicos da parte dos nutrientes biológicos. Relativamente ao lado técnico dos nutrientes, o objetivo é melhorar a qualidade, o que é chamado de “*upcycling*”¹¹.

“The drive to shift the material composition of consumables from technical towards biological nutrients and to have those cascade through different applications before extracting valuable feedstock and finally re- introducing their nutrients into the biosphere, rounds out the core principles of a restorative circular economy”¹² (Foundation, 2013, p. 23)

⁹ “Os sistemas naturais apoiam a resiliência abundante ao se adaptarem nos seus ambientes com uma mistura infinita de diversidade, uniformidade e complexidade. A revolução industrial e a globalização focaram na uniformidade para que nossos sistemas são frequentemente instáveis. Para consertar isso, podemos fabricar produtos com o mesmo talento para resiliência, usando sistemas naturais de sucesso como modelos.” – tradução livre pelo autor da tese.

¹⁰ “Mudar a tributação do trabalho para o consumo de energia e material aceleraria a adoção de modelos de negócios mais circulares; também garantiria que estamos a colocar a pressão da eficiência no entrave de nossa sociedade / economia que consome recursos (não há escassez de mão de obra e energia (renovável) a longo prazo).” – tradução livre pelo o autor da tese.

¹¹ “Upcycling” é o processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade.

¹² “O impulso para mudar a composição material de nutrientes técnicos para biológicos e para

1.7. Barreiras na transformação da economia linear em economia circular

O setor da construção é dos setores onde o sistema da EL - produção > uso > descarte - tem grande impacto no uso dos recursos naturais.

Através das novas formas de planeamento da EC é possível diminuir esse impacto. No entanto, as empresas de construção e de arquitetura ainda encontram muitas barreiras na mudança de paradigma. Existem muitos estudos sobre métodos para quantificar a análise do ciclo de vida de edifícios e materiais, ou em materiais de construção circulares inovadores, mas não sobre o processo de projeto (Kanters, 2020).

O departamento de arquitetura e construção da universidade de Lund, na Suécia, conduziu um estudo e entrevistou alguns arquitetos sobre o processo de projeto de um edifício circular (Kanters, 2020). Concluíram que existem fatores e barreiras neste processo de mudança na forma como projeta e constrói edifícios:

- O setor construção é muito conservador, não existe flexibilidade para projetar de forma diferente porque pode ser um grande risco financeiro;
- A ligação do setor da construção com os outros setores, especialmente o setor financeiro, é complexa pois requer que os outros setores façam também uma transformação simultânea;
- São necessários novos materiais de construção adaptados à EC;
- Falta de flexibilidade na regulamentação da construção; por exemplo, a regulamentação é muito focada no uso de energia na área operacional e não inclui a energia incorporada. Especialmente o reaproveitamento de material foi considerado ser difícil de se ajustar aos regulamentos existentes devido principalmente aos requisitos de desempenho energético;
- Desequilíbrio entre a oferta de materiais de reuso e a produção dos mesmos (é necessário haver armazenamento para os materiais, isso significa que são necessários recursos financeiros);
- Falta de conhecimento sobre materiais reutilizados;
- Nenhum incentivo fiscal;
- Custos iniciais mais elevados;
- Falta de consciência tanto da parte do construtor como do cliente.

O maior fator, de acordo com as entrevistas, é sem dúvida o cliente. O cliente é o ator principal em projetos de edifícios circulares, sendo o arquiteto e a empresa de construção os dois outros atores principais. (Kanters, 2020)

que esses se propaguem em diferentes utilizações antes de extrair matéria-prima valiosa e, finalmente, reintroduzir seus nutrientes na biosfera, completa os princípios fundamentais de uma economia circular restauradora” – tradução livre pelo o autor da tese.

CAPÍTULO II - CIDADES SUSTENTÁVEIS

A preocupação com o futuro das cidades começou no século passado. Isso fez com que vários filósofos, arquitetos, urbanistas repensassem a forma como se projeta as cidades, de forma a torná-las mais sustentáveis. Apesar desta discussão já acontecer há muito tempo, ainda não foram tomadas medidas suficientes para travar a crise ecológica das cidades.

Deste modo, analisou-se dois pensamentos sobre cidades sustentáveis, de Richard Rogers e Petter Newman. As suas abordagens e visões são distintas. Rogers foca-se em medidas práticas e com uma visão de desenvolvimento urbano, enquanto Newman traz uma abordagem teórica.

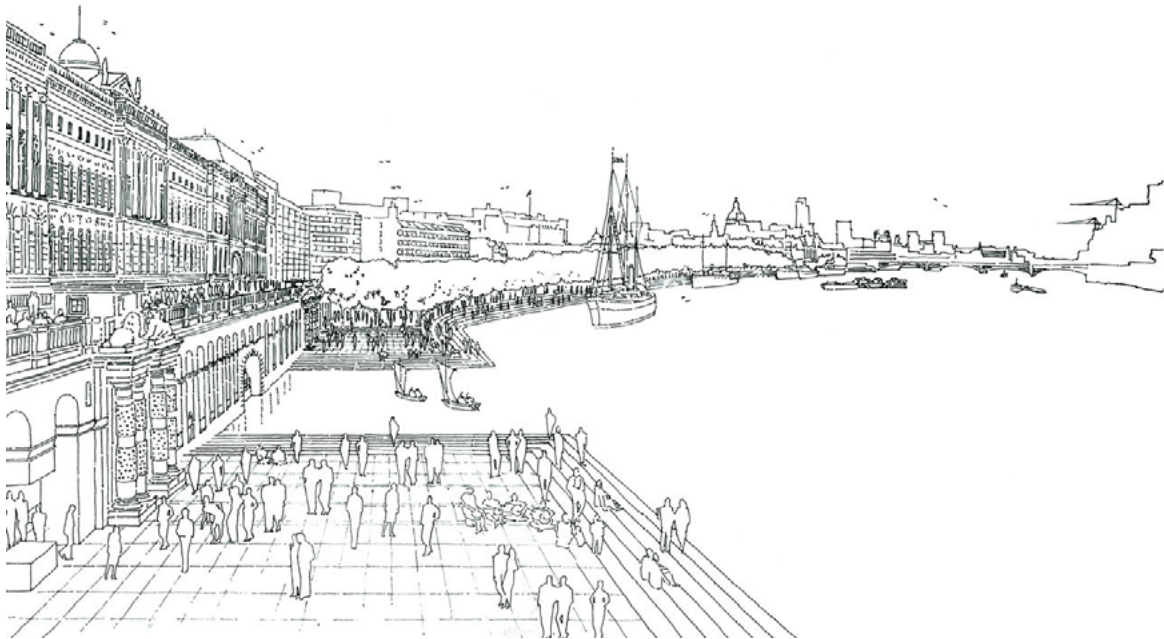


Figura 8 - London As it Could Be - Towards an Urban Renaissance (Rogers, 1999)

2. Cidades Sustentáveis.

As cidades são onde se concentram as actividades responsáveis pelas alterações climáticas. O equilíbrio entre as variáveis da população e dos recursos do ambiente são a salvaguarda para a sobrevivência da sociedade.

Em 1997, Richard Rogers¹³ descreve a cidade como inadequada para a mudança sustentável necessária segundo os conceitos de Desenvolvimento Sustentável no relatório das Nações Unidas “Our Common Future” proposto em 1987.

“we should aim to meet our present needs without compromising future generations, and we should actively direct our development in favour of the world's majority - the poor.”¹⁴ (Rogers, 1997, p. 5)

O objetivo deste relatório era a redefinição da riqueza para incluir o capital natural: ar limpo, água doce, uma camada de ozono eficaz, um mar limpo, terra fértil e a abundante diversidade de espécies (Rogers, 1997).

Richard Rogers afirma que sustentabilidade ambiental deve tornar-se o principal orientador do design urbano moderno. A capacidade das cidades está a ser levada até aos seus limites. Os espaços urbanos têm-se tornado em espaços de consumismo individual, o que criou, segundo Michael Walzer¹⁵, dois grupos distintos: espaços “unilaterais” e “espaços abertos”. Quando estamos em espaços unilaterais como o subúrbio residencial, o bairro residencial, o bairro comercial, a zona industrial, o parque de estacionamento, o centro comercial, até o próprio automóvel proporciona espaços com um único objetivo. No entanto os espaços abertos representam os espaços em que a sociedade decide permanecer e observar, sem a azáfama que é imposta pela sociedade (Rogers, 1997).

As cidades refletem os valores da sua própria população e do seu governo. Por isso, a prioridade que ambos dão à manutenção de um ambiente urbano humano define a eficácia da cidade na sociedade (Rogers, 1997).

À data do livro de Richard Rogers, já a EC tinha sido proposta por Herbert Girardet¹⁶.

We must recycle materials, reduce waste, conserve exhaustible energies and tap into renewable ones. Since the large majority of production and consumption takes place in cities. current linear processes

¹³ Richard Rogers arquiteto italo-britânico – vencedor de vários prémios como o Prémio Stirling em 2004 e o prémio pritzker em 2007.

¹⁴ Devemos procurar satisfazer as nossas necessidades actuais sem comprometer as gerações futuras, e devemos orientar activamente o nosso desenvolvimento em favor da maioria do mundo - os pobres. - Tradução livre pelo autor da tese.

¹⁵ Michel Walzer é um filósofo político norte-americano, professor do Instituto de Estudos Avançados de Princeton.

¹⁶ Herbert Girardet é co-fundador do World Future Council, professor e escritor.

that create pollution from production must be replaced by those that aim at a circular system of use and re-use¹⁷. (Rogers, 1997, p. 30)

O planeamento das cidades é necessário para gerir a utilização de recursos. A pegada ecológica urbana está a expandir-se com as novas cidades consumistas. Em simultâneo está a ocorrer a erosão de terras férteis, marés vivas e florestas tropicais virgens. Devido a esta expansão, a pegada ecológica urbana tem de ser reduzida.

Richard Rogers defende que é através do planeamento de cidades compactas que será possível tornar as grandes cidades sustentáveis através do conceito urbano densificado e diversificado.

“In the Compact City, these neighbourhoods, with their parks and public spaces, combine a diversity of private activities with public services and facilities, including education and transport. Most importantly, they bring local work opportunities within convenient reach of the community. This proximity means less driving around for everyday needs, and makes trams, light rail, electric buses, cycling and walking more pleasant and more effective. It obviously reduces congestion and pollution from cars, whilst increasing conviviality and restoring the natural policing of streets by the greater presence of people.” (Rogers, 1995)

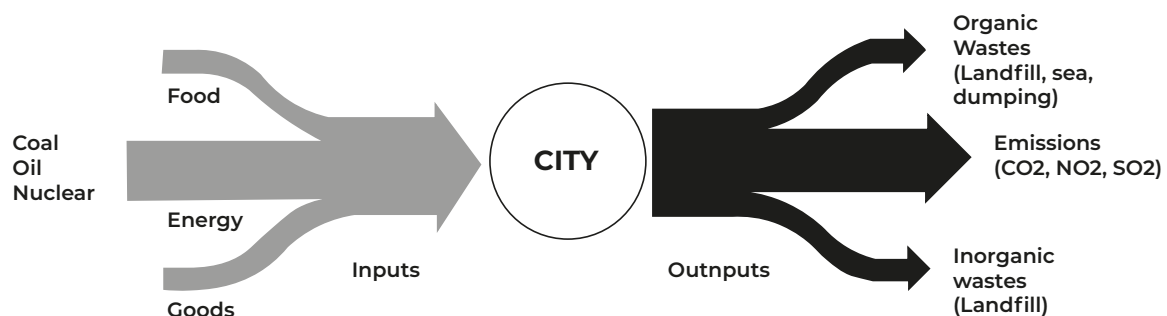


Figura 9 - metabolismo linear as cidades consomem e poluem a um ritmo elevado (adaptado do livro “cities for a small planet” - Richard Rogers) (Rogers, 1997)

¹⁷Devemos reciclar materiais, reduzir os resíduos, conservar as energias esgotáveis e aproveitar as energias renováveis. Uma vez que a grande maioria da produção e consumo tem lugar nas cidades. - tradução livre pelo o autor da tese.

As cidades compactas defendem a proximidade e a diversidade dos serviços e dos edifícios. Ao contrário da maioria das cidades em que o centro da cidade se transformou em espaços de escritórios, Richard Rogers defende que os centros das cidades devem ter a maior variedade de serviços para poder servir melhor os seus habitantes, de forma que a sua mobilidade não seja condicionada. (Rogers, 1997)

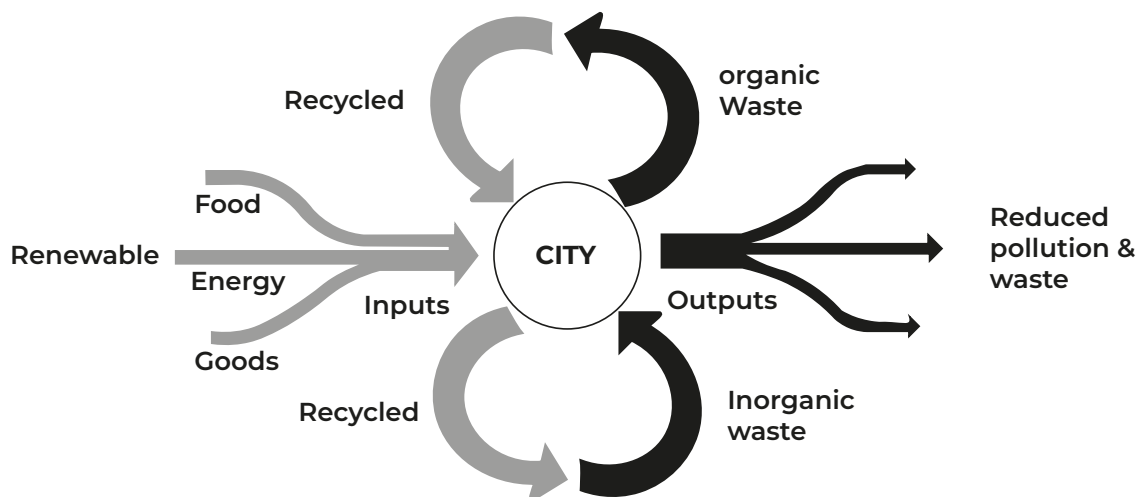


Figura 10 - cidades de metabolismo circular minimizam novos insumos e maximizam a reciclagem (adaptado do livro "cities for a small planet" - Richard Rodgers) (Rogers, 1997)

Rogers também defende a irradicação da utilização do automóvel, mas para isso é necessário desenhar uma malha urbana que dê prioridade à mobilidade pedonal. Se houver menos ruas, existe a possibilidade de criar novas zonas de espaço urbano, parques, jardins, árvores e outros paisagismos fornecem vegetação que dá sombra e arrefece ruas pátios e edifícios no Verão. O paisagismo tem um efeito positivo, não apenas nas pessoas, mas também nas cidades. As plantas atenuam os níveis de ruído e filtram a poluição, absorvem dióxido de carbono e produzem oxigénio – isto faz com que as ruas arrefeçam e a utilização de equipamentos de ar condicionado nos edifícios pode ser reduzida. A paisagem verde absorve a chuva, reduzindo a descarga de águas pluviais urbanas e pluviais (Rogers, 1997).

"Cities should be about the people they shelter, about face-to-face contact, about condensing the ferment of human activity, about generating and expressing local culture"¹⁸ (Rogers, 1997, p. 40).

Numa sociedade que está em constante evolução, temos de olhar para os edifícios de forma a acompanhar o desenvolvimento da humanidade.

¹⁸As cidades devem ser sobre as pessoas que abrigam, sobre o contacto presencial, sobre a condensação do fermento da atividade humana, sobre a geração e expressão da cultura local. – Tradução livre pelo o autor da tese.

“A building that is a financial market today may need to become an office in five years and a university in ten. So buildings that are easy to modify will have a longer useful life and represent a more efficient use of resources.”¹⁹ (Rogers, 1997, p. 43)

Por isso, Richard Rogers defende a flexibilidade na arquitetura, o que corrompe qualquer conceito de uma arquitetura, onde nada pode ser modificado. Deste modo, as cidades não podem apenas ser pensadas para os serviços, mas também para quem nelas habita e na forma como habita. A arquitetura de um edifício pode ser pensada não apenas para o seu uso presente, mas também para usos futuros (Rogers, 1997).

Isso leva-nos à questão da arquitetura sustentável, em que Richard Rogers defende que os edifícios têm de ser pensados ao ínfimo detalhe, desde os seus materiais, às suas texturas porque tudo terá impacto na cidade (Rogers, *Cities for a Small Planet*, 1997, p. 68).

But buildings are not merely commodities. They form the backdrop of our lives in the city. Architecture is the art form to which we are continually exposed.”²⁰ (Rogers, 1997, p. 68)

Os edifícios desenham o espaço urbano e o espaço urbano desenha os edifícios.

Em 2008, Petter Newman²¹ designa as cidades como fenómeno ecológico definidor do século XXI. Para Newman, as cidades deveriam ser vistas como ecossistemas com materiais, fluxos de energia, e sistemas de informação complexos como qualquer outro ecossistema. Apesar das cidades serem grandes contribuidores para o crescimento económico, são também colaboradores no crescimento das crises climáticas (Newman, 2008).

“...the best innovations in human history have arisen by learning from and modeling natural systems. Cities need to develop this perspective.”²² (Newman, 2008 p.3)

Newman propõe no seu livro, *“Cities as Sustainable Ecosystems”*, um planeamento urbano sustentável através dos “the ten Melbourne Principles for Sustainable Cities”²³ (Newman, 2008).

¹⁹ Um edifício que é hoje um mercado financeiro pode precisar de se tornar um escritório em cinco anos e uma universidade em dez. Assim, edifícios que são fáceis de modificar terão uma vida útil mais longa e representam uma utilização mais eficiente dos recursos. – tradução livre do autor da tese.

²⁰ Mas os edifícios não são apenas mercadorias. Eles formam o pano de fundo das nossas vidas na cidade. A arquitetura é a forma de arte a que estamos continuamente expostos – tradução livre pelo o autor da tese.

²¹ Professor

²² “as melhores inovações da história humana surgiram através da aprendizagem e modelação de sistemas naturais. As cidades precisam de desenvolver esta perspectiva” - tradução livre pelo a autora da tese.

²³ Os dez Princípios de Melbourne para Cidades Sustentáveis

1. Visão:

A visão é importante para o planeamento das cidades sustentáveis. A sustentabilidade promove outros valores para além da visão de competitividade que existe nas cidades. O objetivo é de trazer às cidades novas visões e as cidades recriarem-se sobre novos valores que levarão a um mundo mais sustentável.

2. Economia e Sociedade:

As cidades são formadas através da economia, aglomeração e inovação. Os padrões económicos e sociais devem mudar para se atingir um grau de sustentabilidade nas cidades. O exemplo deste ponto é a cidade de Curitiba no Brasil, que se tem desenvolvido consideravelmente através de uma série de inovações em matéria de sustentabilidade e que gerou uma taxa de 40% de crescimento.

3. Biodiversidade

A biodiversidade tem a maior percentagem comparativamente às cidades, mas o impacto das cidades na biodiversidade é muito maior. É possível recuperar e restaurar a biodiversidade na biorregião de uma cidade através de novas estratégias, envolvendo as cidades na preservação e ligação das reservas remanescentes. Por exemplo, novas estruturas, novo planeamento urbano e arquitetura ecológica através de biodiversidade das cidades.

4. Pegada Ecológica

A pegada ecológica de uma cidade precisa de ser regularmente verificada, impactos globais do consumo de recursos e poder ser reduzida. As cidades precisam de reduzir as suas pegadas ecológicas. Este objetivo será possível através de uma arquitetura e infra-estrutura ecologicamente regeneradora.

5. Modelação de Cidades em Ecossistemas

Os modelos de ecossistemas podem ajudar a moldar as nossas cidades de forma prática através de uma base ecológica e uma base ecológica humana. Mas tudo se resume às cidades poderem ajudar também neste processo. A junção dos 10 princípios pode permitir-lhes encaixar mais facilmente na biorregião e no ecossistema global como ecossistemas urbanos da era da regeneração das cidades.

6. Sentido do lugar

Para Peter Newman este é o princípio mais importante do CASE (Cities as Sustainable Ecosystems). Algumas características importantes para as cidades poderem desenvolver um “sentido de Lugar” concepção com processos naturais não contra eles; ligar a forma urbana com a sua biorregião; utilizar a educação e as artes para informar; O objetivo do princípio de sentido

de lugar é informar e inspirar os habitantes das cidades. É possível tornar as cidades ecológicas e socialmente regenerativas através do sentido de lugar.

7. Capacitação e Participação

Capacitar significa dar voz e a possibilidade a todas as pessoas de participarem no processo de decisão. Sustentabilidade requer o bem-estar das comunidades. Para atingir o nível de sucesso sustentável é necessário incluir todas as pessoas independentemente da situação financeira, faixa etária, género e etnia nos processos de tomada de decisões.

8. Parcerias

As parcerias são elemento-chave para a sustentabilidade. O governo, empresas e a comunidade devem estar conectados para produzir mais soluções inovadoras e poder trocar informações. Caminho para a sustentabilidade e regeneração nas cidades é certamente uma partilhada.

9. Produção Sustentável e Consumo

Se compararmos os ecossistemas, o consumo e a atividade de produção estão integradas e não separadas. O consumo sustentável não será possível, se não houver padrões de consumo sustentável a serem desenvolvidos. São necessários novos sistemas sustentáveis para poder implementar-se uma produção e um consumo sustentável.

10. Governança e Esperança

Estes dois elementos estão relacionados um com o outro porque sem esperança não haverá uma boa administração e sem uma boa administração não haverá esperança. Uma cidade sem esperança perde o rumo de um futuro melhor e mais sustentável.

O mundo está a dirigir-se para um caminho pouco sustentável. Várias teorias, estratégias e estudos estão a estabelecer uma transformação fundamental nas cidades para o bem-estar de todos. O papel das cidades na transição para uma sociedade sustentável é de extrema importância. As cidades precisam de refletir abordagem à inovação no planeamento, concepção, produção, consumo e administração.

Tabela 1. The Ten Melbourne Principles for Sustainable Cities (Newman, 2008)

The Ten Melbourne Principles for Sustainable Cities	
1. Vision	Provide a long-term vision for cities based on sustainability; intergenerational, social, economic, and political equity; and their individuality.
2. Economy and Society	Achieve long-term economic and social security.
3. Biodiversity	Recognize the intrinsic value of biodiversity and natural ecosystems, and protect and restore them.
4. Ecological Footprints	Enable communities to minimize their ecological footprints.
5. Model Cities on Ecosystems	Build on the characteristics of ecosystems in the development and nurturing of healthy and sustainable cities.
6. Sense of Place	Recognize and build on the distinctive characteristics of cities, including their human and cultural values, history, and natural systems.
7. Empowerment	Empower people and foster participation.
8. Partnerships	Expand and enable cooperative networks to work toward a common, sustainable future.
9. Sustainable Production and Consumption	Promote sustainable production and consumption through appropriate use of environmentally sound technologies and effective demand management.
10. Governance and Hope	Enable continual improvement based on accountability, transparency, and good governance.

Capítulo III – DOUGHNUT ECONOMICS

Kate Raworth,(Figura 11) economista e autora do DE, escreveu um livro onde apresenta ao mundo a teoria do DE. Tudo começou quando, em criança assistia ao telejornal e via imagens que lhe ficaram na memória. Ao ver tanta pobreza e injustiça decidiu que queria, futuramente, trabalhar numa organização como por exemplo a Oxfam ou Greenpeace, para acabar com a pobreza. Decidiu seguir economia, que por sinal, a deixou ainda mais frustrada. Após ter deixado a economia por uns anos, chegou a conclusão que não poderia, simplesmente afastar-se da economia, porque a economia molda o mundo. Quando regressou, decidiu não olhar mais para o conceito e as teorias económicas e começou a olhar para a economia ao contrário: começar por pensar nos objectivos a longo prazo da humanidade, e depois procurar o pensamento económico que nos permitisse atingi-los. Assim surgiu o DE, um modelo económico que se foca no bem-estar em primeiro lugar. (Raworth, 2017)

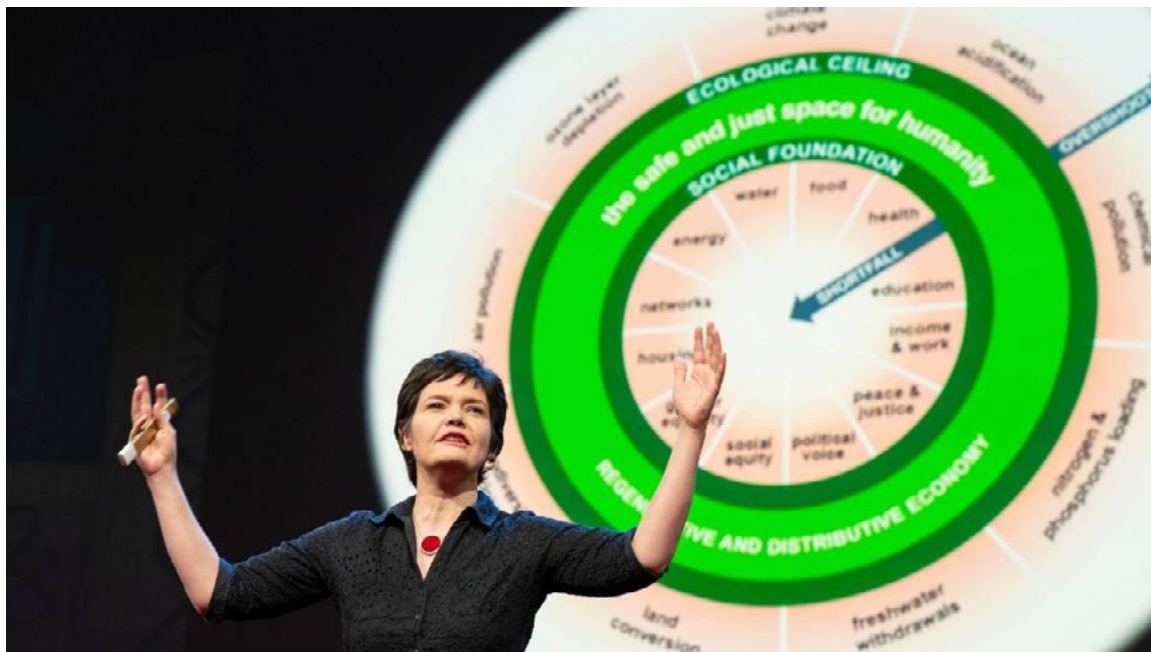


Figura 11 - Fotografia de Kate Raworth - Bret Hartman / TED

3. Doughnut Economics

O Doughnut Economics (DE)(Figura 12) foi sugerido pela primeira vez em 2012 por Kate Raworth²⁴, num artigo Oxfam Discussion Papers²⁵. O artigo aborda o quadro da sustentabilidade em forma de círculo – donuts – que relaciona os limites planetários anteriormente definidos pela equipa de Johan Rockström (2009) com as bases sociais que definem os limites mínimos de bem-estar para as pessoas (Raworth, 2012).

Em 2017, Kate Raworth publicou o livro “Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist” onde aprofundou o pensamento económico, e como é possível transitar de uma EL para uma EC, pensando também nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de forma explícita e acessível para todos. Em suma, entrar dentro do espaço seguro do “Doughnut”.

O principal objetivo do DE é que a humanidade possa viver de forma próspera e num planeta próspero. Este estudo iniciou-se com a possibilidade de se poder juntar o bem-estar do planeta com o bem-estar humano uma vez que, hoje em dia, existe uma lacuna económica, social, ecológica e local entre a humanidade e o planeta terra.

O DE é uma bússola para o ser humano prosperar no século XXI. O objetivo é não deixar ninguém cair no vazio do seu centro, sem os bens essenciais como a água, alimentação, saúde, educação, igualdade social, igualdade de género, etc. Ao mesmo tempo, pretende-se não ultrapassar o teto ecológico, sendo que este está associado à pressão exercida nos recursos do planeta que, em si, não conseguem suportar a procura devido ao seu uso excessivo por parte da humanidade.

Resumindo, o objetivo é atender às necessidades de todas pessoas, dentro das capacidades do planeta e os seus recursos.

O processo de aplicação e de estudo do DE baseia-se, numa primeira instância, em analisar e compreender em que nível se encontram os limites planetários e a base social, onde o próprio DE será aplicado. No início da pesquisa de Kate Raworth, foi perceptível que a humanidade está longe de viver dentro do donut.

²⁴Economista inglesa que trabalha para a University of Oxford e a University of Cambridge.

²⁵ Movimento global de pessoas que lutam contra a desigualdade para acabar com a pobreza e a injustiça.

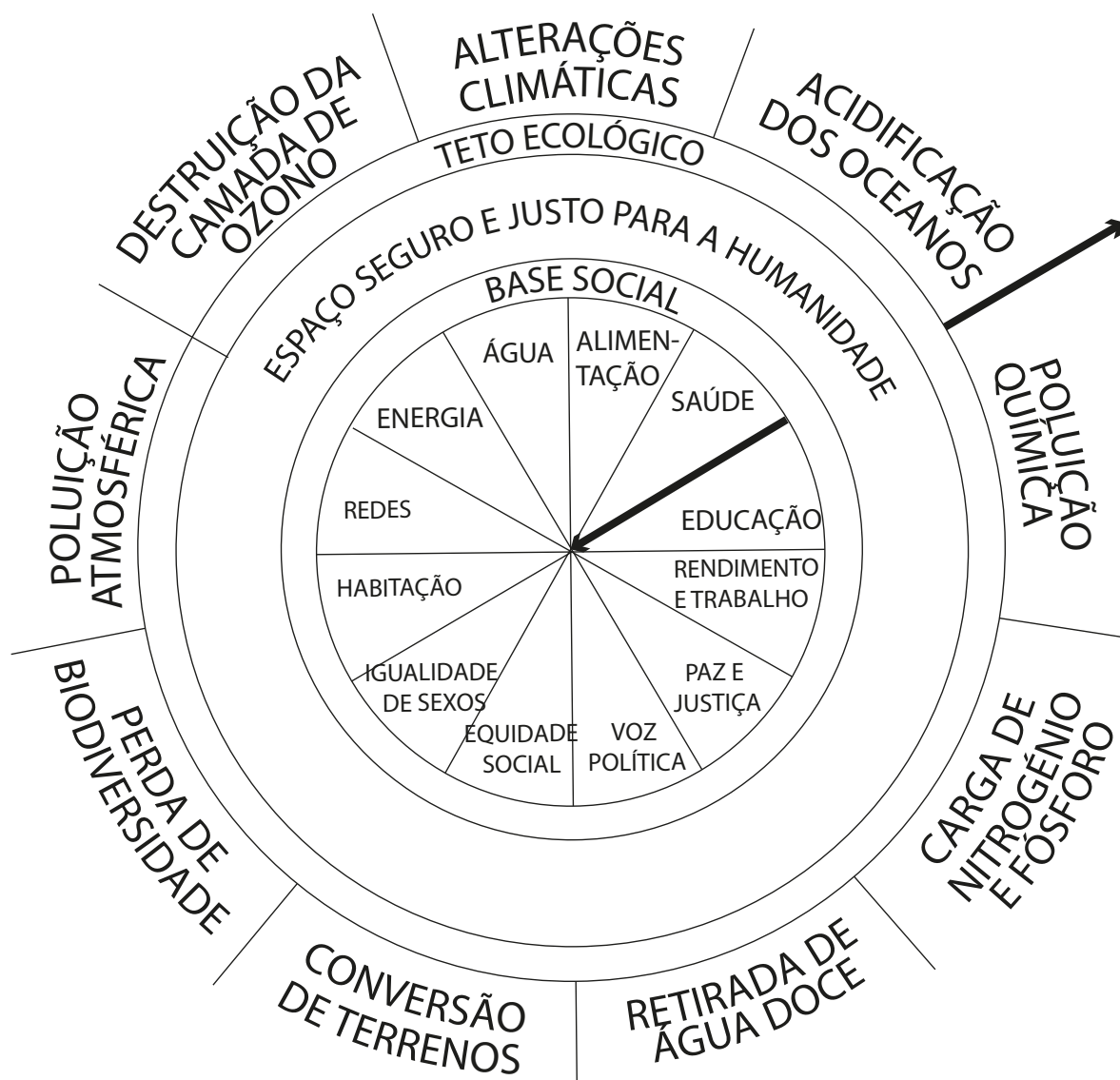


Figura 12 - Doughnut Economics (adaptado do DEAL) (DEAL, 2018)

3.1. Espaço Justo e Seguro:

A transição para dentro daquilo a que Kate Raworth descreve como espaço seguro (Figura 13) é complexa porque este espaço está delimitado por dois extremos interdependentes um do outro. A pressão ambiental pode agravar a pobreza e vice-versa (Raworth, 2012).

No centro do donut está representado um espaço no qual não são asseguradas necessidades humanas críticas, o que implica situações de privação como fome, analfabetismo, pobreza e falta de participação. O objetivo é garantir que todas as pessoas estejam livres de tais privações e tenham os direitos e recursos necessários para fornecer uma base social para uma vida com dignidade, oportunidade e realização (Raworth, 2012).

No limite externo do donut está o limiar natural crítico – como mudanças climáticas, perda de biodiversidade e mudança no uso da terra – que não devem ser ultrapassados. Isso será possível com desenvolvimentos sustentáveis e num contexto em que o uso coletivo dos recursos naturais pela humanidade permaneça dentro de limites sustentáveis (Raworth, 2012).

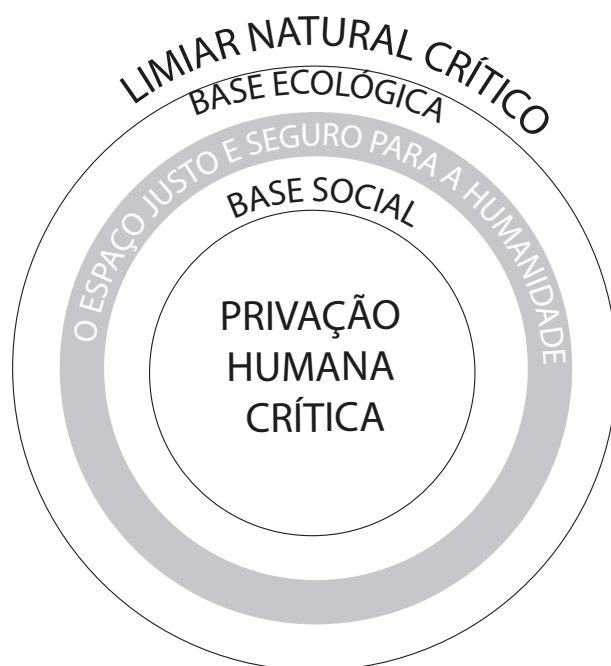


Figura 13 - espaço justo e seguro do DE (adaptado do DEAL)
(Raworth, 2012)

Se as políticas e organizações, que são os atores principais no processo de transição para o espaço seguro, não tomarem medidas, podem causar mais consequências na base social. No entanto, se as medidas forem bem elaboradas será possível promover tanto a erradicação da pobreza quanto a sustentabilidade ambiental - trazendo a humanidade para o interior do donut (Raworth, A safe and Just Space for humanity, 2012).

“Nearly 900m people face hunger; 1.4 billion live on less than \$1.25 a day, and 2.7 billion have no access to clean cooking facilities. At the same time, the environmental ceiling has already been crossed for at least three of the nine dimensions: climate change, nitrogen use, and biodiversity loss.”²⁶ (Raworth, 2012, p. 5)

A erradicação da pobreza não irá causar mais pressão nos limites planetários. Estudos demonstraram que a base social poderia ser alcançada para que cada pessoa viva hoje com surpreendentemente poucos recursos adicionais²⁷ :

- Alimentação: 13% da população mundial passa fome. Se acrescentarmos as calorias necessárias para essa percentagem, apenas seria preciso recorrer a 1% do atual abastecimento global de alimentos.
- Energia: 19% da população mundial vive sem energia. Seria apenas necessário um aumento de menos de 1 por cento nas emissões globais de CO2 para essas populações terem acesso à energia.
- Salário: 1% da população mundial vive com menos de US \$ 1,25 por dia. Apenas exigiria 0,2 % do rendimento global para que todas as pessoas pudessem ter um salário dentro da base social. No entanto, 57% do salário global pertencem apenas a 10% da população.
- Carbono: cerca de 50 % das emissões globais de carbono são geradas por apenas 11 % das pessoas.
- Nitrogénio: 33 % do orçamento de nitrogénio sustentável do mundo é usado para produzir carne para as pessoas na UE - apenas 7 % da população mundial.

Uma parte significativa do consumo destes recursos resulta do estilo de vida que se vive nas cidades desenvolvidas. Até 2030, o consumo de água irá subir 30% e a procura de alimento e energia irá subir 50%. As grandes cidades são grandes agentes da pressão nos limites planetários. A ineficiência com que os recursos naturais são usados atualmente para atender às necessidades humanas - por exemplo, por meio do desperdício de alimentos, vazamento durante a rega e veículos que não economizam combustível - aumenta ainda mais a pressão (Raworth, 2012).

A erradicação da pobreza e colocação de todos acima da base social, assim como a redução do uso de recursos globais, apenas serão possíveis se houver uma equidade global muito maior no uso dos recursos naturais, com a maior redução vinda dos consumidores mais ricos do mundo. Isso depende, em grande parte, de garantir que o uso coletivo dos recursos naturais pela humanidade permaneça dentro de limites sustentáveis.

Enquanto os países pouco desenvolvidos lutam para conseguirem viver

²⁶Quase 900 milhões de pessoas passam fome; 1,4 bilhão vive com menos de US \$ 1,25 por dia e 2,7 bilhões não têm acesso a cozinhas limpas. Ao mesmo tempo, o teto ambiental já foi ultrapassado para pelo menos três das nove dimensões: mudança climática, uso de nitrogênio e perda de biodiversidade” – tradução livre pelo o autor da tese.

²⁷Dados anteriores a 2012

com o mínimo de bases sociais, a população com mais riqueza continua a viver como se houvesse mais do que um planeta. Esta injustiça é derivada de vários fatores:

- Falta de priorização dos agentes governamentais na luta contra a pobreza, ao mesmo tempo que dão pouca atenção aos limites sustentáveis dos recursos naturais;
- As políticas económicas convencionais que até agora não conseguiram gerar crescimento económico inclusivo e sustentável, continuam a basear-se no PIB o qual não está à altura da tarefa de medir o que é importante para a justiça social e a integridade ambiental;
- Vários planeamentos de sustentabilidade²⁸ foram produzidos, mas ainda não foram postos em prática.

²⁸Relatório Brundtland (1987); Agenda 2021 – Rio Declaration on Environment and Development (1992)

3.2. Base Social - Direitos Humanos:

As bases sociais do DE surgiram de prioridades sociais dos Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) (DEAL, 2020). Estas bases estabelecem o padrão mínimo de vida ao qual todo ser humano tem direito para viver. Em 1948, a ONU afirmou na Declaração dos Direitos Humanos:

“Recognition of the inherent dignity and of the equal and inalienable rights of all members of the human family is the foundation of freedom, justice and peace in the world”²⁹ (Raworth, 2012).

Os ODS em 2015, que vieram substituir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), sendo eles os seguintes: : (Raworth, 2012)

- Erradicar a pobreza;
- Erradicar a fome;
- Garantir saúde de qualidade;
- Garantir educação de qualidade;
- Garantir igualdade de género;
- Garantir água potável e saneamento;
- Garantir energias renováveis e acessíveis;
- Promover o crescimento económico e o trabalho digno;
- Garantir infraestruturas, construção e inovação sustentável
- Reduzir as desigualdades;
- Tornar as cidades e comunidades sustentáveis;
- Garantir produção e consumo sustentável;
- Adotar uma ação climática;
- Proteger a vida marinha;
- Proteger a vida terrestre;
- Promover a paz, a justiça e instituições eficazes;
- Parcerias para a implementação dos objetivos;

Estes objetivos têm sido desenvolvidos ao longo dos anos, mas ainda existe a necessidade de garantir que são cumpridos e garantir a diminuição dos preços de alimentos e energia, as crises financeiras e os impactes das mudanças climáticas (Raworth, 2012).

Estes objetivos sugeridos pelas Nações Unidas trouxeram uma consciencialização ao ser humano para a mudança referente à necessidade de providenciar postos de trabalho decentes; fornecer eletricidade e instalações de cozinhas limpas para milhares de milhões de pessoas que ainda vivem sem eles; para enfrentar as desigualdades extremas dentro e entre os países; e para garantir o empoderamento das pessoas para influenciar os processos políticos e económicos que moldam as suas vidas (Raworth, 2012).

“Inequalities between women and men run deeply through all these

²⁹“o reconhecimento da dignidade inerente e dos direitos iguais e inalienáveis de todos os membros da família humana é o fundamento da liberdade, justiça e paz no mundo” - ” – tradução livre pelo a autora da tese.

*concerns, reflecting enduring disparities in control over natural resources, in employment and earnings, and in social and political participation. Gender biases are embedded in markets, politics, and institutions, and can be reinforced by poorly designed economic policies and development strategies.”*³⁰ (Raworth, 2012, p. 9).

A fusão entre os direitos humanos e os ODS é o foco principal para garantir a base social para toda a humanidade.

Na conferência Rio +20³¹, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), realizada no Rio de Janeiro em 2012, foram definidos os objetivos prioritários sociais, sugeridos pelas entidades governamentais. Através da conferência surgiram 11 prioridades sociais, que podem ser agrupadas em três conjuntos, focados em permitir que as pessoas estejam:

- “Bem: através da segurança alimentar, rendimento adequado, água e saneamento adequados e cuidados de saúde;
- Produtivos: por meio da educação, trabalho decente, serviços modernos de energia e resiliência a choques;
- Empoderados: por meio da igualdade de gênero, igualdade social e voz política”³² (Raworth, 2012, p. 9).

Estas prioridades requerem recursos naturais para se conseguir atingir cada objetivo. É considerado um grande desafio, no contexto sustentável, como por exemplo cumprir os direitos económicos e sociais de todas as pessoas num mundo altamente desigual e com recursos limitados.

Estas 11 prioridades são obrigatórias para o bem-estar de um ser humano; no entanto, a humanidade está atualmente abaixo dessa base social em todas as dimensões para as quais há dados disponíveis.

³⁰“As desigualdades entre mulheres e homens estão profundamente presentes em todas essas preocupações. Os preconceitos de gênero estão embutidos nos mercados, na política e nas instituições e podem ser reforçados por políticas econômicas e estratégias de desenvolvimento mal elaboradas.” – tradução livre pelo a autora da tese.

³¹Conferência realizada entre os dias 13 e 22 de junho de 2013 na cidade brasileira do Rio de Janeiro, cujo objetivo era discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável.

³²Tradução livre pela autora.

Tabela 2. Prioridades para a conferência RIO +20 (Raworth, 2012)

Social foundation	Extent of global deprivation (illustrative indicators)	Percentage	Year
Food security	Population undernourished	13%	2006-8
Income	Population living below \$1.25 (PPP) per day	21%	2005
Water and sanitation	Population without access to an improved drinking water source Population without access to improved sanitation	13%	2008
	Population without access to improved sanitation	39%	2008
Health care	Population estimated to be without regular access to essential medicines	30%	2004
Education	Children not enrolled in primary school	10%	2009
	Illiteracy among 15–24-year-olds	11%	2009
Energy	Population lacking access to electricity	19%	2009
	Population lacking access to clean cooking facilities	39%	2009
Gender equality	Employment gap between women and men in waged work (excluding agriculture)	34%	2009
	Representation gap between women and men in national parliaments	77%	2011
Social equity	Population living on less than the median income in countries with a Gini coefficient exceeding 0.35	33%	1995- 2009
Voice	E.g. Population living in countries perceived (in surveys) not to permit political participation or freedom of expression	To be determined	
Jobs	E.g. Labour force not employed in decent work	To be determined	
Resilience	E.g. Population facing multiple dimensions of poverty	To be determined	

3.3. Teto Ambiental - Limites do Planeta:

Em 2009, o Stockholm Resilience Centre³³ juntou 29 investigadores especialistas no sistema terrestre (ST) que propuseram um conjunto de nove processos críticos do ST. Esses nove limites planetários, como foram designados pela equipa, constituem o teto ecológico do DE.

Para preservar um clima estável, solos férteis, oceanos saudáveis, uma camada protetora de ozono, água potável e abundante biodiversidade na terra, a humanidade deve viver dentro dos limites ecológicos (Doughnut Economics Action Lab (DEAL), 2020).

Estes limites planetários são o ponto de partida para os desenvolvimentos sustentáveis que a humanidade precisa. As consequências causadas por se ultrapassarem os limites planetários são ainda maiores para os países menos desenvolvidos e para as pessoas que vivem na pobreza, a maioria das quais depende diretamente dos recursos naturais para a sua subsistência. Associadas a estes limites e ao uso dos recursos, encontram-se enormes desigualdades em termos de onde os recursos estão a ser usados e por quem (Raworth, A safe and Just Space for humanity , 2012).

Os processos críticos terrestres identificados continuam numa trajetória crescente sem nenhum “ponto de inflexão”. A causa de os sistemas ultrapassarem os seus limites deve-se à gestão e distribuição espacial do uso de recursos em que a maioria dos ST entram em conflito uns com os outros.

Abordar os processos críticos terrestres com limites planetários é necessário para entender a importância da sustentabilidade. Os limites fornecem uma perspetiva global de quão perto a humanidade está de sobrecarregar os sistemas terrestres dos quais todas as pessoas dependem para o seu bem-estar e desenvolvimento fundamentais (Raworth, A safe and Just Space for humanity , 2012).

*“A first attempt by the Stockholm Resilience Centre to quantify the boundaries indicates that at least three of them – climate change, biodiversity loss, and nitrogen use – have already been crossed, and on current trends, freshwater use and land use change are rapidly moving towards their boundary levels.”*³⁴ (Raworth, A safe and Just Space for humanity , 2012, p. 12).

³³Centro de pesquisa em resiliência e ciência da sustentabilidade da Universidade de Estocolmo

³⁴“Uma primeira tentativa do Centro de Resiliência de Estocolmo para quantificar os limites indica que pelo menos três deles - mudança climática, perda de biodiversidade e uso de nitrogênio, já foram ultrapassados. Assim como o uso de água doce e uso da terra as mudanças estão se movendo rapidamente em direção aos seus níveis limites.” – tradução livre pelo a autora da tese. – tradução livre pelo a autora da tese.

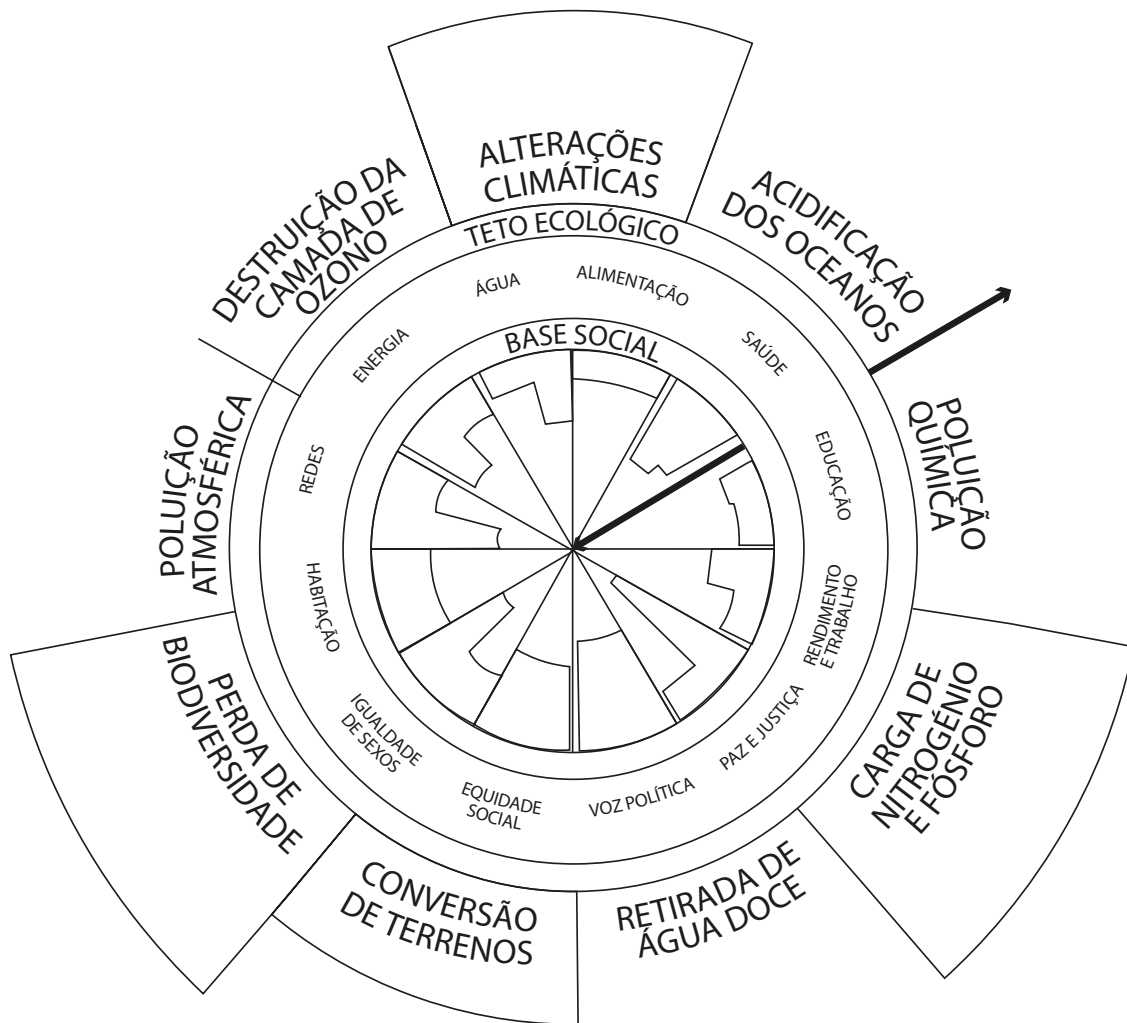


Figura 14 - DE com os limites ultrapassados (adaptado do DEAL) (DEAL, 2018)

3.4. Os Princípios de Prática de Doughnut Economics:

O livro “Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist” escrito pela Kate Raworth em 2017, aprofunda o pensamento económico onde desenvolve o conceito de Doughnut Economics.

Para haver essa transição é preciso haver uma mudança de paradigma, mudança de hábitos e formas de pensar. O DE desenvolve uma forma de pensar que dá origem à dinâmica regenerativa e distributiva que este século exige. Kate Raworth estabelece sete maneiras de pensar como um economista do século 21 (Raworth, 2017) a fim de trazer as economias do mundo para um espaço seguro e justo para a humanidade e os cinco principais traços de conceção da organização para formar os princípios de prática do DE.

- Abraçar os objetivos do século XXI:
Procurar satisfazer as necessidades de todas as pessoas, dentro dos limites dos recursos do planeta.

- Ver o quadro geral:
Ver o potencial nas sinergias entre a população, o estado, o mercado e os bens materiais para a transformação da economia.

“Ensure that finance serves the work rather than drives it.”³⁵ (DEAL, 2018, p. 40)

- Nutrir a natureza humana:
Potencializar a rede comunitária e trabalhar com espírito de confiança. Promover a colaboração, participação e diversidade.

- Pensar em sistemas:
Manter o espírito de aprendizagem e melhoria, não como um sistema fechado, mas sim em evolução. Ter em consideração o feedback e efeitos dinâmicos.

- Ser distributivo:
Valorizar o trabalho de equipa e a partilha de design aberto. Estar consciente do poder e procurar redistribuí-lo para melhorar a equidade entre as partes interessadas.

- Ser Regenerativo:
Ser inteligente em termos de clima e energia, ser um participante, reprodutor e regenerador. Trabalhar com os sistemas vivos e os seus ciclos.

- Procurar prosperar em vez de crescer:
Não deixar que o crescimento se torne um objetivo por si só.

³⁵“Assegurar que o financiamento serve o trabalho em vez de o impulsionar.” – Tradução livre pelo o autor da tese.

Tabela 3. Adaptado do TCI: Nove maneiras de transformar o retrato de cidade em ação transformadora

Nove maneiras de transformar o retrato da cidade em ação transformadora			
1	Espelho (Mirror)	2	Missão
	Refletir sobre o estado atual da cidade através da perspectiva holística do retrato		Criar uma visão convincente do que significa se tornar uma cidade próspera
3	Mobilizar	4	Mapa
	Reunir os moradores da cidade e as partes interessadas necessárias para realizar mudanças		Identificar iniciativas, políticas e estratégias existentes que já estão levando a cidade nessa direção
5	Mentalidade	6	Métodos
	Abraçar os valores, formas de trabalho e novas narrativas que sustentam a necessidade das mudanças mais profundas		Basear-se em ferramentas complementares que sirvam para expandir a análise do Retrato da Cidade e aprofundar seus insights
7	Impulso (Momentum)	8	Monitoramento
	Criar um processo iterativo que impulse ciclos de política e ação transformadoras		Avaliar o progresso em relação aos principais indicadores que enriquecem o Retrato da Cidade
9	“Ummm! Tornar irresistível: ser criativo, divertir-se, compartilhar aprendizados e histórias de sucesso - e celebrar!”		

3.5. Creating City Portraits – Metodologia de trabalho do Doughnut Economics

Creating City Portraits (CCP) foi desenvolvido com o objetivo de orientar as cidades para se tornarem prósperas. Em conjunto com outras organizações, como a C40³⁶, Circle Economy³⁷, o Doughnut Economics Action Lab (DEAL)³⁸ desenvolveu o Thriving Cities Initiative (TCI) com o objetivo de viver bem, dentro dos meios do planeta vivo e, nesse processo, reduzir as emissões de GEE com base no consumo.

O TCI desenvolveu uma ferramenta - *Creating City Portraits – Criando Retrato de Cidades*³⁹ - para as cidades poderem abraçar a visão de se tornarem cidades prósperas. Esta ferramenta baseia-se em criar um retrato da cidade, segundo um método idealizado por Kate Raworth e Janine Benyus – Cofundadora do Biomimicry 3.8⁴⁰.

Através do TCI, esta metodologia CCP desenvolveu um guia – *Criando Retrato da Cidade* – e foi aplicada em três cidades distintas: Amsterdão, Filadélfia e Portland em 2019. O objetivo é através do guia metodológico do *Criando Retrato de Cidades* poder aplicar o princípio do donut a uma escala menor. O TCI afirma que a metodologia pode ser adaptada para ser aplicada em escalas distintas, de um país a um bairro ou até mesmo de um edifício.

Neste guia, podemos encontrar o procedimento aplicado na cidade de Amsterdão em 2020, mas que ainda se encontra em evolução. Como já foi referido, o DE é um espaço seguro entre os limites planetários e as bases sociais para todas as pessoas prosperarem. O objetivo é reorganizar as cidades para diminuir o impacto social e ecológico e conseguirmos viver dentro do “espaço seguro” (dentro do donut).

O objetivo não é comparar cidades, mas tornar cada cidade relevante e única através da sua análise respondendo às problemáticas encontradas.

“O que se perde nessas comparações, no entanto, é a especificidade do lugar, o caráter comunitário e a relevância do contexto histórico e cultural – que podem todos servir de pontos de entrada cruciais para a reflexão cívica.” (TCI, 2020, p. 8)

A metodologia CCP combina aspirações locais - ser pessoas prósperas num lugar próspero - com responsabilidade global - tanto social quanto ecológica - que exige que cada lugar considere as suas interligações complexas com o

³⁶ C40 é uma organização que trabalha com mais de 90 cidades em todo o mundo com o objetivo de diminuir o aquecimento global.

³⁷ A Circle Economy é uma organização com a missão de capacitar uma comunidade global de empresas, cidades e governos para acelerar a transição para a economia circular por meio de percepções e soluções práticas e escaláveis que atendam aos maiores desafios da humanidade.

³⁸ O DEAL faz parte do movimento global emergente de um novo pensamento econômico criado através do Doughnuts Economics.

³⁹ Guia oficial traduzido pelo DEAL para português.

⁴⁰ A Biomimicry 3.8 é uma organização com a missão de capacitar empresas a transformar o mundo imitando o design e os princípios fundamentais da natureza.

mundo no qual está inserido (TCI, 2020).

Através dessas aspirações, propõe-se uma comparação entre a situação atual e o desempenho desejado.

A metodologia traduz-se numa simples questão:

Como é que a nossa cidade pode ser um lar para pessoas prósperas, num lugar próspero, enquanto respeita o bem-estar de todas as pessoas e a saúde de todo o planeta?

Ao colocarem esta questão às pessoas das suas cidades, encontraram quatro “lentes” (Figura 14) cruciais que surgem da combinação de dois domínios (social e ecológico) e duas escalas (local e global) (TCI, 2020).

Estas quatro lentes do retrato da cidade têm como objetivo iniciar e informar uma discussão pública sobre o que significaria para a cidade de cada um alcançar as aspirações locais, respeitando os direitos e aspirações dos outros e do planeta vivo.

	SOCIAL	ECOLÓGICA
LOCAL	O que significa prosperar para as pessoas desta cidade?	O que significa para esta cidade respeitar o bem-estar das pessoas do mundo todo?
GLOBAL	O que significa para esta cidade prosperar dentro do seu habitat natural?	O que significa para esta cidade respeitar a saúde de todo o planeta?

Figura 15 - As quatro lentes do retrato da Cidade (adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (DEAL, 2018)

3.5.1. Lente Social – Local

A lente Social (Figura 16) - Local tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significaria para a população desta cidade prosperar?

A análise da lente local-social começa por definir o conjunto de dimensões que formam coletivamente a base social da cidade - um padrão básico de bem-estar que todos os residentes da cidade pretendem alcançar. Essas dimensões sociais variam entre alimentação, habitação com condições adequadas, voz política e conexão com a comunidade. No total, surgiram dezasseis dimensões sociais, baseadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) e outras dimensões - como comunidade, cultura e igualdade na diversidade - foram adicionadas para além dos ODS (TCI T. T., 2020).

Segundo a TCI, estas dezasseis dimensões estão agrupadas em quatro conjuntos, com foco em aspirações para todos os residentes da cidade:

- Saudável - com alimentos nutritivos, água limpa, boa saúde e moradia decente;
- Conexão - conectividade com a Internet, mobilidade urbana, senso de comunidade e acesso à cultura;
- Capacitação- com boa educação, trabalho decente, renda suficiente e acesso a energia acessível;
- Empoderamento - com voz política, igualdade social, igualdade na diversidade (incluindo igualdade de género e raça), paz e justiça.



Figura 16 - As dimensões da lente Local-Social do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)

Para obter resultados na lente social local nas cidades de estudo do *Retrato de Cidade*, foi seguido o processo de decisão seguinte:

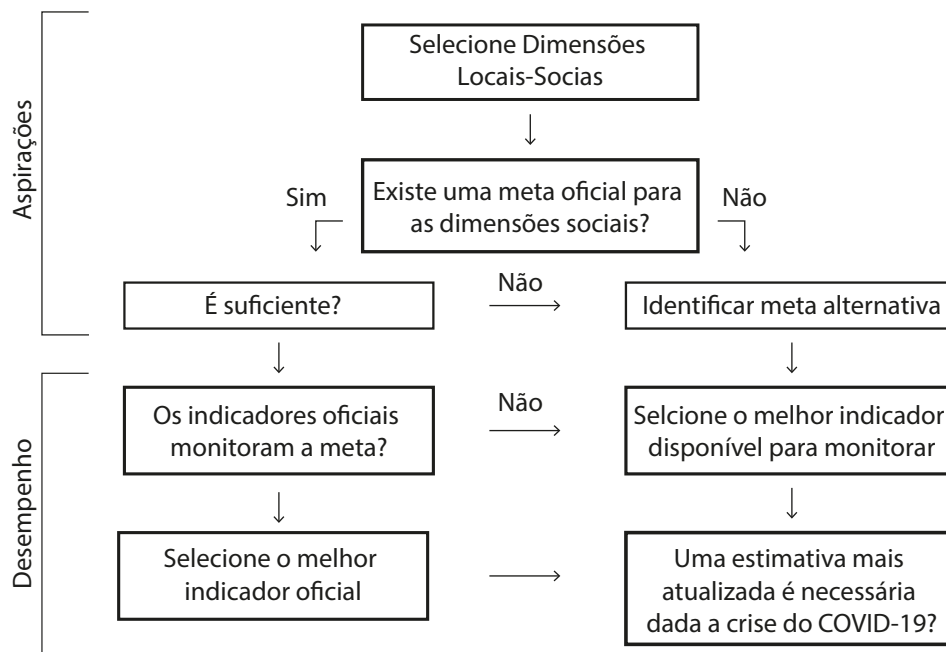


Figura 17 - A árvore de decisão Local-Social (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)

3.5.2. Lente Ecológica – Local

A lente Ecológica (Figura 18) – Local tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significaria para a cidade prosperar no seu habitat natural?

Os Serviços do Ecossistema proporcionam benefícios para todos nós e para os lugares onde habitamos. Eles purificam continuamente o ar, limpam a água, moderam o clima, constroem o solo, armazenam o carbono, reduzem a ocorrência de cheias repentinas, abrigam diversas espécies e muito mais.

Através desta lente, podemos observar como existe uma má gestão dos ecossistemas, que por sua vez são limitados. O objetivo consiste em olhar para a cidade e os ecossistemas como um todo e não separadamente, e através de soluções abrigar e incluir estruturas do ecossistema e natureza para o benefício nas cidades (TCI T. T., 2020).

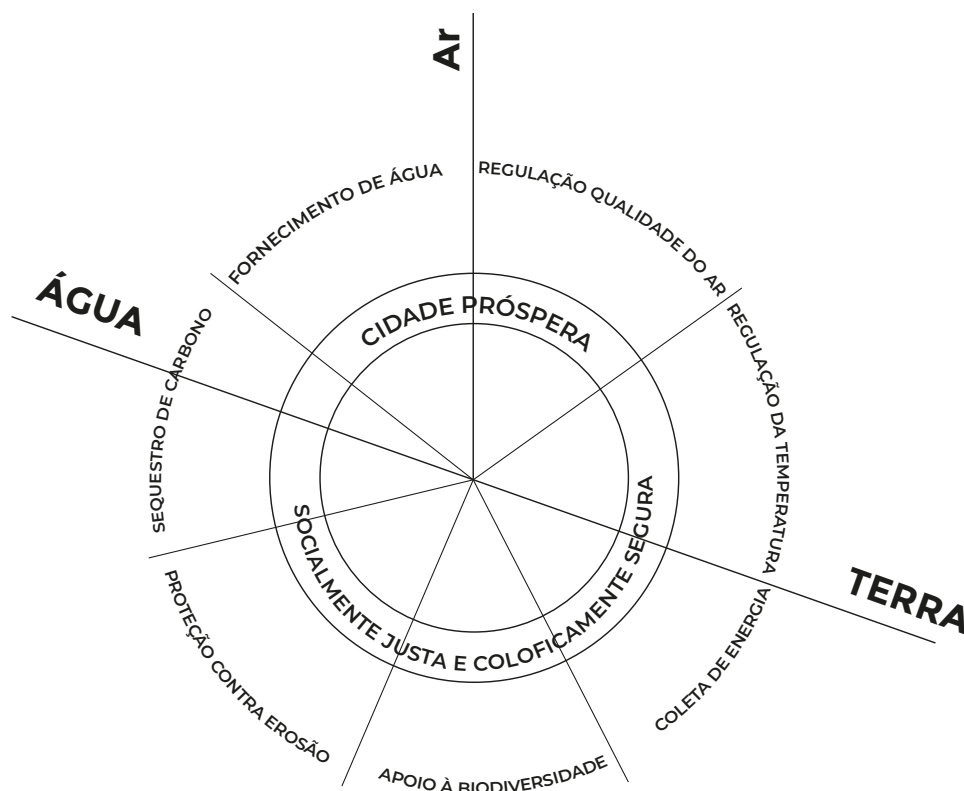


Figura 18 - As dimensões da lente Local-Ecológica do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)

Esta lente convida as cidades a identificar e adotar um novo conjunto de padrões de desempenho ecológico, com base científica, no contexto ecológico local e que visam gerar o bem estar dos serviços de ecossistema (TCI T. T., 2020).

Para obter resultados na lente ecológica local nas cidades de estudo do *Retrato de Cidade*, foi seguido o processo de decisão seguinte:

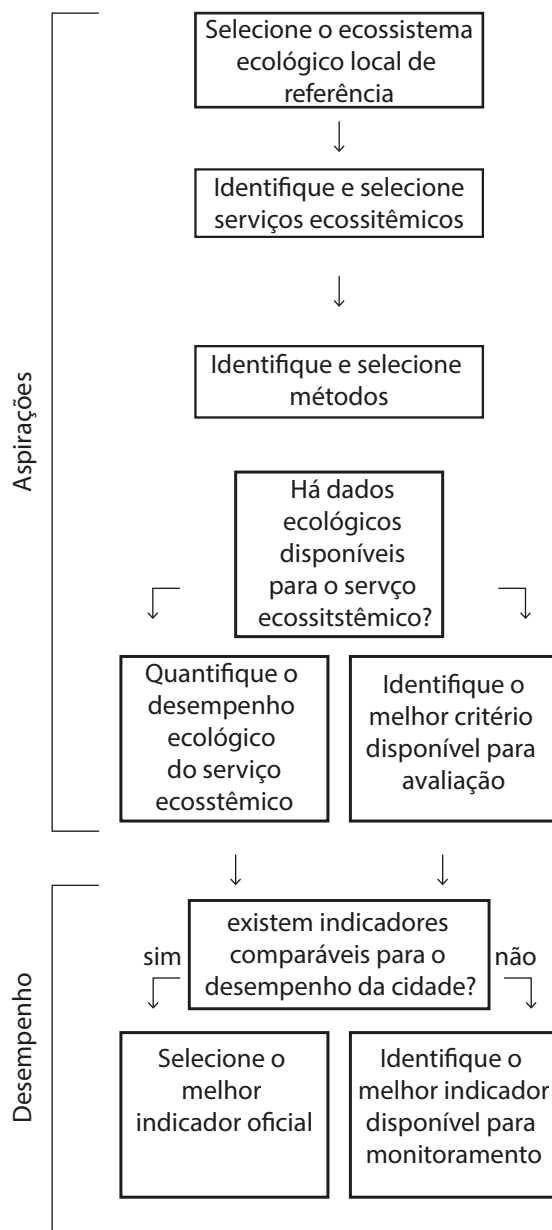


Figura 19 - A árvore de decisão Local-Ecológica (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)

3.5.3. Lente Ecológica – Global

A lente Ecológica (Figura 20) – Global tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significaria para a cidade respeitar a saúde de todo o planeta?

Em 2009, foram definidos nove limites planetários pela comissão de cientistas reunida no Stockholm Resilience Centre. É com base nesses limites planetários que o limite ecológico do DE foi desenvolvido. A lente ecológica global pergunta se os recursos utilizados em produtos e serviços consumidos pelas pessoas nas cidades poderiam ser estendidos a todos no planeta sem degradar os sistemas de suporte vital da terra, como um clima estável e oceanos saudáveis (TCI T. T., 2020).

Cada cidade e país tem disponível uma parte que pode utilizar dos recursos do planeta; a lente ecológica global compara a percentagem justa da cidade a um nível globalmente sustentável do uso de recursos (TCI T. T., 2020).

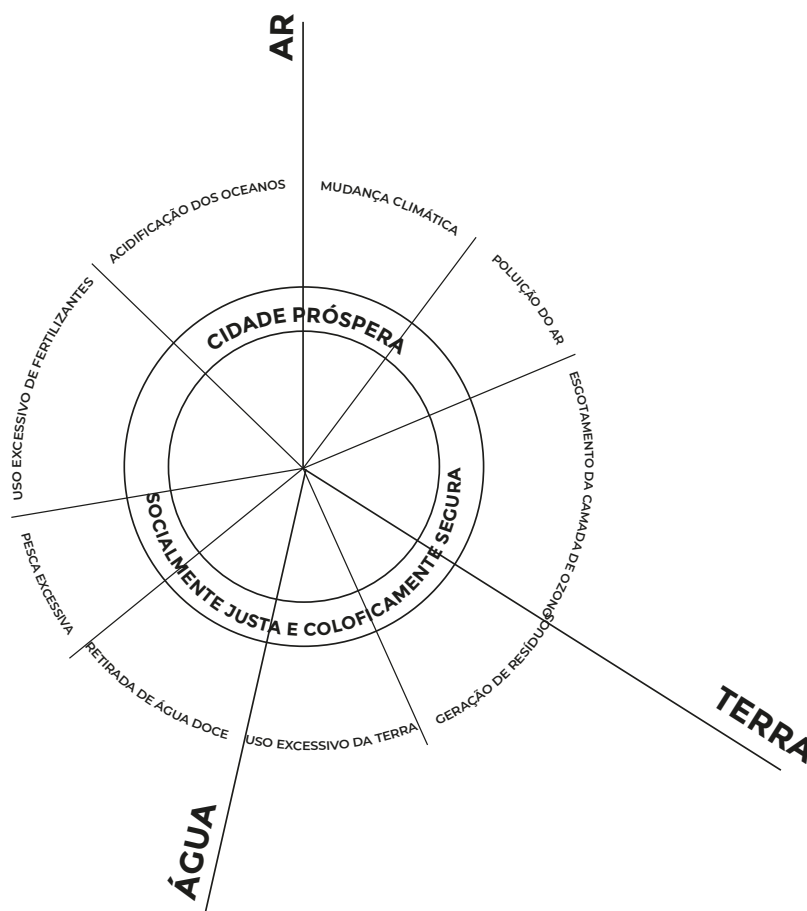


Figura 20 - As dimensões da lente Global-Ecológica do Retrato da Cidade (Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas) (TCI I. C., 2020)

Para obter resultados na lente ecológica global nas cidades de estudo do *Retrato de Cidade*, foi seguido o processo de decisão seguinte:

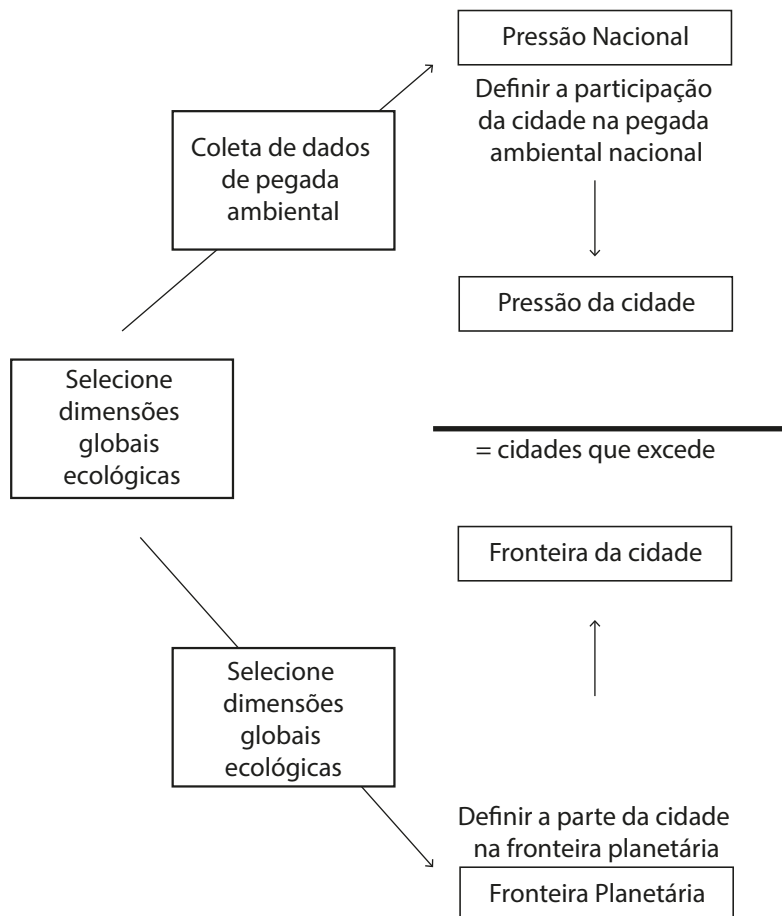


Figura 21 - A árvore de decisão Global-Ecológica (adaptado Retrato de cidade) (TCI I. C., 2020)

3.5.4. Lente Social – Global

A lente Social (Figura 22) – Global tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significaria para a cidade respeitar o bem-estar das pessoas em todo o mundo?

Todos os países dependem de outros países. Desde a importação de materiais, produtos alimentares, têxteis à exportação dos mesmos. Existe uma interconexão entre países no mercado. A lente global-social questiona como esses padrões e interconexões que existem nas cidades geram impactes diretos e indiretos - positivos e negativos - para o bem-estar das pessoas em todo o mundo.

“As dimensões que compreendem a lente Global-Social são extraídas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)¹⁰ da ONU porque constituem um padrão mínimo de bem-estar humano aceite internacionalmente, que todas as nações reconheceram para todas as pessoas em todo o mundo. Essas dimensões podem, assim como a lente Local-Social, ser agrupadas em cidades saudáveis, conectadas, capacitadas e empoderadas.” (TCI I. C., 2020, p. 29)



Figura 22 - As dimensões da lente Global-Social do Retrato da Cidade
(Adaptado do Guia metodológico da Iniciativa Cidades Prósperas)
(TCI I. C., 2020)

Para obter resultados na lente social global nas cidades de estudo do *Retrato de Cidade*, foi seguido o processo de decisão seguinte:

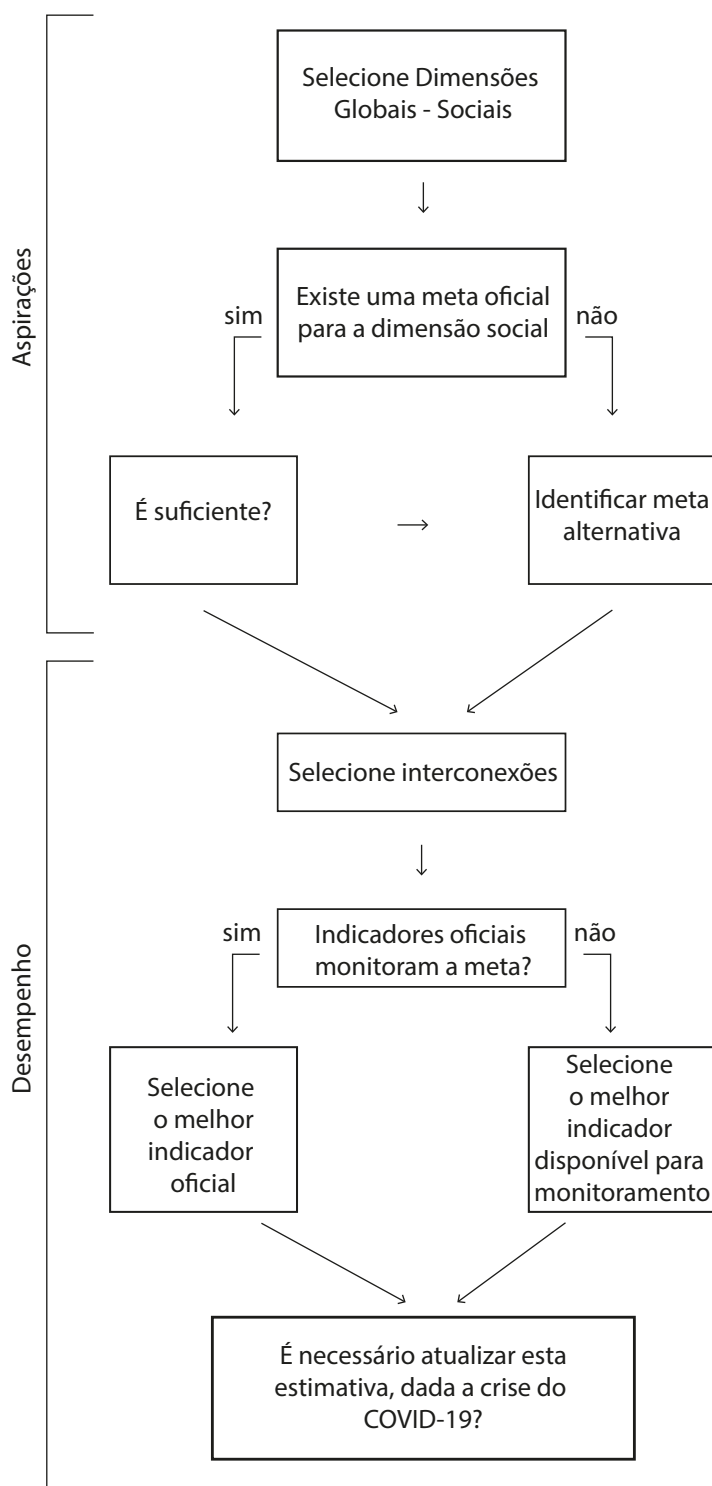


Figura 23 - A árvore de decisão Global-Social (adaptado *Retrato de cidade*) (TCI I. C., 2020)

Parte II

Capítulo IV – Análise do Concelho de Mafra



291km²



17 Freguesias



81.119 Habitantes



28.887 Famílias



42.957 Alojamentos



28.002 Edifícios

Como refere o guia metodológico, no qual se baseia este ensaio, *Criando Retrato de Cidades*, é necessário identificar o que significa “prosperar” para cada cidade, pois as condições diferenciam-se de cidade em cidade.

Para isso, é fundamental analisar as condições existentes, aspetos negativos, positivos e possibilidades de desenvolvimento. Desse modo, foi elaborada uma análise demográfica e socioeconómica do concelho de Mafra, concelho onde se encontra a localização do projeto de arquitetura, desenvolvido no âmbito de trabalho de final de arquitetura, para melhor compreensão e desenvolvimento do projeto de arquitetura com aplicação da redução de escala do *Criando Retrato de Cidade*.



Figura 24 - fotografia do Convento de Mafra - Sara Moura, Unsplash

4. 1. Enquadramento Geográfico



291km²

O local de estudo situa-se no concelho de Mafra, na freguesia de União de Venda do Pinheiro e Santo Estêvão das Galés, na localidade de Quintas, na Estrada do Funchal, número 20.

O concelho de Mafra encontra-se situado na Orla Ocidental do país e pertence à Área Metropolitana de Lisboa (AML), distribuído por uma área geográfica com 291 km².

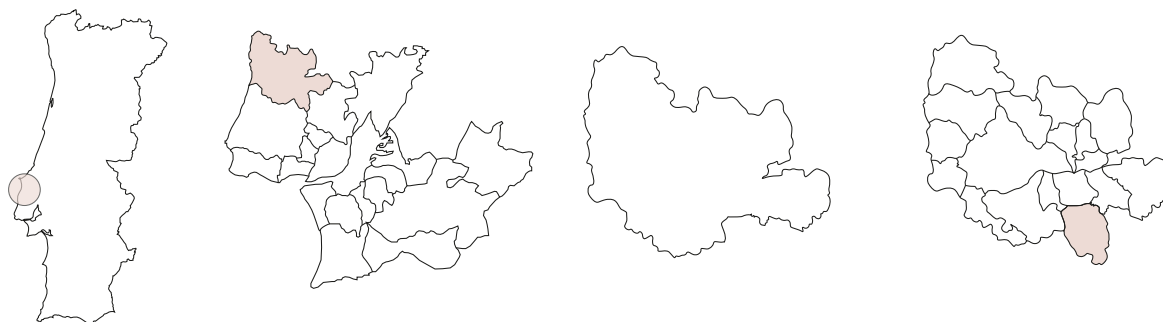


Figura 25 - Mapa de localização

Freguesias

O concelho é constituído pelas freguesias de Mafra, Ericeira, Santo Isidoro, Carvoeira, Encarnação, Milharado e União das Freguesias (UF) de Igreja e Cheleiros; UF de Enxara do Bispo, Gradil e Vila Franca do Rosário; UF de Azueira e Sobral da Abelheira; UF de Venda do Pinheiro e Santo Estêvão das Galés. As 17 freguesias passaram a ser 11 na sequência de uma reorganização administrativa.



Figura 26 - Mapa de acessibilidades do concelho de Mafra

Acessibilidades

A rede viária de Mafra serve toda a região constituída por eixos principais, estradas nacionais - - EN 8, EN 9, EN 116 e EN 247 – e também as estradas municipais que permitem a ligação aos municípios adjacentes.

A maior infraestrutura viária no concelho é a autoestrada A8 que liga Lisboa a Leiria. Pode-se encontrar saídas nas respetivas localidades do concelho de Mafra: Venda do Pinheiro, Malveira e Enxara dos Cavaleiros. A autoestrada contribui para o desenvolvimento económico do concelho podendo melhorar as deslocações dos passageiros e mercadorias. Para melhorar a procura turística do concelho e a ligação entre Lisboa e a Ericeira, em 2005 começou-se a construção da autoestrada A21, que faz ligação da A8 entre a Venda do Pinheiro e a Ericeira. Dessa forma, também se pode descongestionar o trânsito entre as localidades, aumentando a qualidade de vida das populações.

Relativamente ao serviço de transportes públicos rodoviário de passageiros, a empresa Barraqueiro Transportes, SA (Barraqueiro Oeste e Mafrense), Rodoviária de Lisboa e Isidoro Duarte asseguram o transporte.

A oferta rodoviária concentra-se nos seguintes troços principais:

- Barraqueiro Oeste:
 - Torres Vedras, Malveira, Loures, Lisboa (Campo Grande).
- Mafrense:
 - Mafra, Sintra;
 - Mafra, Encarnação, Torres Vedras;
 - Ericeira, Mafra, Malveira, Lisboa (Campo Grande); o Ericeira, Encarnação;
 - Ericeira, Sintra.
- Rodoviária de Lisboa:
 - Almargem do Bispo, Malveira;
 - Bucelas, Malveira (via Charneca) (Mafra C. E., 2005).

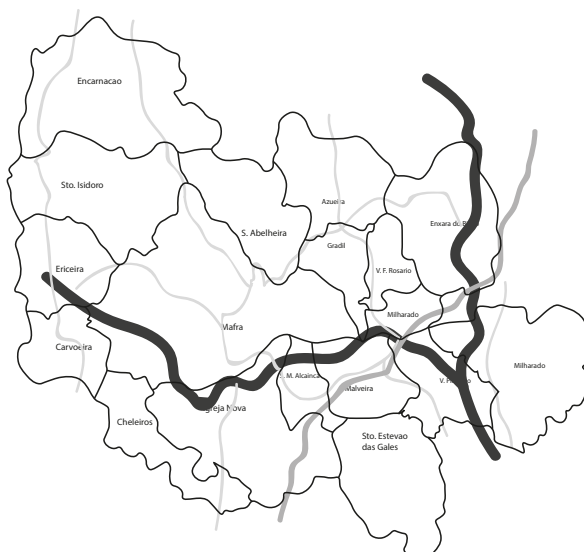


Figura 27 - Mapa de acessibilidades do concelho de Mafra

4.1. Enquadramento histórico

O concelho de Mafra tem uma história que data desde a época da pré-história. Na freguesia da Encarnação foram encontrados vestígios arqueológicos do período paleolítico, que indiciam uma das presenças humanas mais antigas na Europa. Assim como também foram encontrados vestígios de comunidades mesolíticas na freguesia da Carvoeira. O Penedo do Lexim foi essencial para a compreensão do Neolítico e da Idade do Cobre na Península Ibérica, pois foram encontrados artefactos de uma comunidade. Para além do Penedo do Lexim, também na Serra do Socorro e na Tituaria - sepultura coletiva - foram encontrados vestígios do Calcolítico.

Mafra foi ocupada pelos romanos do século I ao século IV. Existem vestígios desde lápides, aras, sepulturas, moedas, telhas, cerâmicas e vidros encontrados em quase todas as freguesias de Mafra. Ainda existem vestígios que se encontram nos locais de origem. É o caso de três pontes romanas e um via que ligava Sintra a Peniche (necessidades, n.d.). (Mafra P. d., n.d.)

Em 711 os Muçulmanos ocuparam Mafra e permaneceram até 1147, altura em que Dom Afonso Henriques conquistou a Vila de Mafra. Em 1189 a vila é doada pelo Rei D. Sancho I ao Bispo de Silves, D. Nicolau, que no ano seguinte lhe confere o primeiro foral (Portugueses, n.d.).

Foi a partir do reinado de Dom Manuel I, em 1513, que a arquitetura religiosa no concelho de Mafra iniciou uma nova história. O estilo manuelino está presente em muitas igrejas. Foi também no período manuelino que os forais foram renovados e muitas das freguesias tiveram que renovar os pelourinhos e aquelas freguesias que não os tinham, tiveram que construir um. Alguns deles ainda se encontram nos respetivos locais de origem (Mafra P. d., n.d.).

Em 1717, no reinado de Dom João V, começa a construção do Palácio Nacional de Mafra. A construção da vila de Mafra foi então feita ao redor do palácio e com tendência da povoação a crescer em direção ao Monumento.

No dia 8 de Dezembro de 1807 as tropas de Napoleão entraram em Mafra para montar quartel-general no Palácio. Mas passados nove meses, o exército Inglês acabaria com o sofrimento do povo Mafrense (Portugueses, n.d.).

No dia 4 de Outubro de 1910, em Lisboa acontecia a revolução republicana e Dom Manuel II refugiou-se no palácio de Mafra durante a noite. No dia 5 de Outubro foi implantado o regime republicano e Dom Manuel II dirigiu-se até à Ericeira para ser conduzido no late Dona Amélia para a Gibraltar e dali para o exílio (Portugueses, n.d.).

A partir de 1840 o Convento passou a ser ocupado por militares, após uma revolta de um grupo de monárquicos. De 1848 a 1859, e de 1870 a 1873 o Convento incorporou o Real Colégio Militar. Em 1887 é criada a Escola Prática

de Infantaria e Cavalaria. Em 1896 é criada a Escola Central de Sargentos, dependente da Escola Prática de Infantaria. Em 1911 é fundado o Depósito de Remonta e Garanhões, que dá lugar, em 1950, à Escola Militar de Equitação e sete anos mais tarde ao Centro Militar de Educação Física, Equitação e Desportos. Hoje continua a funcionar o agora denominado (desde 1993) Centro Militar de Educação Física e Desportos, no Largo General Conde Januário, e a Escola Prática de Infantaria, no Convento de Mafra (Portugueses, n.d.)

4.2. Enquadramento sociodemográfico

Análise Demográfica

 81.119 Habitantes

O Concelho de Mafra tem um total de 81.119 habitantes dispersos pelas suas 11 freguesias. O concelho de Mafra foi o que registou a maior variação populacional entre 2001 e 2014. Em 2001, a população era de 54.358 habitantes. Em 2011 era de 76.685 habitantes e no final de 2014 o registo é de 81.199 habitantes. Esta variação deveu-se à qualidade de vida proporcionada no concelho, através das diferentes infraestruturas criadas. A densidade populacional do concelho de mafra é de 278,4 habitantes por km².

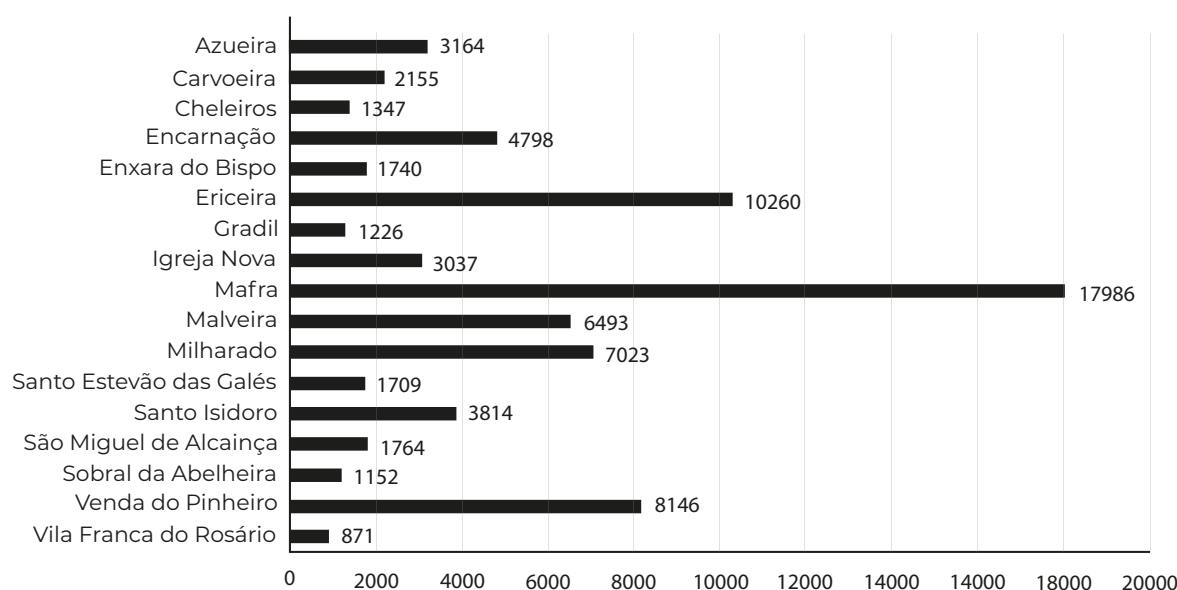


Figura 28 - População residente por freguesias (2011) (adaptado do diagnóstico social do concelho de Mafra) (Mafra C. M., 2015)

O crescimento foi visível em todas as freguesias, à exceção de Vila Franca do Rosário e Cheleiros. O crescimento mais visível foi nas freguesias de Mafra (6.710), Ericeira (3.663), Venda do Pinheiro (3.486), Malveira (2.036) e Milharado (1.772).

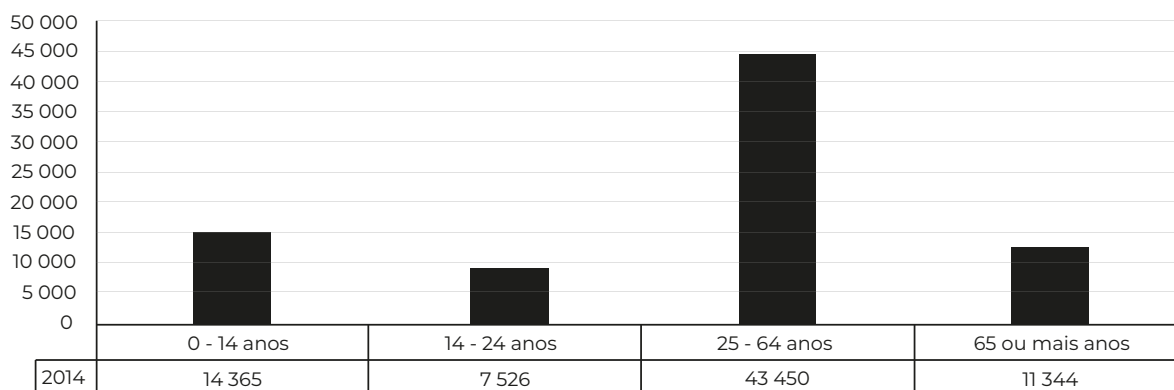


Figura 29 - população residente no concelho de Mafra por grupo etário (2014) (Mafra C. M., 2015).

De forma crescente, os grupos etários predominantes na população são os de “25-64 anos”. De seguida temos o grupo entre os “0-14 anos”, seguindo-se um grupo dos “65 ou mais anos”. O que tem menos dominância é o dos “15-24 anos” (Mafra C. M., 2015).

A freguesia com mais população é a freguesia de Mafra com um total de 17.986 habitantes e com a maior dominância do grupo etário entre os “25-65 anos”. Com um total de 10.379 habitantes. Segue-se a freguesia da Ericeira com um total de 10.260 habitantes e o grupo etário com maior dominância também é o de “25-65 anos” com um total de 5.905 habitantes.

No entanto, a freguesia com o menor número de habitantes é a de Vila Franca do Rosário com um total de 871 habitantes, e com o menor número de habitantes no grupo etário entre os 15-24 anos com um total de 99 habitantes (Mafra C. M., 2015).

Tabela 4. Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” População residente nas Freguesias, por grupo etário (2011) (Mafra C. M., 2015).

Freguesia	0-14 anos	15-24 anos	25-64 anos	65 ou mais anos	Total
Azueira	504	288	1.694	1.694	3.164
Carvoeira	383	205	1.256	311	2.155
Cheleiros	173	150	729	295	1.347
Encarnação	816	502	2.555	925	4.798
Enxara do Bispo	281	191	935	333	1.740
Ericeira	1.869	990	5.905	1.496	10.260
Gradil	237	119	626	244	1.226
Igreja Nova	532	284	1.754	467	3.037
Mafra	3.532	1.792	10.379	2.283	17.986
Malveira	1.237	606	3.777	873	6.493
Milharado	1.489	723	3.955	856	7.023
Sto. Estêvão das Galés	255	166	935	353	1.709
Sto. Isidoro	658	373	2.151	632	3.814
S. Miguel de Alcainça	362	168	1.018	216	1.764
Sobral da Abelheira	174	123	609	246	1.152
Venda do Pinheiro	1.717	747	4.698	984	8.146
Vila Franca do Rosário	146	99	474	152	871
TOTAL	14.365	7.526	43.450	11.344	76.685

Tabela 5. Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” Indicadores de envelhecimento (Mafra C. M., 2015).

	2011	2014	Taxa de variação [2011-2014]
Índice de envelhecimento	76,8	83,3	8,40%
Índice de longevidade	46,5	46,8	0,60%

Através desta análise demográfica conseguimos perceber a importância da juventude na população. Segundo dados estatísticos do INE, dos 15.086 jovens existentes em 2014, registaram-se 811 nascimentos no Concelho. Comparativamente a 2011, ano em que existiam 14.365 jovens, foram registados 949 nascimentos. Entre 2011 e 2014 verificou-se que a população tem vindo tendencialmente a envelhecer (Mafra C. M., 2015).

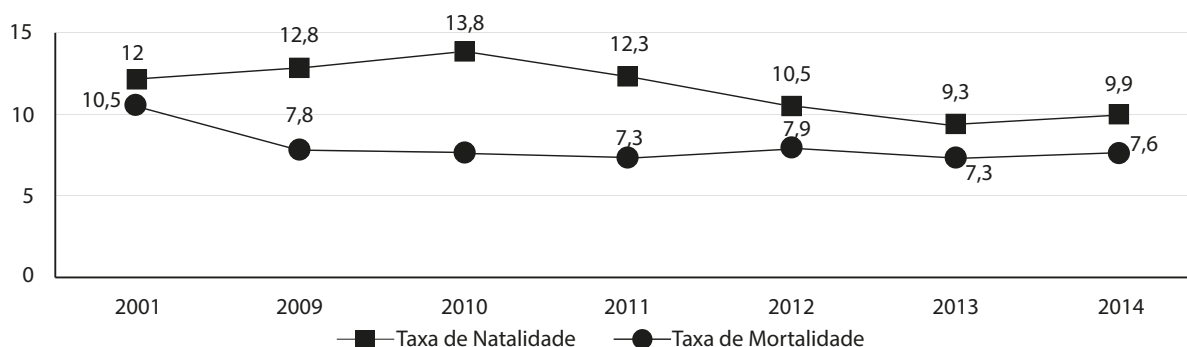


Figura 30 - gráfico de natalidade de mortalidade (adaptado do diagnóstico social do concelho de Mafra). (Mafra C. M., 2015)

A taxa de natalidade tem sido sempre superior à taxa de mortalidade. A maior diferença entre as duas taxas registou-se no ano de 2010. Comparando a evolução das referidas taxas entre o Concelho de Mafra e Portugal, a taxa de natalidade no Concelho é superior à de Portugal e a taxa de mortalidade é inferior (Mafra C. M., 2015).

Famílias, alojamentos e edifícios



42.957 Alojamentos

Em 2011, o número total de famílias residentes no concelho de Mafra é de 28.887. As freguesias que integram o maior número de famílias são: Mafra com 6.778 famílias e representa 23,4% do total do concelho. De seguida, está a freguesia de Venda do Pinheiro com 2.928 famílias e que representa 10,1%. Depois a Malveira com um total de 2.561 famílias e que representa 8,8% e por fim a freguesia do Milharado com 2.476 famílias correspondente a 8,5%. As freguesias com menor número de famílias são: Vila Franca do Rosário com 315, corresponde 1%, de seguida a freguesia do Gradil com 440 e que representa 1,5% e a freguesia do Sobral da Abelheira com 450 famílias (Mafra C. M., 2015).



Figura 31 - taxa de agregados familiares do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).

Estes números são influenciados por vários fatores, desde a caracterização do território, com o uso do solo e a atividade de cada freguesia, como também com a sua população distinta em cada freguesia. Por fim, também as características dos edifícios existentes (Mafra C. M., 2015).



28.002 Edifícios

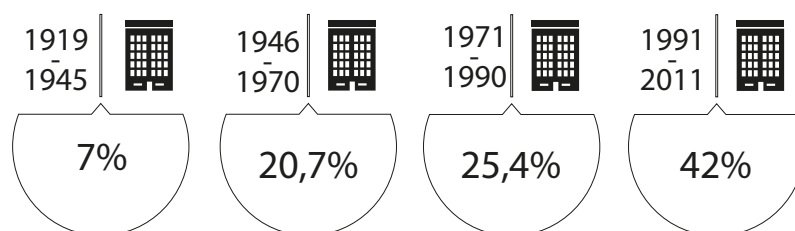


Figura 32 - taxa de data de construção dos edifícios do concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015)

Segundo a época de construção, 4,8% dos edifícios datam de antes de 1919; 7% de 1919 a 1945; 20,7% de 1946 a 1970; 25,4% de 1971 a 1990; 42% de 1991 a 2011. Segundo o número de alojamentos, 56,7% dos edifícios têm 1 alojamento; 11,9% têm entre 2 e 4; 18,5% têm entre 5 e 9; 12,7% têm entre 10 e 16 ou mais (Mafra C. M., 2015).

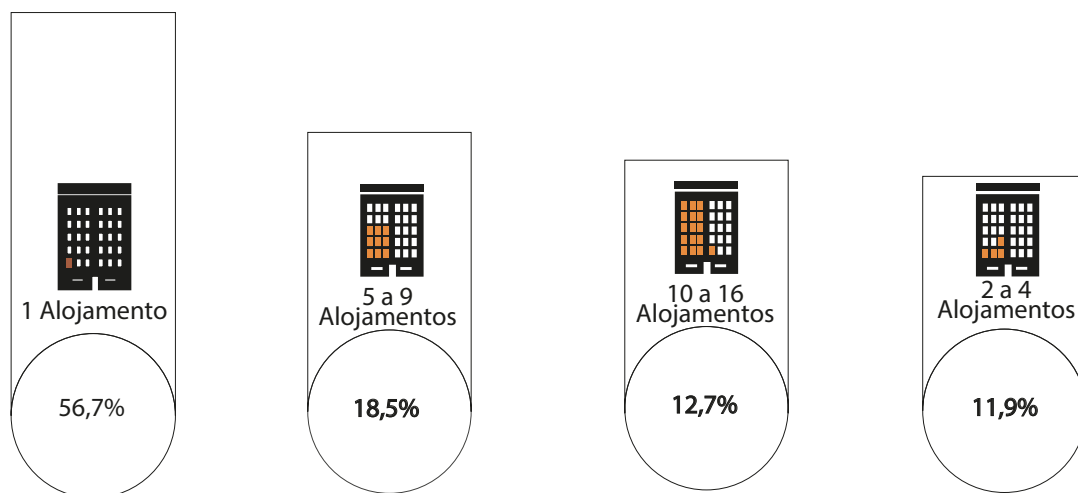


Figura 33 - taxa de número de alojamentos por edifício no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).

Da totalidade de 28.592 “Alojamentos familiares de residência habitual”, 99,3% possuem água canalizada; 99,6% dispõem de sistema de drenagem de águas residuais; 98,6% apresentam instalação de banho ou duche. (Anexos, Tabela 16) Segundo o regime de propriedade, verifica-se que 75,2% dos “Alojamentos familiares clássicos de residência habitual” são da propriedade ou copropriedade das famílias e 17,4% são arrendados ou subarrendados (Mafra C. M., 2015).

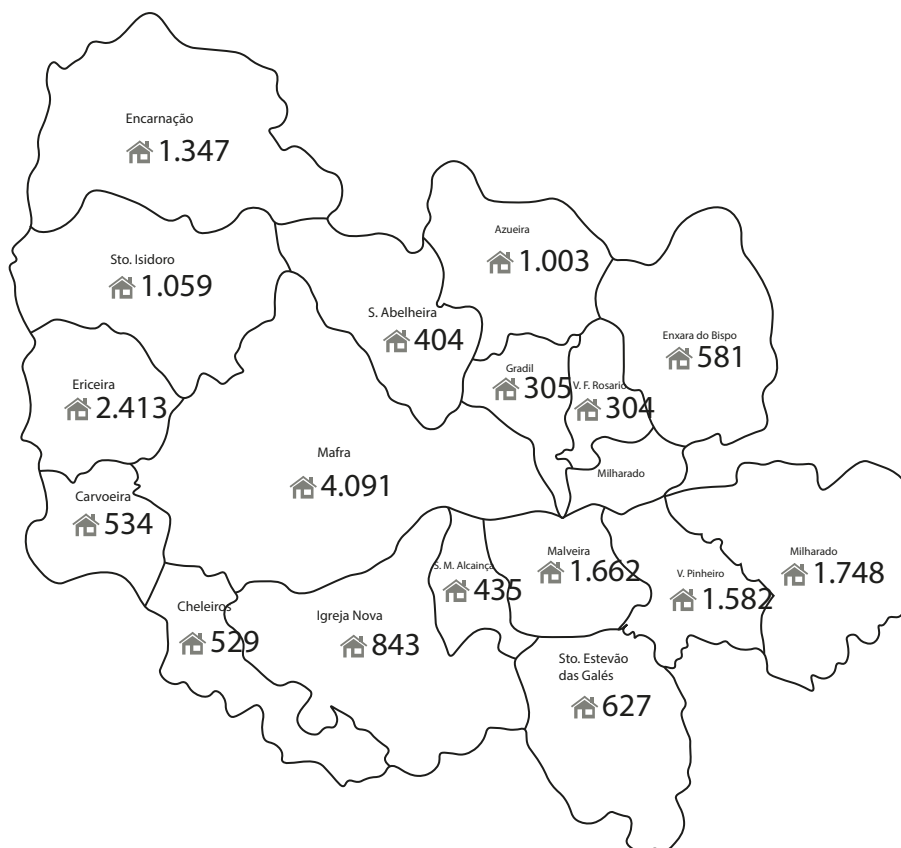


Figura 34 - mapa do número de edifícios de habitação no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015)

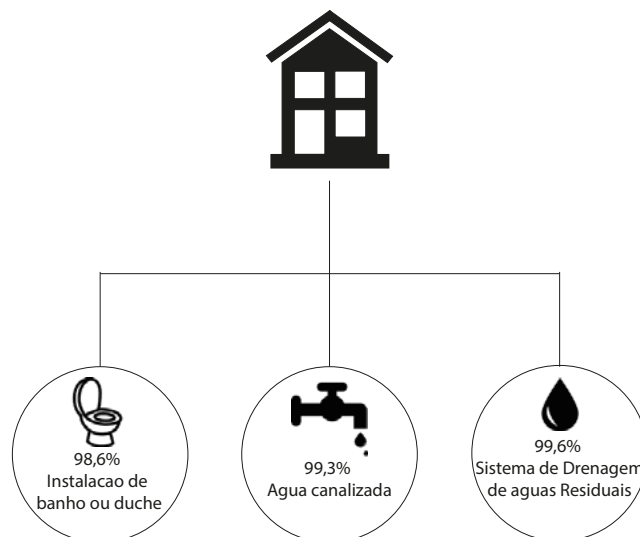


Figura 35 - taxa das condições de habitação no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015).

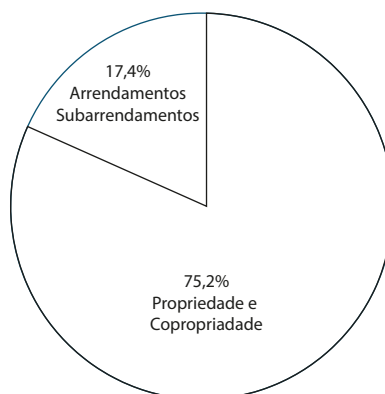


Figura 36 - taxa de arrendamentos e propriedades (Mafra C. M., 2015).

Oferta Educativa, desportiva, cultural e turística

O concelho de Mafra dispõe de 39 estabelecimentos de educação e ensino da rede pública ou em contrato de associação com o Ministério da Educação. A oferta educativa é composta por 13 Jardins de Infância, 12 escolas que disponibilizam simultaneamente o 1º do Ensino Básico e Educação Pré-Escolar, 4 Escolas Básicas que ministram o 2º e o 3º Ciclo do Ensino Básico, 1 Escola secundária, 2 colégios e 1 Escola Profissional. (Mafra C. M., 2015)

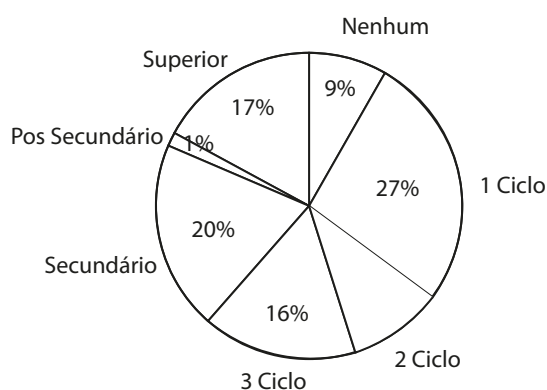


Figura 37 - População residente no Concelho, por nível de escolaridade (2011) (Mafra C. M., 2015).

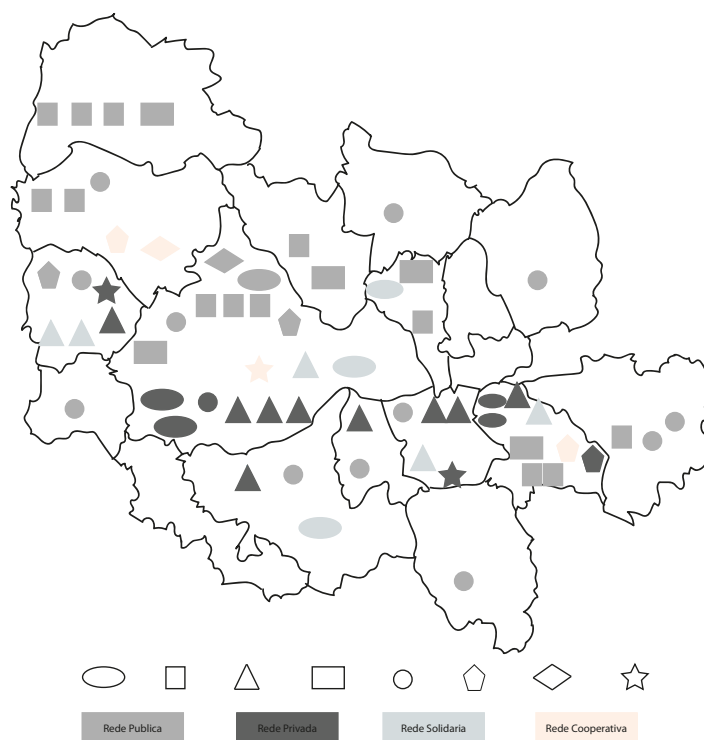


Figura 38 - Mapa de oferta de ensino (Mafra C. M., 2015).

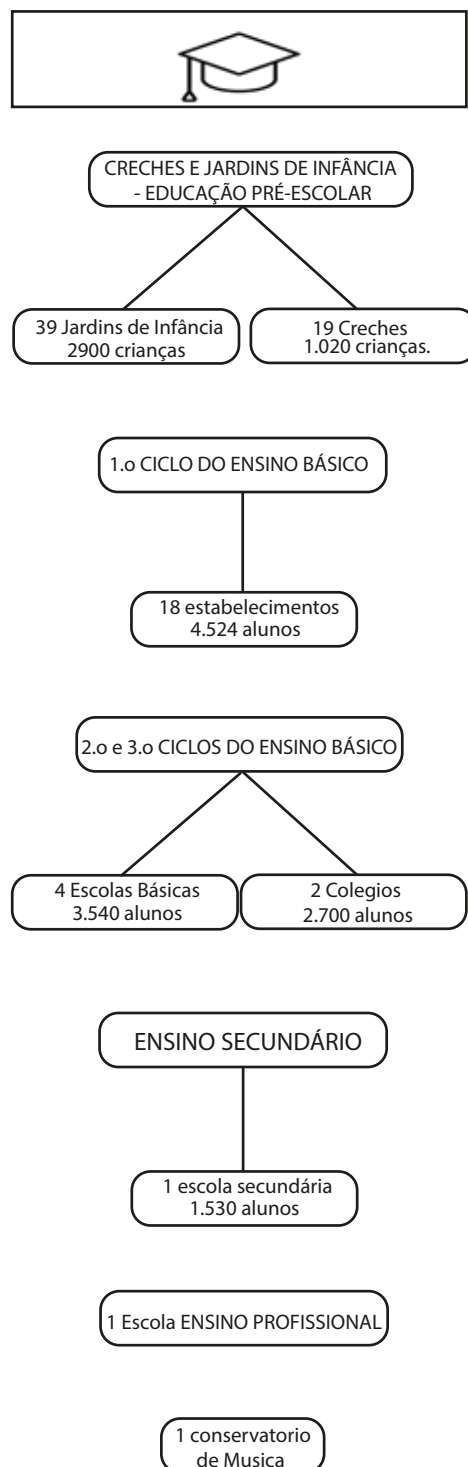


Figura 39 - estrutura de ensino do concelho de Mafra
(Mafra C. M., 2015).

As Instalações Desportivas Municipais são constituídas por: 2 parques, 3 pavilhões, 4 piscinas e ainda 15 pavilhões inerentes às escolas básicas do 1º Ciclo” (Mafra C. M., 2015). Várias modalidades desportivas são disponibilizadas pela Câmara Municipal, tais como a natação para bebés, natação de aprendizagem e de aperfeiçoamento, hidroginástica, andebol, basquetebol, dança clássica/moderna, desenvolvimento motor, ginástica localizada e geral, musculação, cardiofitness, ténis, karaté, mini golf, entre outras. “Para além de que, os estabelecimentos de educação e ensino se encontram equipados com pavilhões desportivos e campos de jogos utilizados não só para lecionar da disciplina de Expressão e Educação Físico-motora, como também no âmbito das atividades de enriquecimento curricular” (Mafra C. M., 2015).

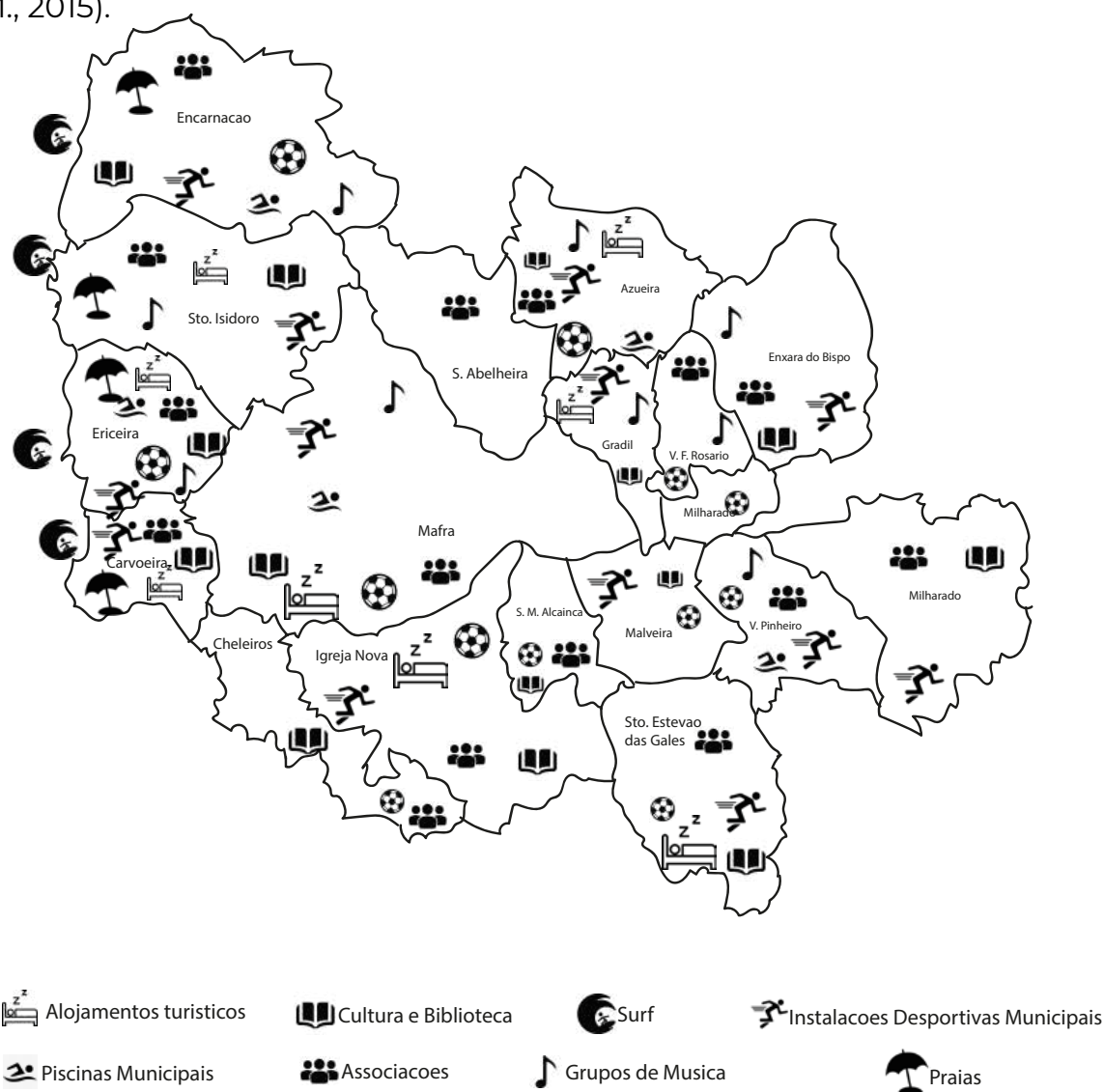


Figura 40 - mapa de oferta cultural (Mafra C. M., 2015).

Relativamente à cultura, existem equipamentos e serviços, que englobam 3 casas da cultura, 4 auditórios, 8 bibliotecas, 4 galerias, 2 museus, 3 áreas de investigação, 1 gabinete de animação cultural, 1 atelier de artes plásticas, 1 polo museológico e centro de estudos de história local, 1 arquivo histórico e municipal e vários projetos culturais (Mafra C. M., 2015).

Saúde

Em todo o concelho os centros de saúde são dirigidos pela ACES Oeste Sul, inserido na Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo (ARSLVT). Esta integração ocorreu no ano de 2012. Os utentes inscritos nas Unidades de Saúde de Mafra são encaminhados para o Centro Hospitalar do Oeste (CHO), podendo nalgumas valências médicas ser encaminhados para o Centro Hospitalar de Lisboa Norte (CHLN). Relativamente à Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (que integra o Milharado, a Malveira e a Venda do Pinheiro), os utentes são encaminhados para o Hospital Beatriz Ângelo, em Loures. Em 2015 existiam 78.295 utentes inscritos nas UCSP e USF do município de Mafra, 48.576 dispõem de médico de família (62%) e sem médico de família encontram-se 29.486 utentes (37,6%). Sem médico de família por opção existe um total de 233 utentes, representando 0,29% do total de utentes. (Anexos, Tabela 21) (Mafra C. M., 2015)

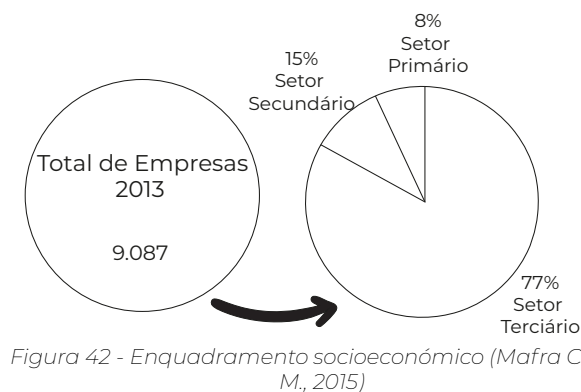


Figura 41 - Mapa de oferta de saúde (Mafra C. M., 2015).

4.3. Enquadramento Socioeconómico

O Concelho de Mafra apresenta um total de 9.087 empresas, com um grande número no setor terciário (77%) seguindo-se o setor secundário (15%) e setor primário (8%). (Anexos, Tabela 17, 18, 19 e 24)

Existe um total de 25.438 empregados e a grande maioria pertence ao setor terciário, de seguida o setor secundário e por fim o setor primário. (Mafra C. M., 2015)



Em 2015 os registos do IEFP apontavam 2.648 desempregados no Concelho. (Anexo, Tabela 20) “Tendo em conta este total de registos, destaca-se o seguinte: 1.443 são do género feminino (55%); 1.466 (55%) têm idades compreendidas entre 35-54 anos e 190 (7%) têm idade inferior a 25 anos; 2.498 (94%) procuram um novo emprego; 1.356 (51%) encontram-se desempregados há menos de 12 meses. Numa análise por freguesias, a maior incidência, com 600 registos (22%) situa-se na freguesia de Mafra, seguindo-se a UF da Venda do Pinheiro e Sto. Estêvão das Galés com 401 (15%), e a Ericeira com 382 (14%); nesta data, a freguesia que registou menor número de registos foi a da Carvoeira, com 61 (2%).” (Mafra C. M., 2015 p. 22)

A freguesia com maior número de desempregados 600 registos (22%) situa-se na freguesia de Mafra, seguindo-se a UF da Venda do Pinheiro e Sto. Estêvão das Galés com 401 (15%), e a Ericeira com 382 (14%). (Mafra C. 2015)

Tabela 6. Desemprego registado em agosto de 2015, por género, grupo etário, situação face ao emprego, categoria e freguesia/UF Adaptado do “Diagnóstico Social do Concelho de Mafra” (Mafra C. M., 2015).

Agosto de 2015 - TOTAL	2.648
Género	
Masculino	1.205
Feminino	1.443
Grupo Etário	
<25 anos	190
25-34 anos	469
35-54 anos	1466
55ou+anos	523
Situação face à procura	
Desempregado – 1.º emprego	150
Desempregado – novo emprego	2.498
Situação face ao tempo de inscrição	
Menos de 1 ano	1.356
1 ano e mais	1.292
Freguesias	
Mafra (freg. n/ codificada)	34
Carvoeira	61
Encarnação	133
Ericeira	382
Mafra	600
Milharado	226
Santo Isidoro	128
Azueira e Sobral da Abelheira	109
Enxara do Bispo, Gradil e V. Franca do Rosário	129
Igreja Nova e Cheleiros	122
Malveira e S. Miguel de Alcainça	323
Venda do Pinheiro e Sto. Estêvão das Galés	401
TOTAL	2.648

4.4. Enquadramento Ambiental

Qualidade do ar

Através de dados disponibilizados pelo INERPA (Inventário Nacional de Emissões de Poluentes Atmosféricos) não é possível obter dados para o concelho de Mafra, pois não dispõe de nenhuma estação de monitorização da qualidade do ar.

No entanto podemos observar, através deste quadro, que entre 2003 e 2005 houve um aumento das emissões em todos os poluentes considerados. Contrariamente a 2007 que se verificou uma diminuição, à exceção das concentrações de partículas (PM10) e de metano (CH4).

“As concentrações de óxidos de azoto, compostos orgânicos voláteis, monóxido de carbono e metano registam-se superiores, quando se acresce à contabilização de emissões a contribuição das fontes naturais.” (Mafra C. M., 2014 p. 53)

Tabela 7. Emissões de poluentes para os anos 2003, 2005 e 2007 (ton/km2) Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

	Ano	SOx	NOx	NH3	COVNM	CO	PM10	CH4	N2O	CO2
Sem Fontes Naturais	2003	0,446	3,405	1,208	3,599	8,722	1,117	-	-	-
	2005	0,909	4,549	1,554	7,891	9,006	2,084	8,690	0,305	780,800
	2007	0,807	3,874	1,411	7,879	8,270	2,133	9,515	0,298	697,640
Com Fontes Naturais	2003	0,446	3,606	1,208	7,605	15,780	1,170	-	-	-
	2005	0,909	4,585	1,554	11632,000	10,237	2,084	8,824	0,306	780,800
	2007	0,807	3,880	1,411	11,520	8,497	2,133	9,542	0,299	697,640

Recursos hídricos

No concelho de Mafra existem dois tipos de recursos hídricos: os superficiais e os subterrâneos. Os recursos hídricos superficiais apresentam cerca de 9 bacias hidrográficas sendo elas: Rio Lizandro/Ribeira de Cheleiros/Ribeira do Casal Novo (1), Rio do Cuco (2), Rio Safarujó/Ribeira do Sobral (3) e Ribeira de Pedrulhos/ Rio Sizandro (4) que desaguam diretamente no Oceano Atlântico, bem como do Rio Trancão (5) que aflui ao Rio Tejo.

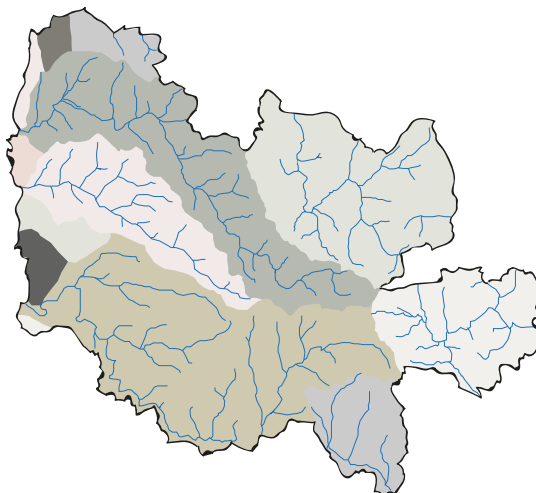


Figura 43 - bacias hidrográficas do concelho de Mafra
(Mafra C. M., 2014)

As bacias com maior expressão são bacias do Rio Lizandro, Rio do Cuco, Rio Safarujó, Rio Sizandro e Rio Trancão.

Tabela 8. Bacias Hidrográficas no concelho de Mafra Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

BACIA HI-DROGRÁFICA	ÁREA - KM2	% NO CONCELHO
1	86,3	30
2	30,9	11
3	56,4	19
4	57,1	20
5	46,8	16
6	0,9	0
7	4,3	1
8	2,8	1
9A	1,3	0
9B	1,7	1
9C	3,4	1

No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, no concelho de Mafra existe a presença de aquíferos, formações geológicas que podem armazenar água subterrânea. Através desses aquíferos é possível a captação de água por meio de poços. Nas freguesias de Sobral da Abelheira, Azueira,

Enxara do Bispo, Gradil e Milharado, existe a presença de vários poços o que facilita a prática agrícola.

Entre 2004 e 2005 houve um aumento no consumo de água para diferentes tipos de uso. Em 2006, segundo o INE, a população servida por sistemas de drenagem de águas residuais e por estações de tratamento de águas residuais, no concelho de Mafra, era de 72% e 64%,

Nestes gráficos podemos observar que a população da freguesia de Santo Estêvão das Galés, assim como outras, apenas são servidas entre 50%-70% por serviços sistemas de drenagem de águas residuais e não possui serviço por ETAR.

Tabela 9. Capacidade de Uso de Solo Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS		ÁREA 1995		ÁREA 2007		OBSERVAÇÕES
		há	%	há	%	
MUITO ELE-VADA	A	934	3,2	767	2,6	Área com poucos ou nenhuns riscos de erosão, sem limitações de utilização e susceptíveis de uso agrícola intensivo
ELEVADA	B	876	3	845	2,9	Área com riscos de erosão moderados, limitações de utilização e uso agrícola moderados.
MODERADA	C	3124	10,7	2613	9	Áreas com riscos de erosão elevados, limitações acentuadas de utilização e uso agrícola pouco intensivo.
BAIXA	D	11618	39,8	10957	37,6	Áreas com riscos de erosão elevados a muito elevados, limitações severas de utilização e uso agrícola só em casos especiais (ex. agricultura em socalcos). Apresentam, no entanto, poucas limitações para pastagens, exploração florestal ou matos.
MUITO BAIXA	E	11911	40,8	11611	39,8	Áreas com riscos de erosão muito elevados, impossibilidade de uso agrícola e severas limitações para pastagens, matas ou exploração florestal. Estas áreas servem, sobretudo, para vegetação natural, floresta de protecção ou de recuperação.
Núcleos Urbanos		730	2,5	2372	8,1	Áreas ocupadas por zonas urbanas consolidadas e pequenos núcleos urbanos.

Solos e uso do solo

Em 1983 foi executada a carta de capacidade de uso do solo a partir dos trabalhos do Centro Nacional de Reconhecimento Agrário.

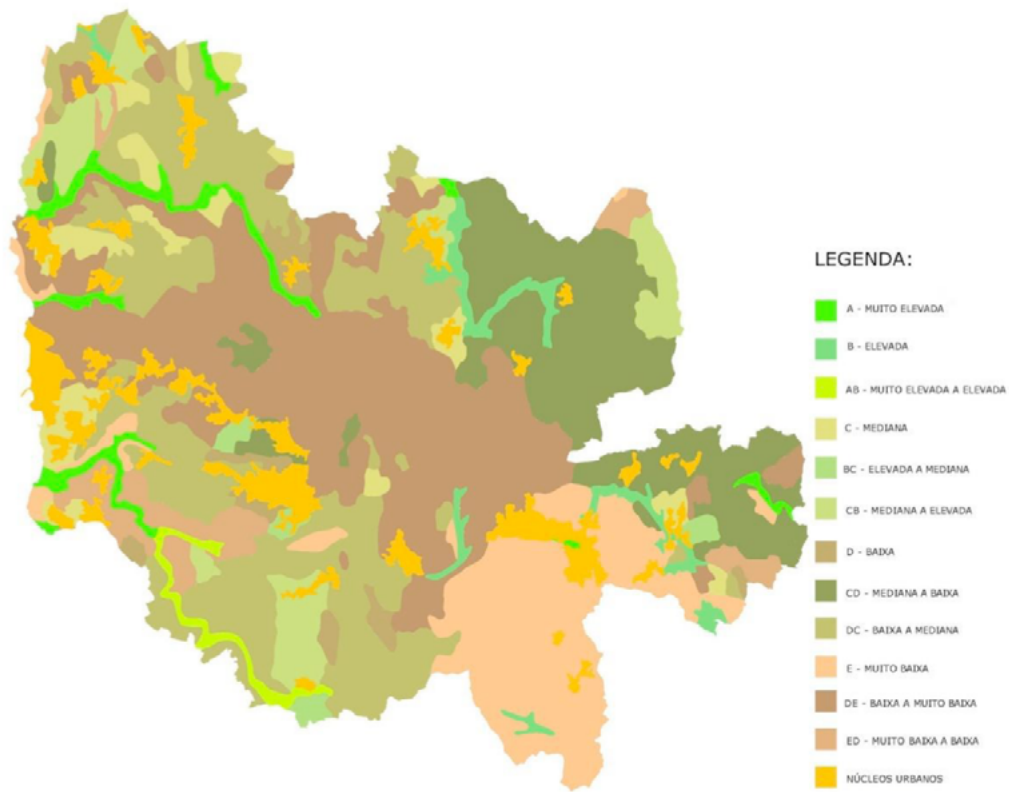


Figura 44 - Capacidade de Uso do Solo (Mafra C. M., 2014)

Em 2008 uma nova análise foi feita ao PDM de 1995 verificando-se alterações relevantes. Conclui-se que o uso florestal é a maior disposição no Concelho de Mafra.

Resíduos

A empresa TRATOLIXO é responsável pelo tratamento de resíduos no Concelho de Mafra. (Anexos, Tabela 28) “A tipologia de resíduos produzidos no concelho engloba os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), os resíduos verdes, os resíduos de limpeza e os monstros.”

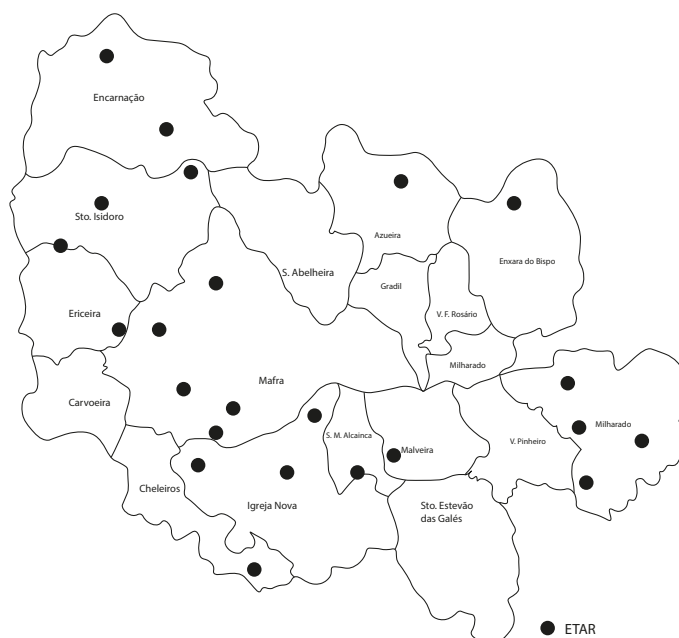


Figura 45 - Estações de ETAR no concelho de Mafra (Mafra C. M., 2015)

Entre 2004 e 2005 houve um aumento de RSU produzida por habitante no concelho de Mafra (Anexos, Tabela 29). “A fração orgânica separada dos resíduos é valorizada pelo método de compostagem, do qual resulta um fertilizante destinado à agricultura, sendo ainda produzido um outro tipo de composto a partir da reciclagem e compostagem de ramagens (plantas, cortes de jardim, árvores) para utilização na correcção orgânica dos solos ou como suporte de culturas (podendo substituir, parcialmente, a turfa). Os materiais não aproveitáveis são encaminhados para o aterro sanitário da área.” (Mafra C. M., 2014 p. 75)

Ruído

As principais fontes de ruído no concelho são: Ferroviárias; industriais; Rodoviárias. Apesar do Concelho ser atravessado por quatro estradas nacionais, é a EN8 que apresenta o maior fluxo de tráfego. A construção de novas ligações com autoestradas veio descongestionar o tráfego rodoviário existente e por consequência reduzir os níveis de ruído nas zonas urbanas. (Anexos, Tabela 30; 31)

Gases com efeito de estufa (GEE)

O consumo de energia elétrica por consumidor para o concelho de Mafra, entre 2003 e 2007 aumentou. Este consumo é realizado maioritariamente pelo setor doméstico, pelo setor não doméstico e de seguida pelo setor industrial.

O consumo de energia elétrica é uma grande contribuição para as alterações climáticas devido à emissão de GEE aquando da sua produção a partir de combustíveis fósseis. O tráfego rodoviário também contribui significativamente nesse sentido. No ano de 2005 os transportes rodoviários foram responsáveis por 22,1% das emissões de GEE, segundo Inventário nacional sobre a emissão de GEE pelo Instituto do Ambiente.

Tabela 10. Variação do consumo de energia por consumidor Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

REGIÃO	VARIAÇÃO CONSUMO ENERGIA ELÉCTRICA POR CONSUMIDOR					VARIAÇÃO CONSUMO DOMÉSTICO POR HAB.
		Total	Doméstico	Agricultura	Indústria	
MAFRA	2003-2005	10,00%	7,70%	25,00%	37,10%	8,70%
	2005-2007	5,10%	3,80%	1,50%	31,20%	6,00%
GRANDE LISBOA	2003-2005	4,20%	8,70%	-10,20%	8,90%	6,20%
	2005-2007	2,10%	-1,30%	20,20%	10,10%	4,40%

Fontes de energia renováveis

“Em Dezembro de 2002, a potência instalada ascendia aos 8,050 MW, gerando, em termos médios, 20,8 GWh/ano, correspondente ao consumo doméstico anual de uma cidade com cerca de 21 000 habitantes. Em 2005, em termos médios, o Parque Eólico do concelho gerava 3 GWh/hora, enquanto, atualmente, são produzidos cerca de 64,5 GWh/ano, mais do triplo do que em 2002, representando o consumo doméstico de, aproximadamente, 41 000 habitantes”.

Para além da tendência crescente no consumo absoluto de energia elétrica verificada nos últimos 3 anos no concelho de Mafra, verifica-se uma tendência positiva na contribuição para a produção a partir de fontes renováveis, nomeadamente eólica. Além disso, o aumento da área florestal, nomeadamente enquanto florestas de conservação e sumidouro de CO₂ (como atualmente já se faz na Tapada de Mafra), contribui para a redução de emissões de GEE.

Tabela 11. Electricidade produzida a partir de Fontes de Energia Renováveis: Energia Eólica Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

LOCAL	N.º AEROGERADORES	POTÊNCIA INDIVIDUAL	POTÊNCIA TOTAL	ANO DE INÍCIO DE EXPLORAÇÃO
Serra do Funchal	2	2x1 650 KW	3 300 KW	1999
Alto do Sonível	3	3x1 300 KW	3 900 KW	Anterior a 2002
Cabeço da Jarmeleira	1	1x850 KW	850 KW	2002
Ribamar	3	3x1 800 KW	5 400 KW	2004
Moinho de Manique	2	1x600 KW + 1x2 000 KW	2 600 KW	2004
Serra da Escusa	2	2x1 000 kW	2 000 KW	2005
S. Mamede	3	3x2 300KW	6 900 KW	2006
TOTAL	16	-	24 950 KW	-

Sumidouros de CO₂

Segundo a carta de ocupação de solo elaborada em 2006, 20,5 % do concelho são áreas florestais. Sendo estes grandes sumidouros de CO₂ e acrescentando a tendência crescente no consumo absoluto de energia elétrica verificada, contribuição para a produção a partir de fontes renováveis, nomeadamente eólica, o aumento da área florestal contribui para a redução de emissões de GEE.

Tabela 12. Áreas florestais existentes no Concelho Adaptado do “Relatório Ambiental de Mafra - 2014” (Mafra C. M., 2014)

ÁREAS	ÁREA (ha)	ÁREA (% Concelho)
Áreas Florestais	5 985	20,5
Protecção e Produção	5 972	20,5
Montado e Sobro	12	0,04

Climatologia

O Concelho de Mafra apresenta um clima temperado. A temperatura média anual ronda os 15°C. No verão regista uma humidade relativa elevada. O vento do Norte domina cerca de 40% dos ventos do concelho, com uma velocidade média moderada de 4,6 km/h. Os períodos de maior insolação situam-se em Julho (280h a 300h) e os de menor em Dezembro com valores entre as 130h a 140h.

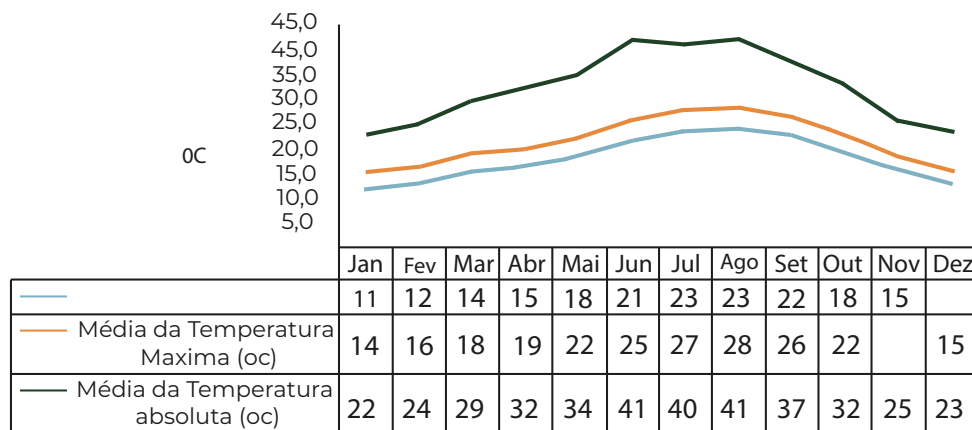


Figura 46 - Distribuição dos valores mensais de temperatura média, média das temperaturas máximas e temperatura máxima absoluta no período 1980-2010 para o concelho de Mafra (Mafra C. M., 2016)

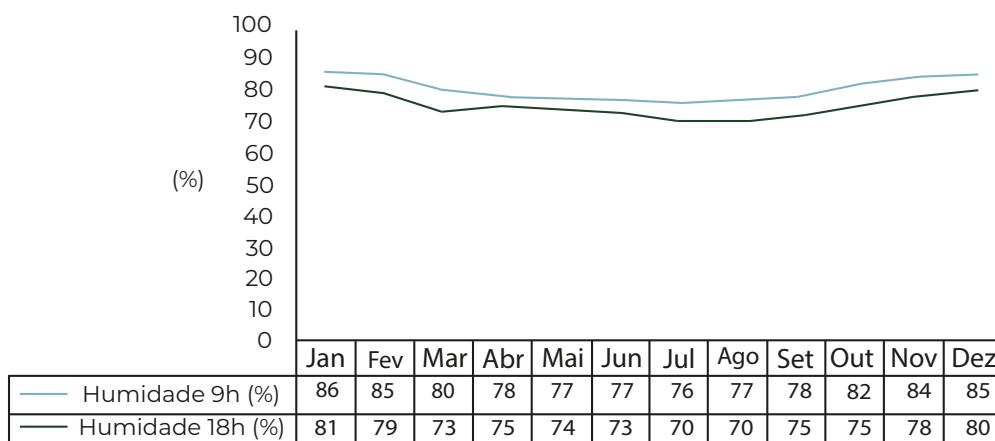


Figura 47 - Distribuição dos valores médios mensais da humidade relativa do ar no concelho de Mafra às 9h e 18h no período 1980-2010.(Mafra C. M., 2016)

Capítulo V – Metodologia Retrato de Cidade aplicada a Mafra

O Doughnut economics foi pensado com o objetivo de refletir sobre o conceito de economia atual (economia linear), contudo é possível poder ser transformado à escala de cidade como foi feito através do guia “Criando Retrato de cidades” do Thriving Cities Initiative (TCI) nas cidades de Portland, Filadélfia e Amesterdão. No entanto, a TCI sugere que ainda é possível reduzir o DE a escalas como bairros, aldeias e possivelmente até edifícios.

Como já referido, o DE é constituído por quatro lentes de atuação em que cada uma realça aspetos diferentes do que significa ser uma cidade próspera. As lentes têm objetivos disponíveis para definir a base social e o teto ecológico do DE. Posteriormente, são recolhidas estatísticas e análise de dados disponíveis que dão um retrato ilustrativo da vida da cidade e dos seus impactes em relação a esses objetivos.

Como instrumento de análise foram utilizados os documentos disponibilizados pela Câmara Municipal de Mafra (maioritariamente Censos 2001 e diagnósticos), sendo que são estatísticas ilustrativas, por ausência de dados disponíveis que pode não fazer justiça às condições atuais (2021) em que se encontra o Concelho de Mafra.

O objetivo do Retrato de cidade é poder iniciar discussões, conversas e reflexões sobre as interconexões entre as suas quatro lentes.

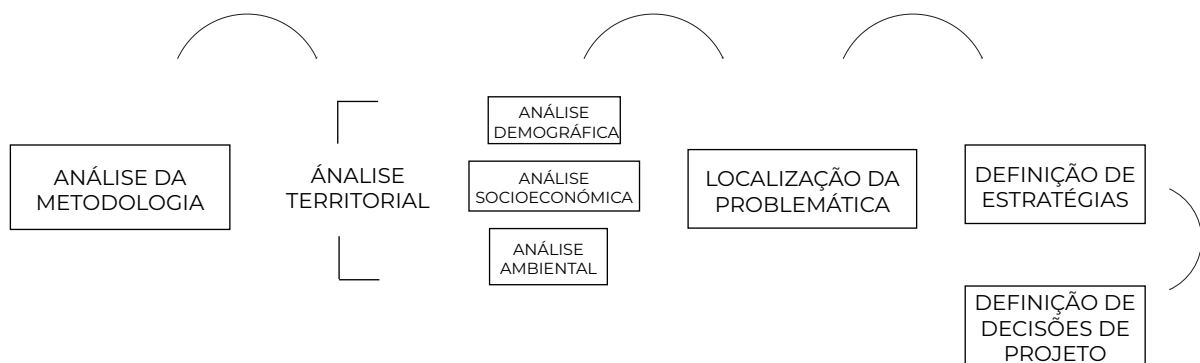


Figura 48 - Representação gráfica da organização da metodologia de trabalho.

5. Downscale do Doughnut Economics de cidade para empreendimento ou aldeia.

5.1. Lente Social Local

A lente Social Local (Figura 16) tem como objetivo responder à pergunta:

O que significaria para a população de Mafra prosperar?

A lente local social procura responder à questão através da análise do capítulo anterior. Foram encontradas várias problemáticas às quais o empreendimento Habitat, Viver e Prosperar procurará trazer respostas, através de decisões projetuais nas quatro tipologias de atuação da lente Social Local que estão divididas em 16 dimensões:

- Saudável - com alimentos nutritivos, água limpa, boa saúde e habitação decente;
- Conexão - conectividade com a Internet, mobilidade urbana, senso de comunidade e acesso à cultura;
- Capacitação- com boa educação, trabalho decente, rendimento suficiente e acesso a energia acessível;
- Empoderamento - com voz política, igualdade social, igualdade na diversidade (incluindo igualdade de género e raça), paz e justiça.

Tipologia Saúde:

1- Ao analisar os dados demográficos do Concelho de Mafra, nomeadamente os dados da freguesia de Santo Estêvão das Galés, é possível observar que existe uma grande taxa de população envelhecida. Nas análises disponibilizadas pelo município de Mafra existe uma grande preocupação relativamente ao isolamento social da população acima dos 65 anos. Por causa do grande número de população envelhecida, os cuidados de saúde e apoios domiciliários são escassos e por vezes inexistentes em algumas freguesias. O objetivo de atuação neste empreendimento será garantir conforto, bem-estar e acesso à saúde de forma sustentável independentemente de faixas etárias, situação económica e género. A estratégia para a realização do mesmo será a criação de atividades e edifícios de apoio assim como a criação de um centro de saúde.

2- Os espaços desportivos na freguesia são poucos. Para garantir que todas as pessoas, independentemente da sua situação física, situação

económica, género e de forma sustentável, tenham acesso a equipamentos desportivos, a estratégia será a criação de espaços desportivos.

Tipologia Alimentação:

3- Relativamente aos bens alimentares na freguesia de Santo Estêvão das Galés, os espaços de comércio são carenciados, assim como a taxa de pobreza e pouca capacidade de compra é bastante elevada e muitos cidadãos carecem de ajudas sociais. O objetivo de atuação neste empreendimento é garantir alimentação e bens sociais, e melhorar a nutrição para todos, e o desenvolvimento económico, independentemente de faixa etária, situação económica, género e de forma sustentável. A estratégia para a realização do mesmo será a criação de comércio local, criação de hortas, reutilização de resíduos.

Dimensão Emprego:

4- Em relação à análise económica, a taxa de desemprego, apesar de se encontrar na média de Portugal, continua a ser muito elevada, havendo um grande número de cidadãos desempregados em todas as freguesias. Na freguesia de Santo Estêvão das Galés, o número é o terceiro mais alto. O objetivo de atuação neste empreendimento é garantir postos de trabalho para os cidadãos, independentemente de faixa etária, situação económica, género e de forma sustentável. A estratégia para a realização do mesmo será a criação de espaços de comércio, assim como outras atividades económicas.

Tipologia Capacitação

5- Devido à freguesia de Santo Estêvão das Galés ser maioritariamente de carácter agrícola, a existência de espaços públicos é nula. Estes são veículos para a criação de comunidade e conectividade dos cidadãos. O objetivo de atuação neste empreendimento é garantir espaços públicos para o bem-estar e conectividade para todas as pessoas. A estratégia para a realização do mesmo será a criação de espaços públicos e mobiliário urbano.

6- Ainda na dimensão de capacitação podemos observar que, na freguesia de Santo Estêvão das Galés, como noutras freguesias do concelho de Mafra, não existe uma resposta suficiente a nível educativo. A criação de espaços educacionais é essencial para garantir acesso à educação, para todas as crianças independentemente da situação económica, género e de forma sustentável.

Tipologia Mobilidade:

7- A mobilidade é uma das dimensões de atuação relacionadas com a conectividade. Na freguesia de Santo Estêvão das Galés as aldeias carecem de passeios nas ruas e também transportes públicos para acessibilidade e mobilidade de todas as pessoas, independentemente de faixa etária, situação

económica e género, de forma sustentável. A estratégia passará pela criação de passeios largos, ciclovias e apesar de não ser de atuação direta na parte projetual, é indicada a criação de uma rede de autocarros sustentáveis.

Tipologia Cultura:

8- Na dimensão de capacitação relacionado com a cultura, concluiu-se que os espaços culturais são escassos e com poucas condições. Por isso, o objetivo será certificar que todas as pessoas tenham acesso a equipamentos culturais de forma sustentável, independentemente da sua situação física.

Tipologia habitacional:

9- Os edifícios habitacionais na freguesia, e também de um modo geral em todo o concelho, carecem de condições básicas como saneamento, eletricidade (sendo Portugal um dos países com a eletricidade mais cara da UE e que ao mesmo tempo é um dos que mais eletricidade disponibiliza através das fontes renováveis) e água canalizada. As rendas são excessivas comparativamente ao salário mínimo. A falta de edifícios habitacionais na freguesia de Santo Estêvão das Galés faz com que não seja apelativo para famílias jovens escolher o Concelho de Mafra para habitar. Posto isto, a criação de habitações confortáveis e sustentáveis é essencial para garantir conforto, saneamento, água potável, energia e bem-estar independentemente de faixas etárias, situação económica e género, de forma sustentável, e ainda garantir o crescimento de forma sustentável do Concelho de Mafra.

Tabela 13. Análise e aplicação da lente Social Local no projeto de arquitetura

Lente Social Local						
Problemática	Análise	Dimensão Social	Objectivo	Estratégia	Decisões	Influência
População Envelhecida	Ver tabelas de população existente.	Saúde	Garantir conforto e bem estar independentemente de faixas Etárias, situação económica e género	Criação de actividades e edifícios de apoio	projectar/implantar um lar de idosos com um centro de dia	Directa
Inexistência de apoios de saúde na freguesia de St. Est. das Galés	O centro de saúde mais próximo encontra-se a 6km (Malveira e Venda do Pinheiro)	Saúde	Garantir acesso, independentemente de faixas Etárias, situação económica e género, à saúde de forma sustentável	Criação de um centro de saúde	Projectar/ implantar um espaço destinado ao centro de saúde	Directa
Inexistência de transportes públicos. Falta de passeios nas ruas	Não há nenhuma carreira de transportes que passe na localidade	Moblidade	Garantir acessibilidade e mobilidade de todas as pessoas, independentemente de faixa etária, situação económica e género, de forma sustentável	Criação de uma rede de autocarros sustentável. Criação de passeios largos e transportes sustentáveis.	Projectar passeios e paragens de autocarro e ciclovias	Directa
Desemprego	401 pessoas encontravam-se desempregadas em 2015 na fregeusia enda do Pinheiro e Sto. Estêvão das Galés.	Emprego Salário	Garantir postos de trabalho para todas as pessoas, independentemente de faixa etária, situação económica e género, de forma sustentável	Criação de novos postos de trabalho e actividade económica dentro da aldeia.	A criação de actividades como a creche, centro de saúde e lar de idosos, creche etc.. Dará também lugar a novos postos de trabalho	Direta
Aldeia em extinção	Em 2011 a população total da freguesia 1.709 com um total de 935 pessoas entre 25-65 anos. Não existe novas construções na localidade de Quintas.	Habitação	Garanti acesso a habitações novas para o crescimento da aldeia	Criação de novas habitações para famílias novas e a reabilitação das casas antigas para tornar sustentáveis	Projectar novas habitações e um sistema sustentável para o existente	Direta
Poucas Escolas e actividades educacionais na freguesia	Existe apenas uma escola Básica na freguesia de Sto. Estêvão das Galé e encontra-se a 30 min a pé da localização. Em 2011 havia 255 habitantes na freguesia entre 0-14 anos.	Educação	Garantir acesso à educação, para todas as crianças independentemente da situação económica e género, de forma sustentável	Criação de edifícios educacionais	Projectar uma creche, ATL etc....	Direta
Casas com pouco conforto (Saneamento, Condições térmicas, acesso a água potável)	98,6% instalação de banho ou duche; 99,3% água potável; 99,6% sistema de drenagem de águas residuais	Habitação Água	Garantir conforto, como saneamento, água potável, energia e bem estar independentemente de faixas Etárias, situação económica e género, de forma sustentável	Criação de habitações confortáveis e sustentáveis	Utilização de energias renováveis. Procurar ciclo de água. Procurar ter o máximo de iluminação natural e ter em conta a orientação solar para a abertura de vãos e sombreamento	Direta
Falta de espaços públicos	Inexistência de praças, passeios ou espaços de estar na localização.	Conectividade Comunidade	Garantir espaços públicos para o bem estar e conectividade para todas as pessoas	Criação de espaços públicos	Projectar uma praça e equipamento urbano	Direta
Falta de acesso a energia	Electricidade das mais caras na UE	Habitação Energia	Garantir que todas as pessoas tenham acesso a electrecidade independentemente da situação económica de forma sustentável	Criação de condições sustentáveis para a utilização de energia	Utilização de energias renováveis. Procurar ciclo de água. Procurar ter o máximo de iluminação natural e ter em conta a orientação solar para a abertura de vãos e sombreamento	Indireta/Indireta
Pobreza e pouca capacidade de compra. Dependentes de ajudas sociais		Alimentação	Garantir alimentação e bens sociais, acabar com a fome e melhorar a nutrição para todos, independentemente de fachas Etárias, situação económica e género, de forma sustentável	Criação de Hortas, retutilização de resíduos, produção agrícola, prática de agricultura.	Projectar/ implantar um espaço destinado para produção alimentar, bem como sistema de decompostagem e retulização de resíduos	Indireta
Falta de supermercados na localidade	Inexistência de supermercado num raio de 2km da localização.	Alimentação Emprego Salário	Garantir alimentação e bens sociais, acabar com a fome e melhorar a nutrição para todos, e o desenvolvimento económico, independentemente de fachas Etárias, situação económica e género, de forma sustentável	Produção Alimentar e criação de comércio	Projectar um espaço de comércio	Direta
Falta de acessos para mobilidade reduzida	Inexistência de passeios na localidade.	Mobilidade e conectividade	Garantir que todas as pessoas , independentemente da sua situação física, tenham acesso e se possam deslocar na localidade.	Criação espaços e condições para pessoas com mobilidade reduzida	Criação de acessos verticais, rampas e passeios confortáveis para a mobilidade reduzida	Direta
Poucos espaços de desporto	Apenas existe um campo de futebol e instalações desportivas municipais na freguesia e encontram-se a mais de 5 km da localização.	Saúde	Garantir que todas as pessoas , independentemente da sua situação física, tenham acesso a equipamentos de desporto	Criação de espaços de desporto público	Projectar/implantar um campo de futebol e outras actividades físicas	Direta
Poucos espaços culturais	Ver mapa de espaços culturais	Cultura	Garantir que todas as pessoas , independentemente da sua situação física, tenham acesso a equipamentos culturais	Criação de espaços culturais	Projectar/ implantar um espaço destinado a actividades culturais	Direta
Rendas altas		Habitação	Garantir que todas as pessoas , independentemente da sua situação física, tenham acesso a uma casa com as condições necessárias para habitar, de forma sustentável	Criação de um aldeia habitacional sustentável	Projectar/ implantar residências sustentáveis	Indirecta

5.2. Lente Ecológica Local:

A lente Ecológica Local (Figura 18) tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significaria para a cidade prosperar no seu habitat natural?

As estratégias e decisões projetuais correspondentes a esta lente têm como objetivo trazer o bem-estar ecológico ao local de estudo. Para isso foi necessário elaborar uma análise ambiental do concelho de Mafra, de forma a perceber a que nível os componentes do ecossistema se encontram. Os níveis podem já ter bons resultados, até à data, por isso o objetivo será manter. O empreendimento Habitat, Viver e Prosperar procurará trazer respostas, através de decisões projetuais nas dimensões de atuação da lente Ecológica Local:

- Fornecimento de água;
- Qualidade do ar;
- Regulação da temperatura;
- Captação de energia;
- Apoio à biodiversidade;
- Proteção contra a erosão;
- Sequestro de Carbono;

Fornecimento de água:

De acordo com a análise ambiental, a percentagem de fornecimento de água canalizada no concelho de Mafra era de 99,3% no ano de 2011. No concelho de Mafra existem aquíferos, formações geológicas que podem armazenar água subterrânea. Através desses aquíferos, é possível a captação de água por meio de poços. O objetivo é garantir que todas as pessoas tenham acesso a água potável independentemente da situação económica e de forma sustentável. Para isso será necessário a criação de um circuito de água, sistemas de captação e água e regeneração dos ciclos.

Qualidade de ar, Regulação da temperatura, Sequestro de Carbono:

Os dados disponibilizados na análise ambiental do Concelho de Mafra, demonstram que a qualidade do ar em 2007 aumentou e 20,5 % do concelho são áreas florestais. No entanto, em anos anteriores foi detetado um aumento das emissões em todos os poluentes considerados. Isto significa que ainda

há espaço para melhorar a qualidade do ar. Por conseguinte, o objetivo será manter a qualidade do ar do concelho de Mafra através da criação de espaços verdes, estruturas verticais e coberturas ajardinadas.

Captação de energia:

O concelho de Mafra dispõe de vários locais com produção de energia eólica. Podendo assim garantir energia a todos os habitantes no concelho, o objetivo será criar mais condições sustentáveis para produção de energia solar.

Tabela 14.. Análise e aplicação da lente Ecológica Local no projeto de arquitetura

Lente Ecologica Local							
Problemática	Análise	Limite plantário	Serviços Ecosistemas	Objectivo	Estratégia	Decisões	Influência
Níveis de poluição	Em 2003-2005 foi detetado um aumento das emissões em todos os poluentes considerados	Regulação qualidade do ar	Ar	Manter a qualidade do ar	Criação de espaços verdes e construções verdes verticais	Implantar árvores e florestação, coberturas ajardinadas, hortas e jardins verticais	Directa
Electricidade das mais caras na UE	Fontes de energia eólica disponíveis no concelho	Coleta de Energia	Terra, Ar, Água	Garantir que todas as pessoas tenham acesso a electrecidade independentemente da situação económica de forma sustentável	Criação de condições sustentáveis para a utilização de energia	Utilização de energias renováveis. Procurar ciclo de água.Energia Solar. Procurar ter o máximo de iluminação natural e ter em conta a orientação solar para a abertura de vãos e sombreamento	Directa
Preservação da espécie florestal e animal	Tapada das necessidades com varias especies animais e florestais.	Apoio à Biodiversidade	Ar	Garantir que toda a espécie animal e florestal possa sobreviver	Criação de abrigos para animais	localizar espaços específicos para as especies animais na localidade.	Directa
99,3% da população tem acesso a água potável.	Os recursos hídricos superficiais apresentam cerca de 9 bacias Hidrográficas	Fornecimento de Água	Água	Garantir que todas as pessoas tenham acesso a água potável independentemente da situação económica de forma sustentável	Criação de um circuito de água	“circuito de água, sistemas de captação e água e regeneração dos ciclos. “	Directa
-	20,5 % do concelho são áreas florestais	Sequestro de Carbono	Água; Terra	Garantir sumidores de CO2	Criação de espaços verdes e construções verdes verticais	Implantar árvores e florestação, coberturas ajardinadas, hortas e jardins verticais	Directa

5.3. Lente Global Ecológica:

A lente Ecológica Global (Figura 20) tem o objetivo de responder à pergunta:

O que significa para a cidade respeitar a saúde de todo o planeta?

A lente Ecológica Global combina dois campos de conhecimento ainda em evolução: abordagens à redução de escala dos limites planetários e contabilização da “pegada ambiental” (TCI I. C., 2020). É um processo técnico em comparação com as restantes lentes. A lente ecológica, como já referido, foi baseada nos nove limites planetários definidos por um grupo de cientistas. No entanto, estes limites têm escalas globais e não foram projetados para terem a sua escala reduzida “downscale” (TCI I. C., 2020)

“Os dados de pegada ambiental estão normalmente disponíveis a nível nacional, o que significa que devem ter suas escalas reduzidas para o nível da cidade.” (TCI I. C., 2020)

Ao analisar as metas ecológicas globais e as metas ecológicas locais definidas no guia *Criando Retratos de Cidade*, observa-se que os objetivos não são idênticos e alguns limites planetários são diferentes, mas a estratégia e as decisões de projeto da lente global ecológica são idênticas às estratégias da lente local ecológica.

Tabela 15. Análise e aplicação da lente Ecológica Global no projeto de arquitetura

Lente Ecológica Global						
Análise	Limite planetário	Objectivo	Estratégia	Decisões	Indicadores	Influência
-	Uso excessivo de fertilizantes	-	-	-	Emissões de nitrogénio para a água	
Em 2019 o nível de emissões recorde foi de 59,1 gigatoneladas.	Mudança Climática	Reduzir as emissões de CO2 em Portugal de 74% até 2030.	Diminuição de acessos automóveis. Construção de ciclovias e implementação de uma rede rodoviária sustentável.	Criação de um único ponto de acesso; ciclovias dimensões equivalentes às das vias rodoviárias	Dióxido de carbono, fóssil	Direta
	Geração de resíduos	Reduzir os resíduos	Utilização de materiais de construção nacionais ou de produção consciente e sustentável; Zona de compostagem	Utilização de CLT (material pré fabricado e com pouco desperdício na produção; Zona de compostagem	Total de resíduos domésticos separados	Direta
50-60% da poluição atmosférica na China está associada aos produtos e serviços que são exportados para outros países, incluindo a Portugal.	Poluição do ar	Garantir a qualidade do ar	Utilização de materiais de construção nacionais ou de produção consciente e sustentável	Implantar árvores e florestação, coberturas ajardinadas, hortas e jardins verticais	Emissões de PM2,5	Direta
Portugal detém um total de 2260 m3/ano per capita sendo o setor agrícola o maior setor.	Retiradas de água doce	Reduzir os resíduos	Implementação de uma estrutura de produção alimentar	Implementação de uma estrutura de produção alimentar	Retiradas de água azul	Direta
4,1 hectares de terra necessários por pessoa	Uso excessivo da terra	Reduzir a produção agrícola desnecessária	Implementação de uma estrutura de produção alimentar e comércio local	Implementação de uma estrutura de produção alimentar		Direta
-	Esgotamento da camada de ozono	-	-	-		
Portugal consome em média 61,5 kg per capita	Oesca Excessiva	-	-	-		
-	Acidificação dos oceanos	-	-	-	-	

5.4. Lente Global Social:

A lente Social Global (Figura 22) tem o objetivo responder à pergunta:

O que significaria para a cidade respeitar o bem-estar das pessoas em todo o mundo?

A lente global social é composta pelos ODS da ONU e que estão organizados, igualmente como a lente social local, em grupos: saúde, conexão, capacitação e empoderamento. Cada ODS tem metas para a sua concretização e correspondem também às metas desta lente (TCI I. C., 2020).

A lente global-social questiona como os padrões e interconexões que existem nas cidades geram impactos diretos e indiretos - positivos e negativos - para o bem-estar das pessoas em todo o mundo.

Os impactos das interligações globais têm um objetivo acima dos objetivos das cidades porque abordam questões globais. Mas qual será o impacto do projeto arquitetônico no bem-estar das pessoas em todo o mundo? Nesta lente, e à escala do planeamento urbano do empreendimento, não há estratégias que possam atingir as metas dos ODS por não terem interação e um impacto global.

Capítulo VI – Projeto de Arquitetura

Este projeto surgiu com uma proposta de criação de uma pequena aldeia sustentável. Sonho de um promotor imobiliário, que encontrou o local perfeito para torná-lo realidade. Entre o som calmo da natureza de Mafra, perto uma das maiores zonas de surf de Portugal, encontra-se este espaço com um grande potencial. Com uma visão sobre um futuro melhor para todos, o promotor pretende criar um espaço que sirva as pessoas e o planeta.

O projeto de arquitetura trata-se da criação de um empreendimento, no concelho de Mafra, com a aplicação da metodologia *Criando Retratos de Cidade* do DE.

A análise extensa das condições existentes no concelho de Mafra definiu as dimensões às quais este projeto de arquitetura tenta responder e que pretende entender se a redução do Retrato de Cidade é viável.



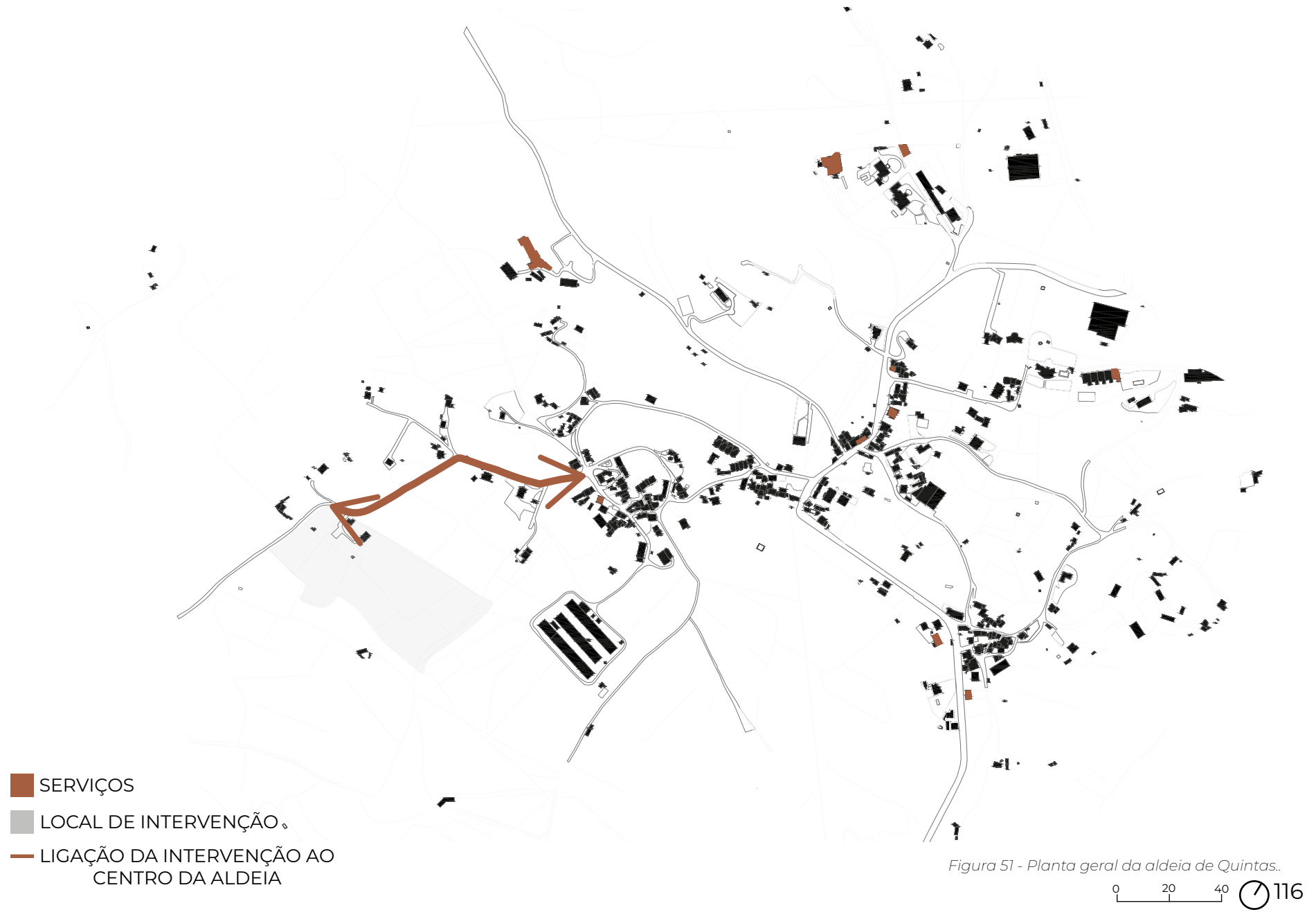
Figura 49 - Fotografia Anastasia Saldatava

6. O Local

O projeto final de arquitetura localiza-se Estrada do Funchal, número 20, na localidade de Santo Estevão das Galés do concelho de Mafra, na aldeia de Quintas. A aldeia de Quintas situa-se entre a vila da Malveira e a vila de Santo Estevão das Galés. O local de intervenção é delimitado por pequenas aldeias como Avessada, Vale do Uge e Carrasqueira.



Figura 50 - Ortofotomapa da área de intervenção Google Maps.



6.1. Análise Urbana

A aldeia de Quintas situa-se na zona agrícola do concelho de Mafra. A malha urbana é estabelecida pela cartografia e verifica-se uma disfuncionalidade na localidade. A mancha edificada é dispersa e de carácter residencial.

Acessibilidade:

A aldeia de Quintas não dispõe de rede de transporte. A circulação dos pedestres é condicionada pela inexistência de passeios. Observa-se ainda, na zona de fluxo rodoviário a desproporcionalidade das vias e a falta de sinalização e organização rodoviária.

Estrutura Ecológica:

A aldeia de Quintas sofre de carência de espaços públicos e estruturas verdes qualificadas. O carácter da aldeia é maioritariamente agrícola e pouco explorado.

Área de intervenção:

A área de implantação, como já referido, situa-se na Estrada do Funchal, 20. O terreno possui aproximadamente 43001 m². A área de estudo apresenta um terreno com uma topografia acentuada, com um declive de noroeste a sudeste e com uma maior acentuação a noroeste. A frente do terreno de noroeste a nordeste é percorrida pela via que liga a Aldeia de Quintas ao Parque Eólico do Funchal e à aldeia Quinta das Pêgas.

6.2. Aplicação do Doughnut Economics à escala do empreendimento - Programa

A oportunidade de projetar um empreendimento com valências sustentáveis na localidade de Quintas surgiu através de um promotor imobiliário. A possibilidade de estudar um caso prático no âmbito de projeto final de arquitetura deu início ao projeto desta aldeia/empreendimento sustentável.

A análise do território e a aplicação das quatro lentes do Doughnut Economics exerceu uma influência na definição do programa para o empreendimento. O objetivo deste é poder preencher a carência de equipamentos na localidade e dar uma nova vivência ao espaço, poder suscitar uma nova zona desenvolvida e preparada para acolher mais habitantes.

O programa responde à necessidade de criar novos equipamentos, divididos em dois grupos de carácter privado e público. Os edifícios de carácter público estão situados a noroeste em confronto com a Estrada do Funchal, beneficiando da proximidade com a restante aldeia. Os edifícios de carácter privado estão localizados na parte inferior da área de intervenção, situada a sudeste aumentando o grau de privacidade.

Os edifícios de carácter público respondem à necessidade nas áreas da educação, comércio local, produção agrícola, cultural e saúde. A implantação destes programas procurou estabelecer relações com a sua envolvente e observou-se a necessidade de criação de estruturas de conexão com o centro da aldeia. Em resposta à problemática constatada da inexistência de passeios, a implantação de uma ciclovia, passeios amplos e a extensão das vias rodoviárias são essenciais para uma melhor correlação com a envolvente existente.

A zona de carácter público está dividida por um grande eixo de malha verde e que tem como foco a criação de espaços públicos e zonas de estar. A procura de relações com a envolvente estabeleceu a zona noroeste da área de intervenção como zona de comércio e a implantação de um edifício educacional, de modo que esses equipamentos possuam uma relação direta com a via que delimita o terreno e sirvam também os habitantes das aldeias adjacentes.

O edifício educacional tem como programa uma creche e jardim de infância que acolhe crianças dos seis meses aos cinco anos. Devido à sua implantação na zona de maior declive da área de intervenção, o edifício procurou acompanhar a topografia. A volumetria do mesmo é fragmentada pelos seus desníveis, criando uma composição de vários volumes associados e articulados entre si. Cada desnível corresponde a uma função ou compartimento.

Na zona oeste do empreendimento encontra-se a quinta pedagógica e a horta comunitária de uso público. A sua localização situada perto do equipamento educacional é propositada para que exista uma correlação próxima com o mesmo. A zona de comércio dá apoio à horta onde é possível vender os produtos agrícolas ali produzidos.

Ainda na zona oeste está localizada a zona desportiva que tem ligação com a zona de estar no eixo central.

Do lado oposto do eixo central verde, encontram-se os dois equipamentos de saúde.

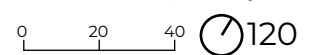
Estes dois possuem uma volumetria interligada entre eles. O edifício superior destina-se ao centro de saúde e encontra-se mais perto do principal acesso do empreendimento, com a mesma premissa de ter uma ligação mais próxima com a via e poder servir também os habitantes das aldeias adjacentes. A volumetria do centro de saúde apresenta-se em forma de percurso e de forma a poder acompanhar a topografia e a demonstrar a intenção de ligação entre os dois edifícios. O segundo edifício destina-se a um lar de idosos e centro de dia e apresenta uma volumetria focada nos pátios interiores com o objetivo de criar uma conexão entre os pacientes e a natureza.

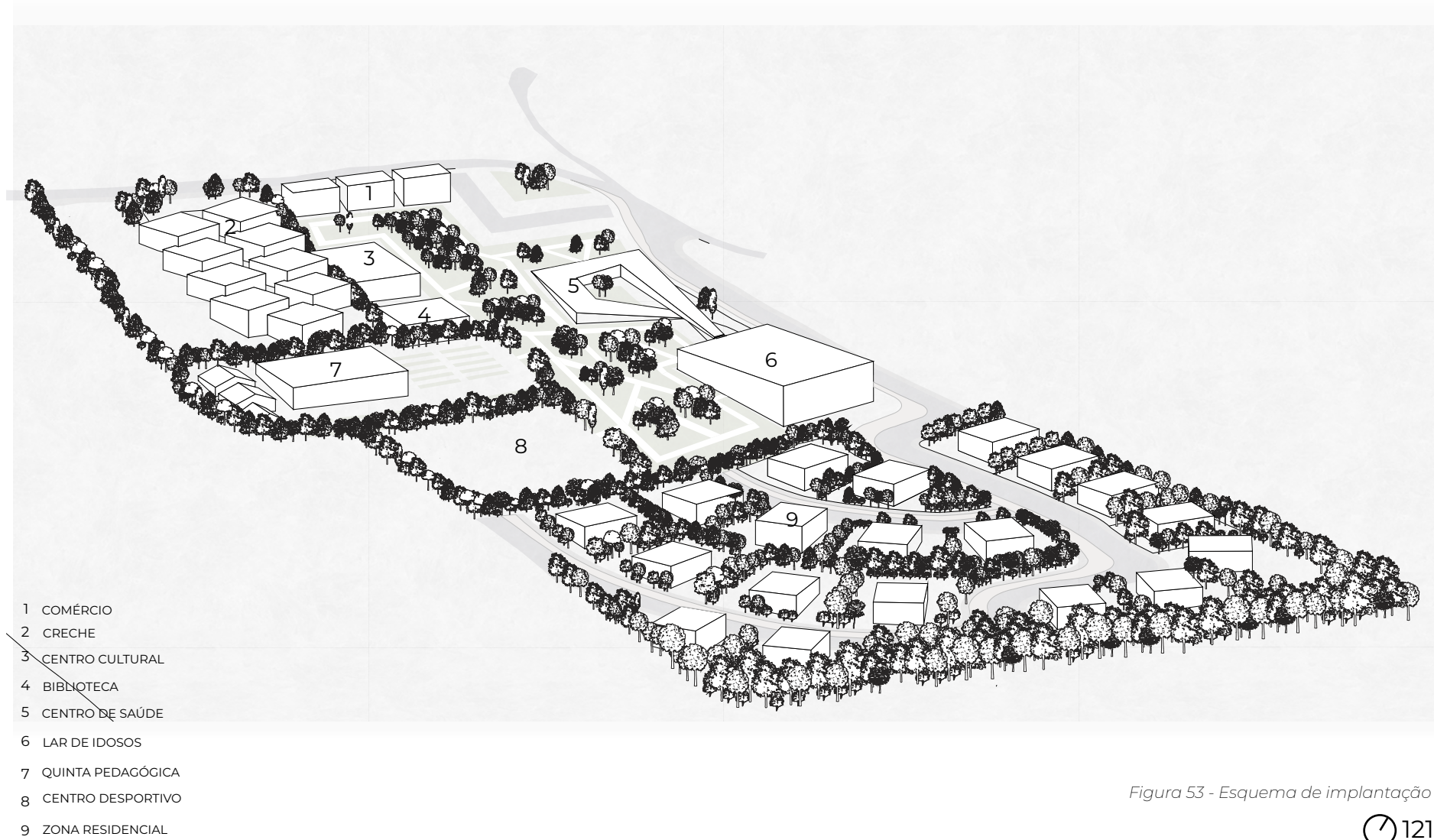
Na frente nordeste localiza-se o eixo de ligação rodoviária entre o principal ponto de acesso e a zona residencial. Este eixo contém uma via rodoviária com dois sentidos, uma ciclovia e passeios para a circulação pedestre. A zona residencial é composta por 19 loteamentos localizados de forma a beneficiarem da orientação solar. Na zona inferior da parcela observou-se a necessidade de criar uma estrutura de proteção sonora e ambiental.



- 1 COMÉRCIO
- 2 CRECHE
- 3 CENTRO CULTURAL
- 4 BIBLIOTECA
- 5 CENTRO DE SAÚDE
- 6 LAR DE IDOSOS
- 7 QUINTA PEDAGÓGICA
- 8 CENTRO DESPORTIVO
- 9 ZONA RESIDENCIAL

Figura 52 - Planta de implantação





6.3. Downscale do Doughnut Economics da cidade para edifício:

A creche e a habitação foram desenvolvidas no âmbito de ensaio de um *further downscale*⁴¹ da aplicação do Doughnut Economics de uma escala de cidade para uma escala de edifício.

Após a investigação das quatro lentes do DE e as suas dimensões aplicadas à escala da cidade, exemplificadas no guia “Criando Retrato de Cidades” e de terem sido desenvolvidas estratégias para o *downscale*⁴² à escala do empreendimento, foram aprofundadas estratégias à escala do edifício.

⁴¹ maior redução de escala
⁴² redução de escala

6.3.1. Lente Social Local:

Na lente social local, obteve-se resposta para quase todas as dimensões das quatro tipologias como se pode observar no quadro seguinte:

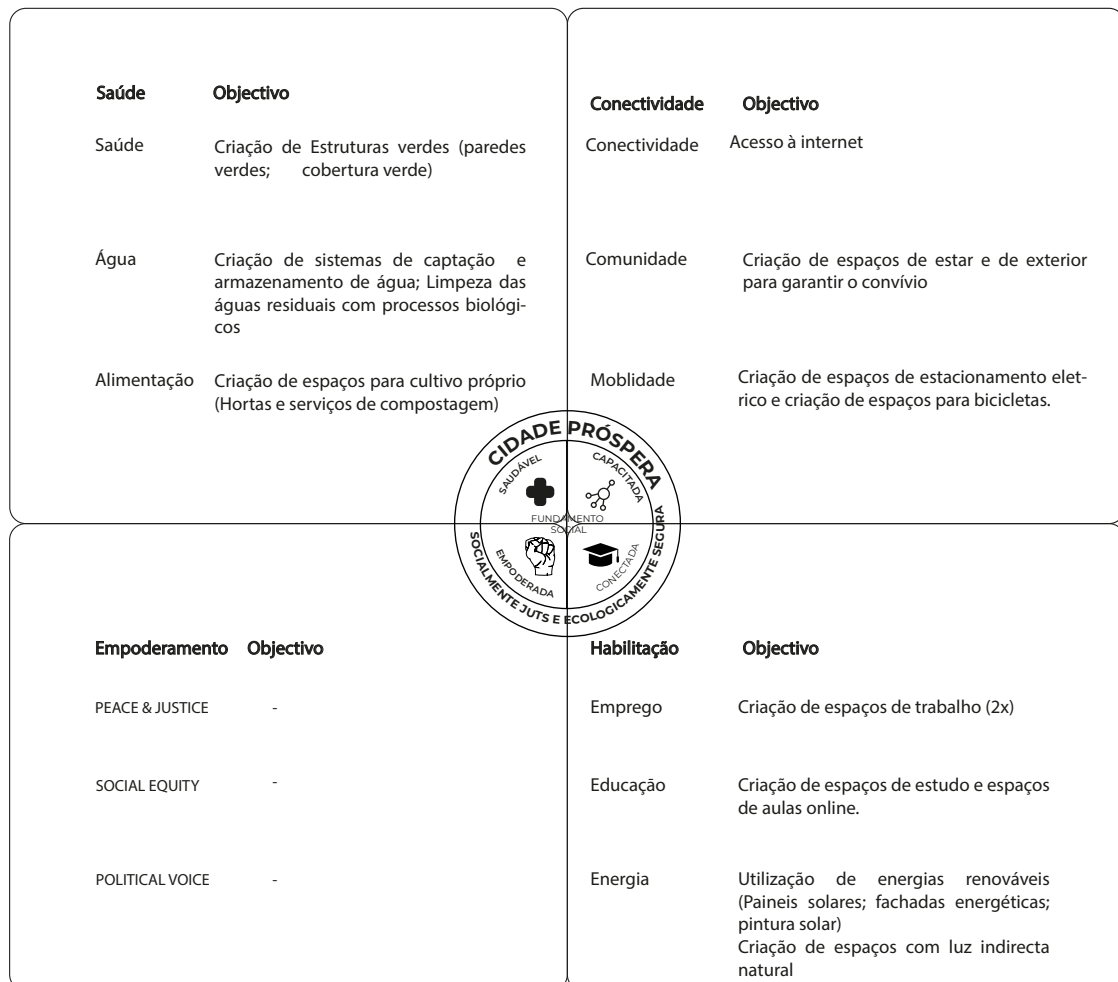


Figura 54 - Lente Local-Social da localidade de Quintas

Tipologia saúde:

Na dimensão saúde da lente social local à escala do edifício tem como estratégia a criação de estruturas verdes, como coberturas e paredes verticais verdes. Na vertente de água, foi projetado um sistema de captação de águas pluviais e limpeza de águas residuais; por fim, a alimentação é garantida através da implantação de espaços de hortas e cultivo próprio. Estas estratégias e decisões de projeto promovem a saúde e bem-estar de todas as pessoas que utilizam o edifício.

Tipologia conectividade:

Algumas estratégias dependem de influências externas e não de decisões projetuais, como por exemplo, o acesso à Internet, mas o arquiteto pode

garantir a conectividade através de espaços exteriores e espaços sociais no edifício como também garantir condições para mobilidade de todas as pessoas.

Tipologia empoderamento:

Na dimensão “Empoderamento”, não foram encontradas estratégias que pudessem ser respondidas à escala do edifício. A perspetiva e análise da lente local social é uma mais-valia para procurar soluções de organização de espaço para os habitantes poderem prosperar na vertente social do DE.

Tipologia Habilitação:

A pandemia SARS Covid-19 veio mudar a forma como trabalhamos e vivemos dentro das nossas casas e passaram a ser não apenas espaços de habitação, mas também de trabalho e de estudos. É essencial a criação de espaços específicos para cada pessoa nas situações atuais.

6.3.2. Lente Ecológica Local:

Na lente ecológica local, obtiveram-se os melhores resultados, apenas com um ecossistema por analisar. Sendo a lente ecológica local uma lente que convida a uma mudança de paradigma na forma como se projeta arquitetura e urbanismo, criando uma visão do espaço a projetar como parte do ecossistema maior em que está inserido, fornecendo várias estratégias de design sustentável.

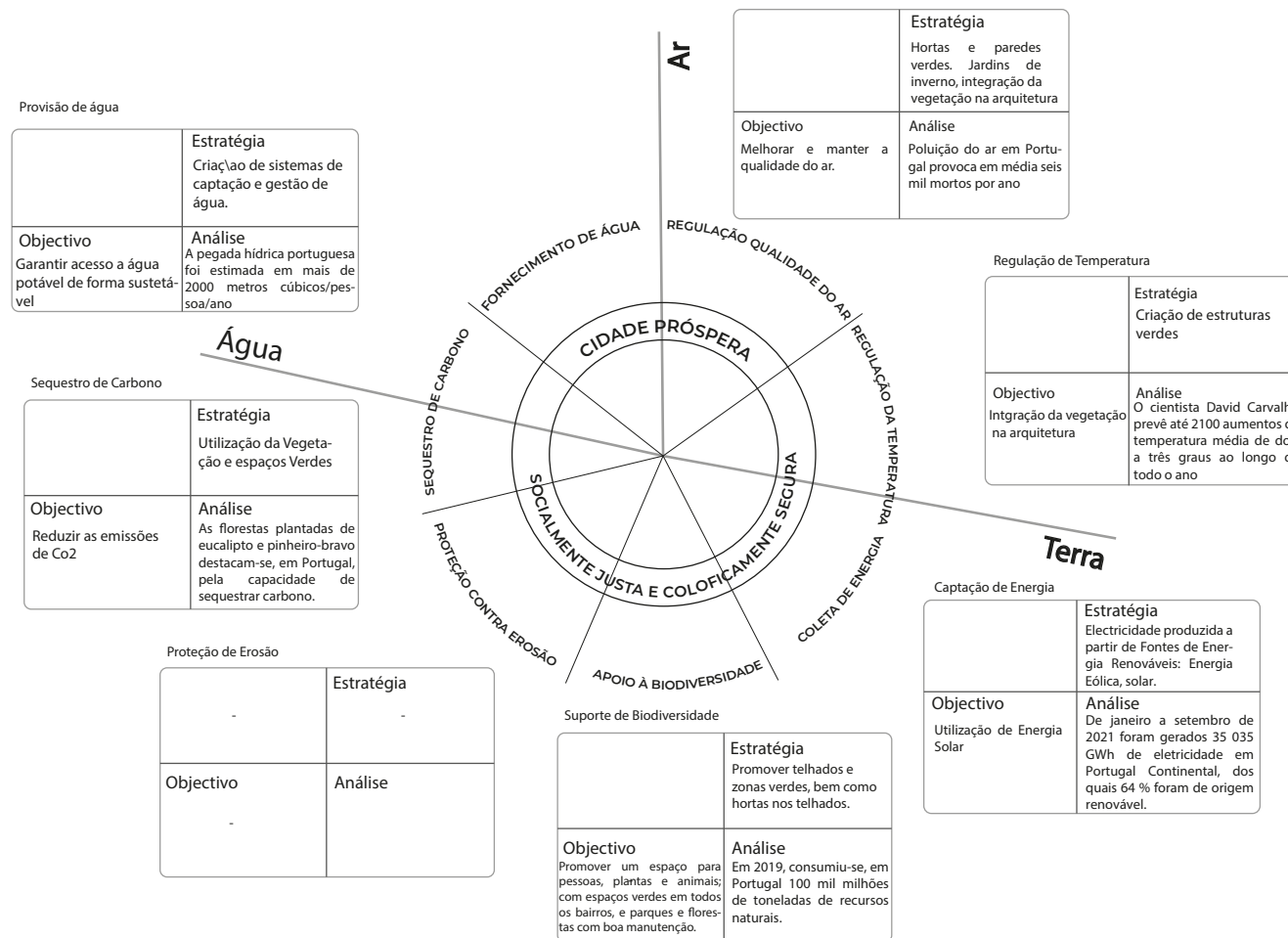


Figura 55 - Lente Local-Ecológica da localidade de Quintas

Regulação da qualidade do Ar e Regulação de temperatura:

A regulação da qualidade do ar é garantida através da integração de vegetação na arquitetura, tendo sido projetados espaços como jardins interiores, coberturas ajardinadas e zona de pequena produção alimentar.

Captação de Energia:

A captação de energia é garantida através da utilização de tinta solar, que apesar de ainda não ser comercializada, está a ser estudada e investigada para futura utilização (explicação do sistema de captação de energia solar através da tinta no capítulo 5.1)

Suporte de Biodiversidade:

A integração da vegetação no edifício garantirá espaços para a espécies animais poderem habitar.

Proteção de erosão:

No limite planetário da proteção de erosão não foram encontradas estratégias para serem integradas no edifício.

Sequestro de Carbono:

Através de estruturas verdes e a integração da vegetação na arquitetura será possível garantir o sequestro do carbono e reduzir as emissões de CO₂.

Provisão de água:

A inserção de coberturas ajardinadas permite a captação de águas pluviais através de um sistema de armazenamento e reciclagem de águas. (explicação do sistema de captação de águas pluviais

6.3.3. Lente Ecológica Global:

As estratégias definidas para a escala do edifício na lente ecológica local são similares às estratégias definidas na lente ecológica local. O que as diferencia é a escala do seu impacto e as análises observadas.

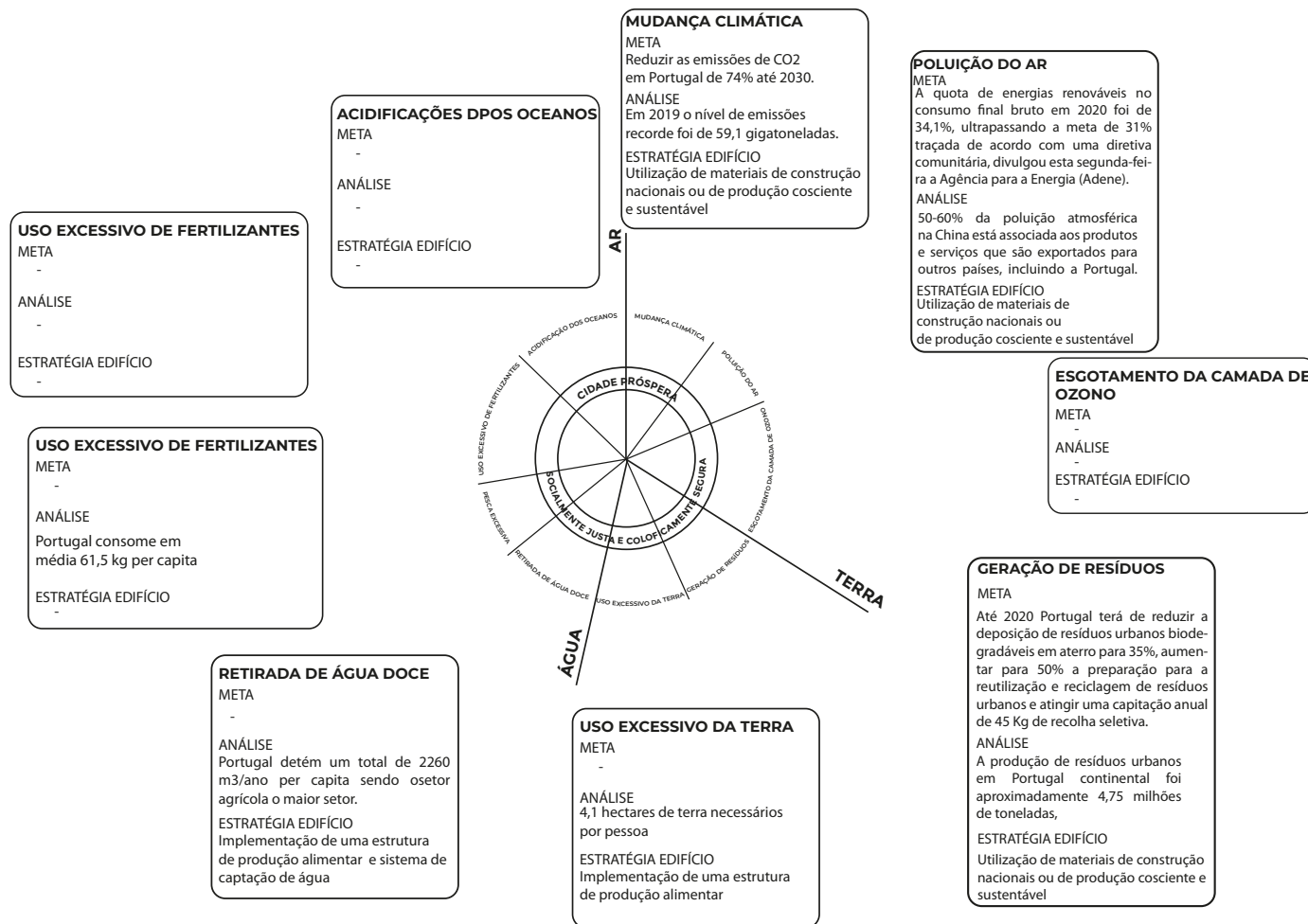


Figura 56 - Lente Global-Ecológica da localidade de Quintas

6.3.4. Lente Social Global:

A lente Social global definiu estratégias à escala do edifício para um impacto positivo no bem-estar de todas as pessoas do mundo:

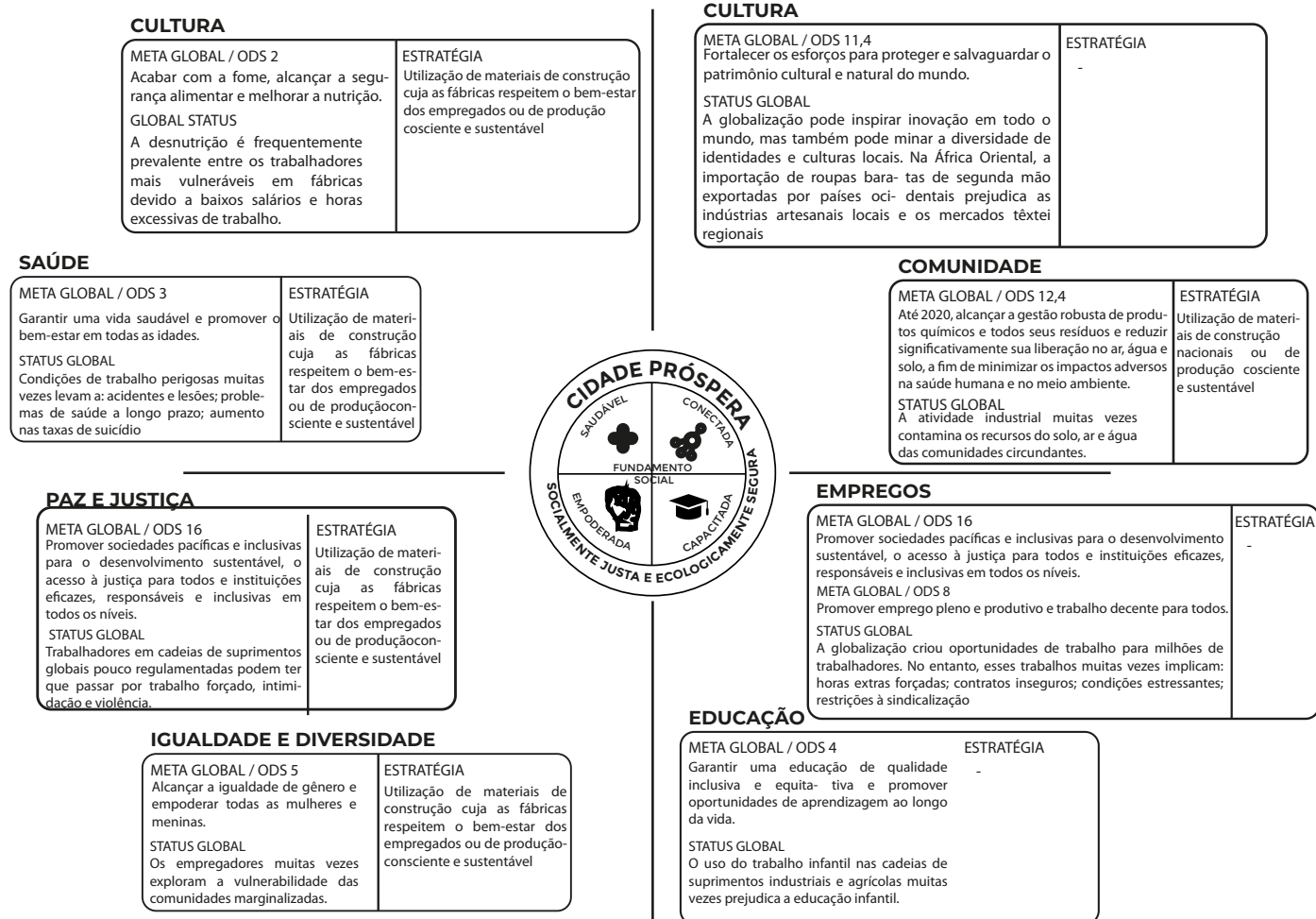


Figura 57 - Lente Global-social d a localidade de Quintas

As estratégias baseiam-se na escolha de materiais de construção e o seu impacto global. O edifício tem um impacto global no que concerne a escolha dos materiais utilizados no projeto de arquitetura. A investigação dos valores e condições de trabalho dos materiais usados deve ser uma escolha consciente. Entender o impacto que cada material escolhido tem, não apenas na sua atuação local, mas também na sua atuação global.

6.4. Creche e Jardim de Infância

A creche e o jardim de infância são marcados por quatro momentos distintos com uma única leitura: o volume da entrada principal com um programa de distribuição de salas consoante as idades, dois volumes principais separados e fragmentados (o primeiro com zonas de creche e o segundo com o jardim de infância), e por fim, o espaço exterior de separação dos dois volumes.

O edifício é definido pelo seu declive acentuado e procurou acompanhar a topografia sem necessidade de intervenção. A fragmentação em múltiplos volumes criou desníveis e cada um desempenha uma função. Cada volume, em forma de cubo, dispõe de 220m².

A entrada principal, desenhada por um volume transversal, faz a ligação entre dois volumes distintos, transformando o espaço de entrada num espaço de transição entre o exterior e o interior e também é a ligação direta dos dois volumes. O edifício a oeste incorpora a Creche e o edifício a este incorpora o Jardim de Infância, estando assim dividido por faixas etárias. Os espaços de circulação percorrem a fachada oeste formando um corredor que liga os diferentes volumes. A circulação vertical é feita através de escadas e de um elevador.

A zona administrativa encontra-se no piso da entrada principal. É constituído por espaços de trabalho, espaços de reuniões, uma copa e casas de banho (incluindo casa de banho para mobilidade reduzida).

Nos pisos inferiores encontram-se as zonas de atividades e zonas específicas conforme as idades. Cada piso foi pensado no desenvolvimento das crianças com base no método educacional Montessori caracterizado pelo ênfase na autonomia e liberdade com limites e respeito pelo desenvolvimento natural das habilidades físicas, sociais e psicológicas da criança. O formato de open space facilita a liberdade, não apenas da criança, mas também dos próprios espaços, de forma a se transformarem consoante as necessidades das mesmas.

Cada sala tem acesso direto à cobertura, devido à fragmentação dos volumes e à criação de desníveis, sendo possível aceder à cobertura do desnível seguinte. Esses espaços são dedicados a zona de recreio e a atividades exteriores, coberturas ajardinadas e a espaços de cultivo.

No piso -4 encontra-se a zona de refeições com refeitório e cozinha interligados e também a zona de funcionários. O espaço de atividades físicas encontra-se no último desnível que poderá também servir de espaço de recreio interior.

As fachadas são marcadas pelo ritmo da estrutura de sombreamento de madeira com um espaço intermédio exterior de cultivo formando uma

membrana de proteção solar. A materialidade do edifício é uniforme e composta por placas de CLT (cross laminated timber), tendo à vista uma componente própria estrutural sem necessidade de utilização de outros materiais.

Os pátios interiores, separados por escadas que vencem o desnível da topografia criam espaços de recreio onde as formas dominam os equipamentos de brincar.



Figura 58 - Planta piso térreo

0 1 2 5  132



Figura 59 - Planta Piso -1

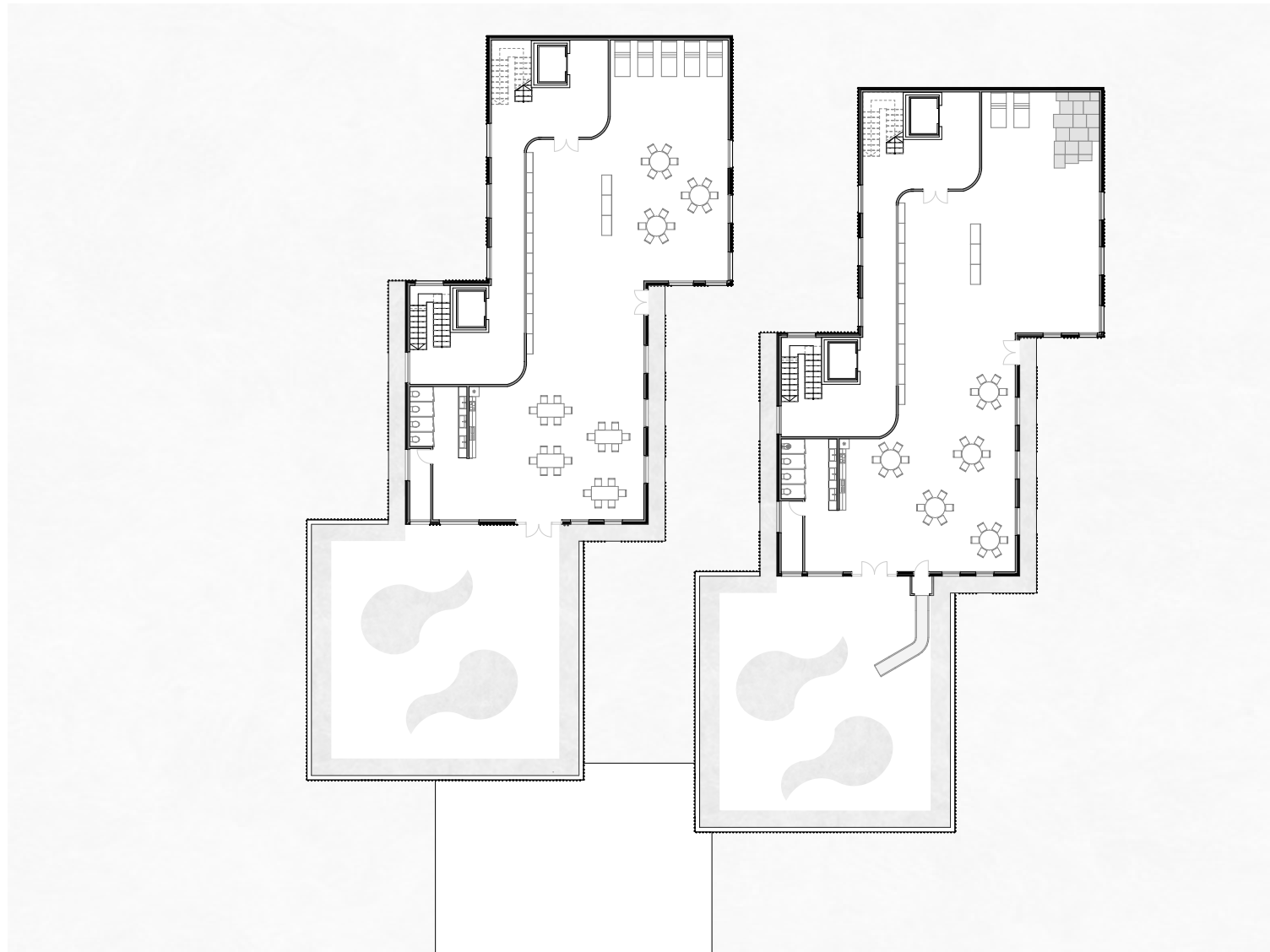


Figura 60 - Planta Piso -2



Figura 61 - Planta Piso -3

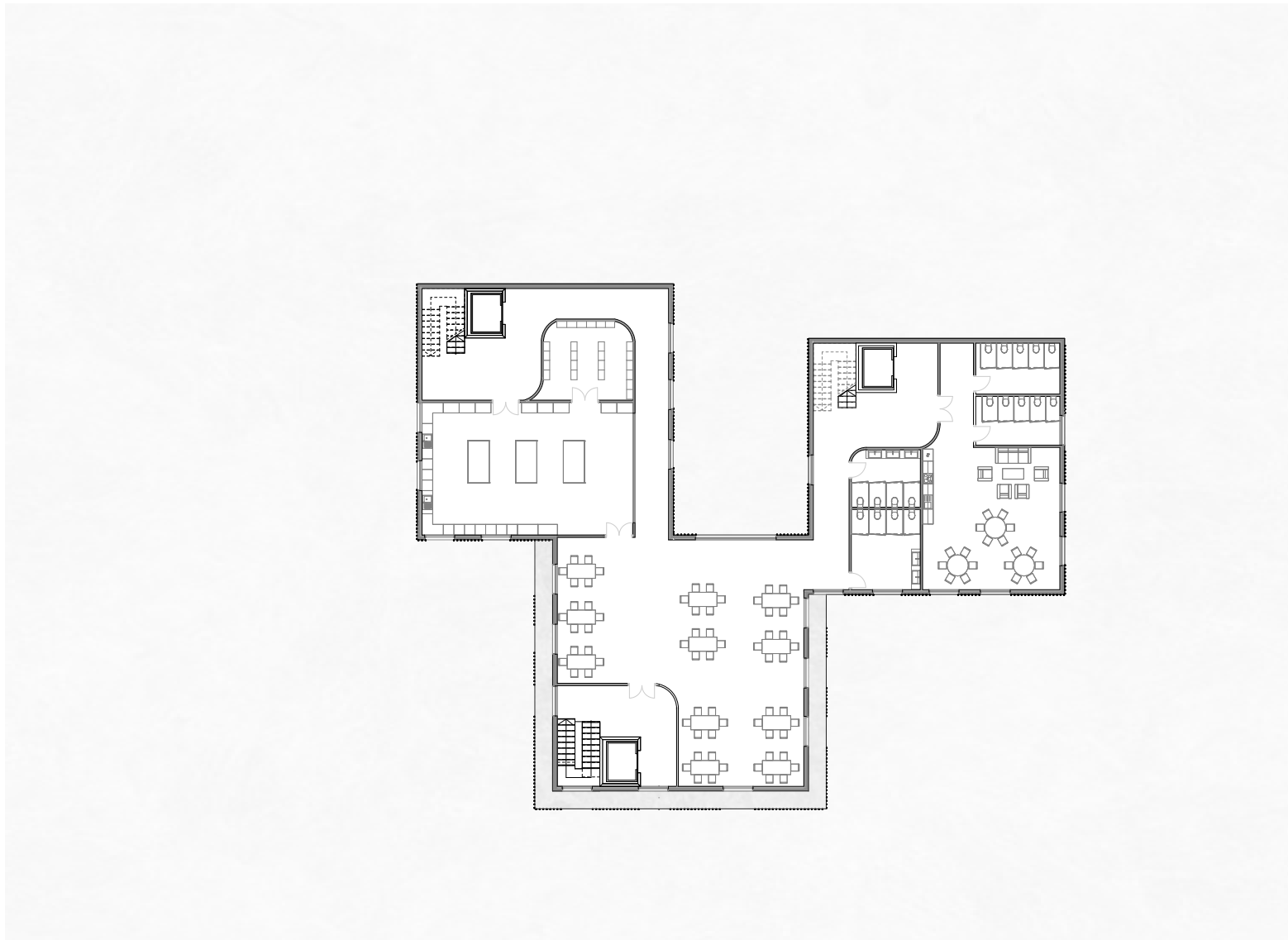


Figura 62 - Planta Piso -4

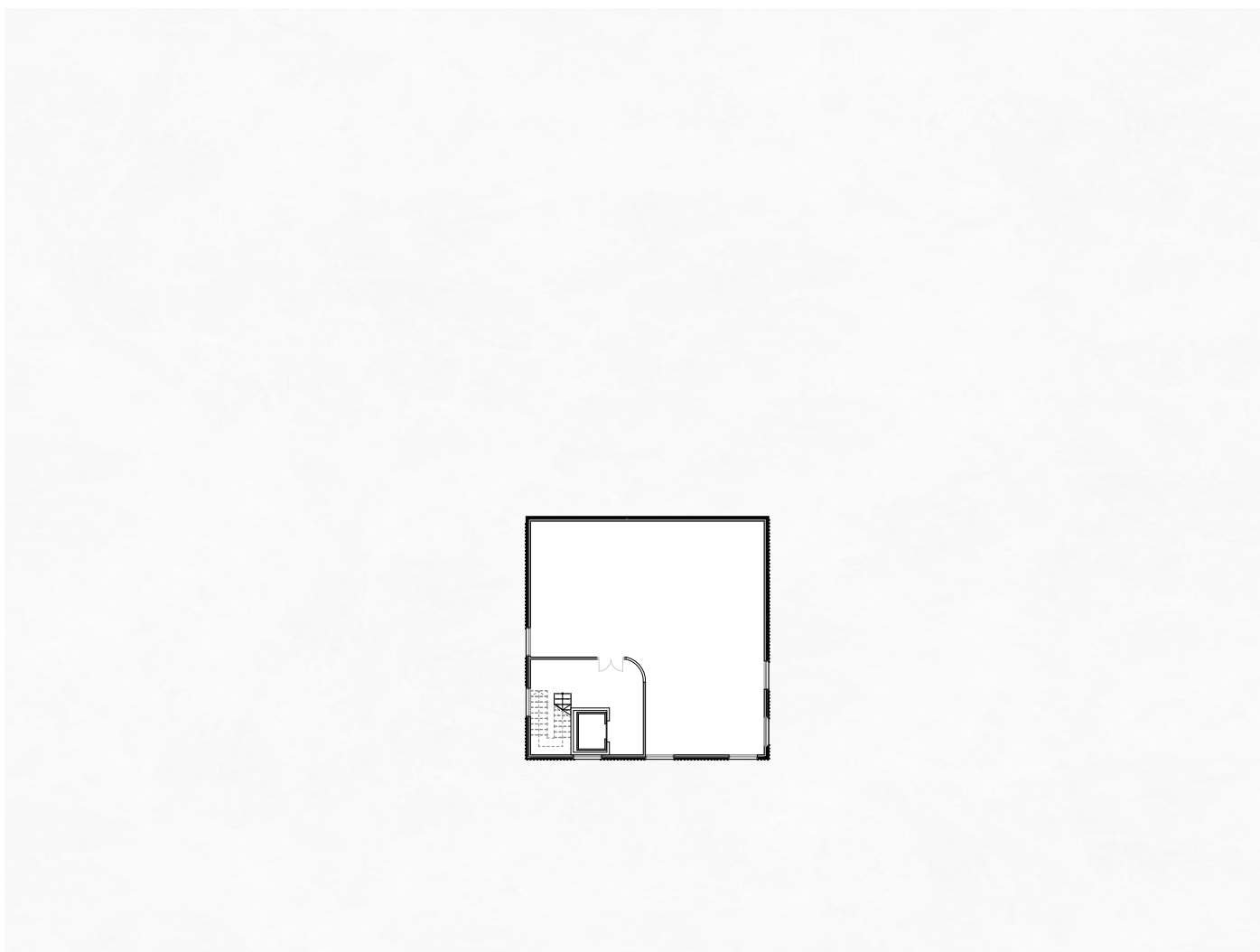


Figura 63 - Planta Piso -5



Figura 64 - Alçado Noroeste



Figura 65 - Alçado Sudoeste

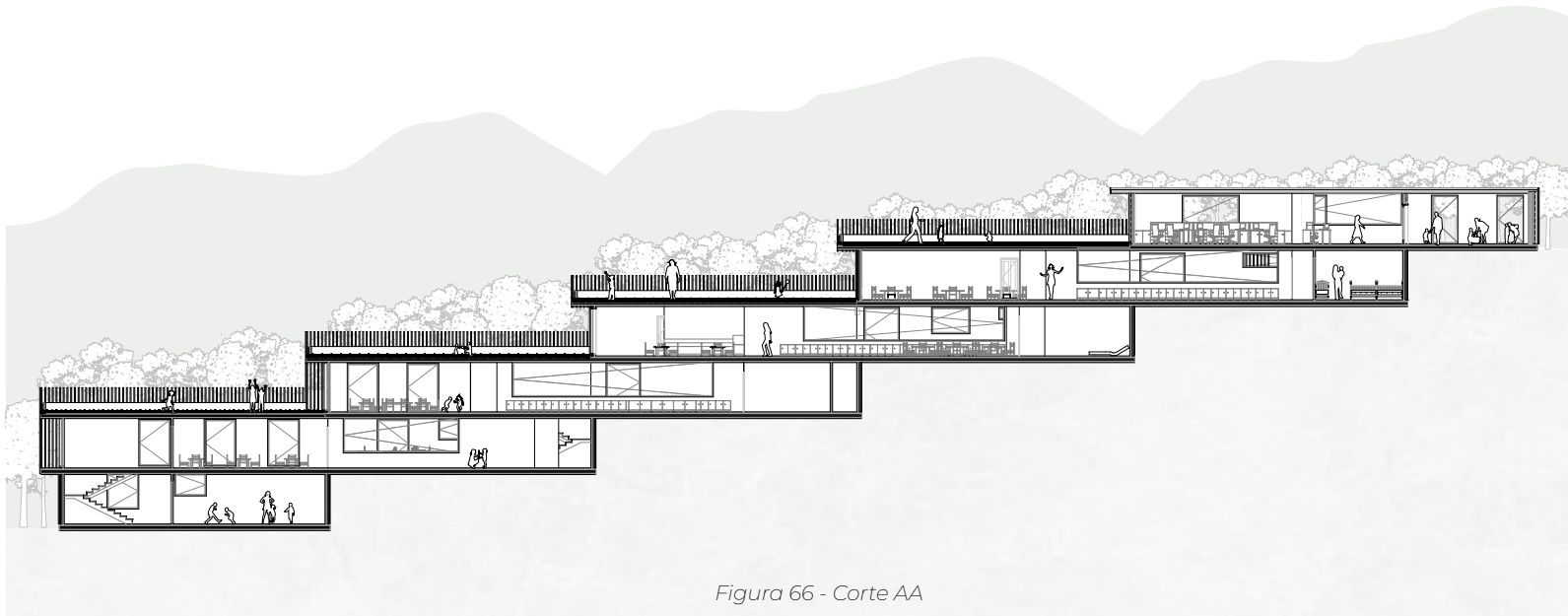
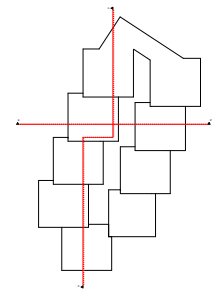
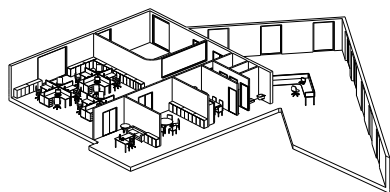


Figura 66 - Corte AA

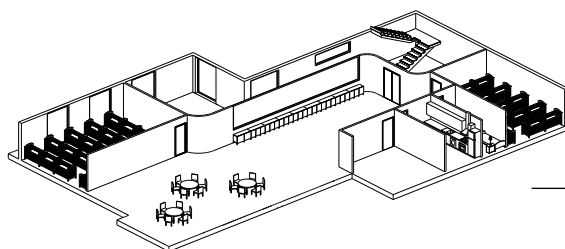


Figura 67 - Corte BB

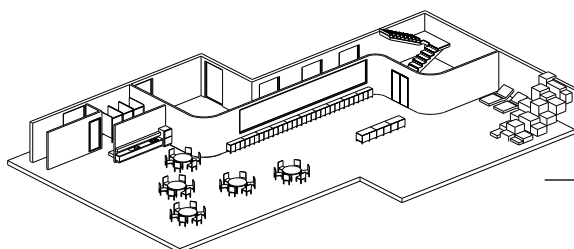




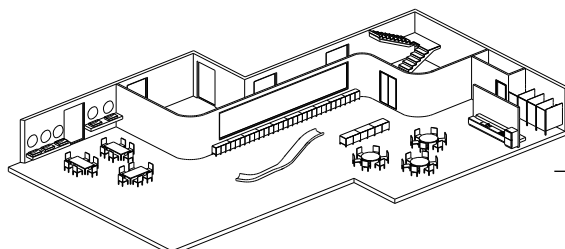
Sala administrativa Piso 0



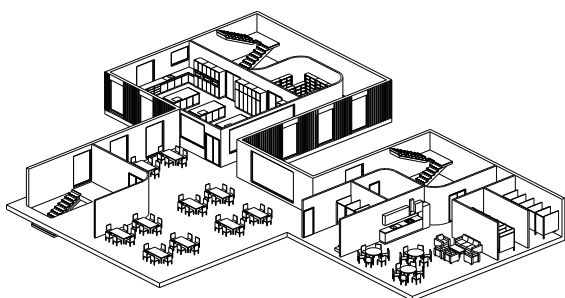
Sala de Berço Piso -1



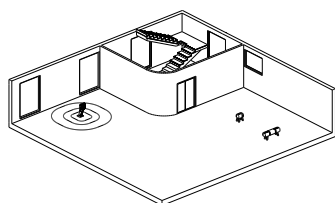
Sala de actividades Pios -2



Sala de actividades Piso -3



cozinha, refeitório e sala de funcionários - Piso -4



Pavilhão desportivo - Piso -5

Figura 68 - Axonometria explodida

6.5. Habitação

A sul da implantação, com maior grau de privacidade, situa-se a zona residencial. Foi desenvolvido um projeto de um protótipo de habitação para as 19 residências, tendo como conceito a modularidade do espaço para poder ser adaptado consoante a sua orientação solar e a privilegiar a sua envolvente. A área de residência subdivide-se em lotes de 780m² com uma área de implantação de 216m². A separação destes é feita através de arbustos e árvores.

A habitação organiza-se de forma modular com espaços *open space* que facilita a possibilidade de se poder abraçar uma nova tipologia. O conceito de modularidade manifesta a possibilidade de os espaços estarem em constante mutação e se adaptarem aos seus usuários e não o contrário.

O edifício é organizado em torno de um pátio interior que procura privilegiar a iluminação natural e criar possibilidade de maior privacidade, pois as fachadas laterais não carecem de vãos de iluminação. Através deste pátio também é efetuado o acesso à cota superior exterior onde podemos encontrar hortas e coberturas ajardinadas. Existe uma intenção de criar um percurso em espiral interior, começando na entrada, passando pelo pátio, dando acesso à primeira cobertura e de seguida à última cobertura. O pátio não é apenas o elemento central na habitação, mas também o elemento de separação dos ambientes da casa.

A volumetria traduz a fragmentação de dois momentos distintos no quotidiano do ser humano no seu espaço de habitar. A composição da casa dispõe de três suites, um escritório, uma sala, uma cozinha, uma casa de banho de serviço e uma lavandaria. O primeiro momento, os espaços sociais, como a sala e cozinha situam-se no piso inferior demonstrando a sua transparência visual derivada do seu carácter de *open space*. Na entrada principal a laje superior acompanha a escada exterior de acesso à cobertura, criando um duplo pé direito na área de circulação principal que é acompanhado por escadas translúcidas de acesso ao piso superior. Toda a circulação do piso inferior contorna o pátio central da casa. O pátio separa ainda o ambiente da cozinha e da sala com o ambiente do escritório e a lavandaria.

No segundo momento, os espaços privados da habitação situam-se no piso superior. Conforme o piso inferior, a circulação no piso superior é também em torno do pátio central. A composição deste piso está dividida em dois momentos, um interior, e outro exterior, sendo que cada um é organizado em forma de “L” ao redor do pátio central. A zona dos quartos é composta por três suites. As duas primeiras suites orientadas a sul, com um espaço exterior comum percorrendo toda a fachada. Orientada a norte, com um terraço semiprivado e acesso direto à cobertura situa-se a suite principal. Cada suite é composta por casa de banho privada e duas delas também incorporam um “closet”.

A zona “L” exterior é concebida como zona de estar e para pequena produção alimentar tendo um objetivo específico no carácter da sustentabilidade do edifício. Esta cobertura é o acesso à última cobertura acessível promovendo mais uma vez o conceito de circuito em espiral.

O espaço exterior do loteamento contém, para além de espaços de estar, uma piscina biológica e espaços de compostagem.

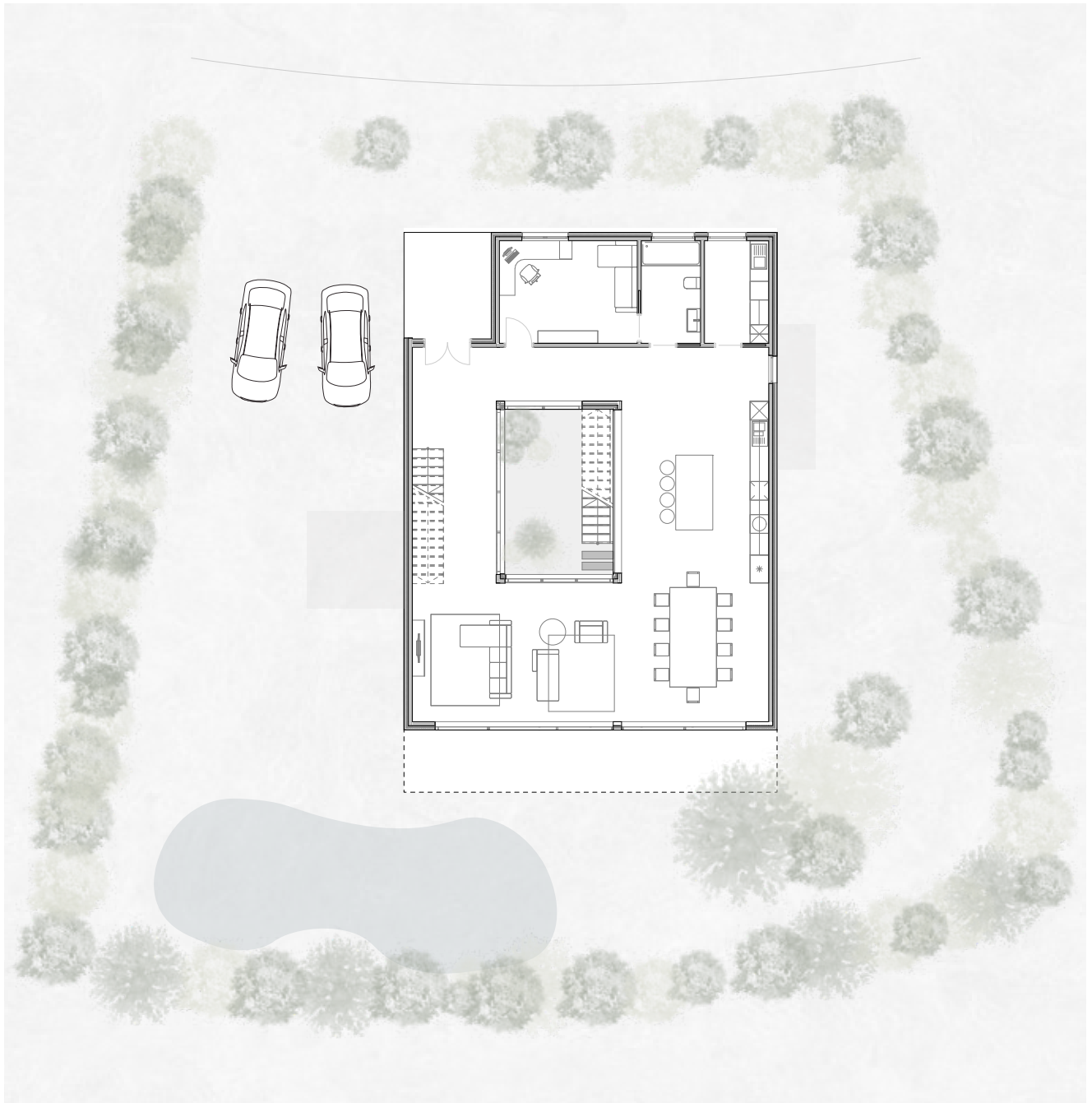


Figura 69 - Planta Piso térreo

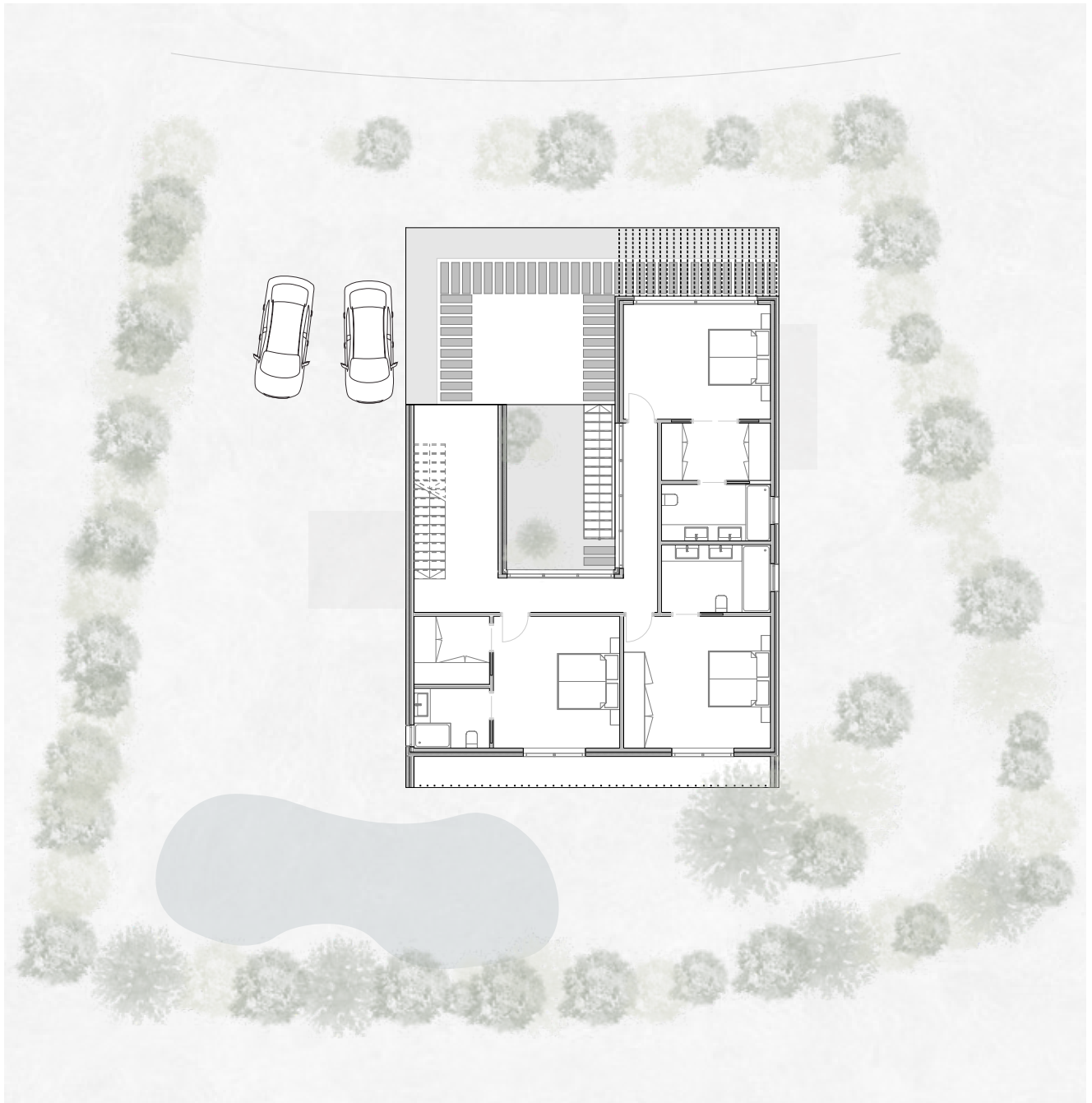


Figura 70 - Planta Piso 1

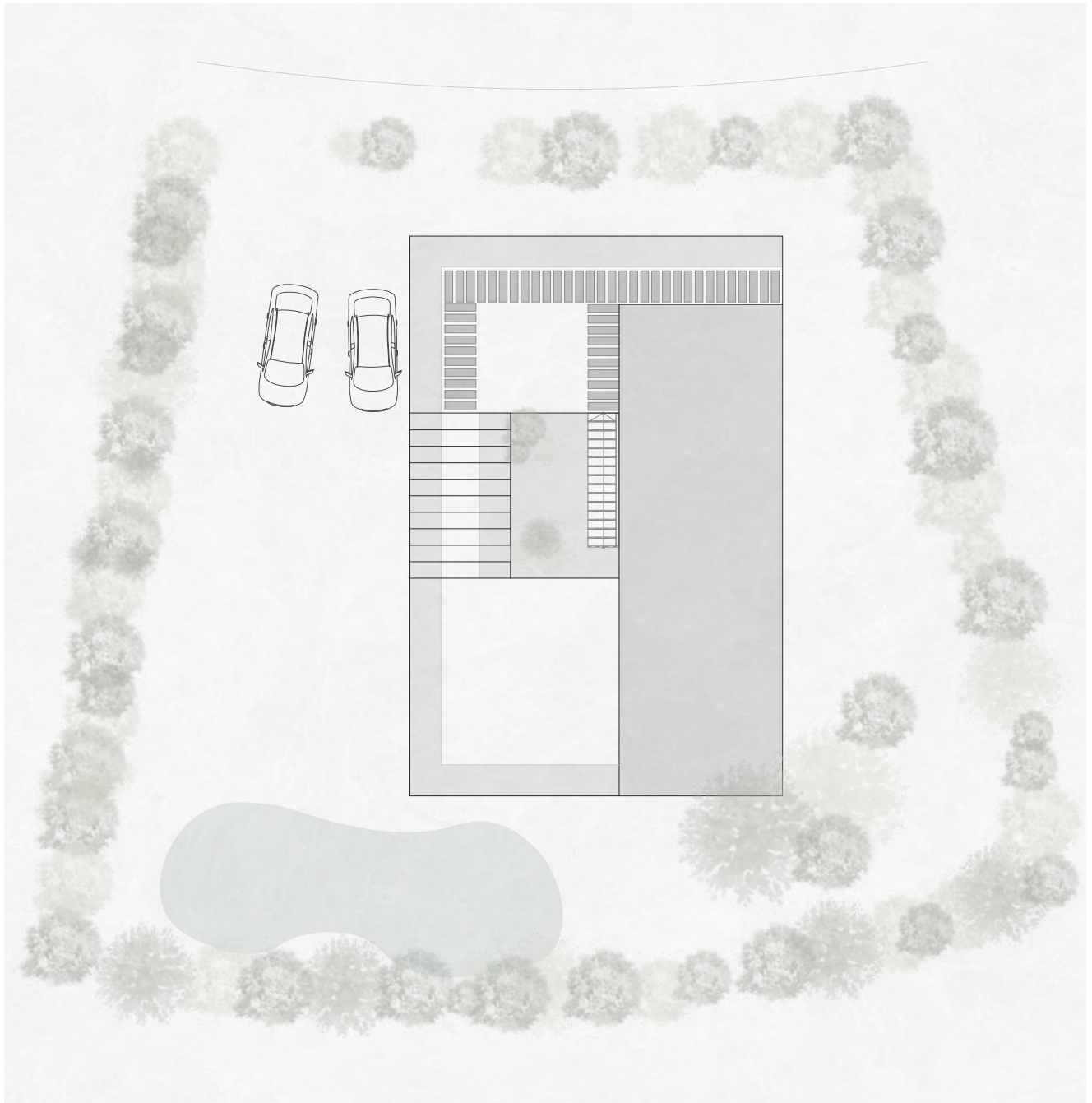


Figura 71 - Planta piso cobertura

0 1 2 5 145

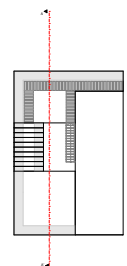
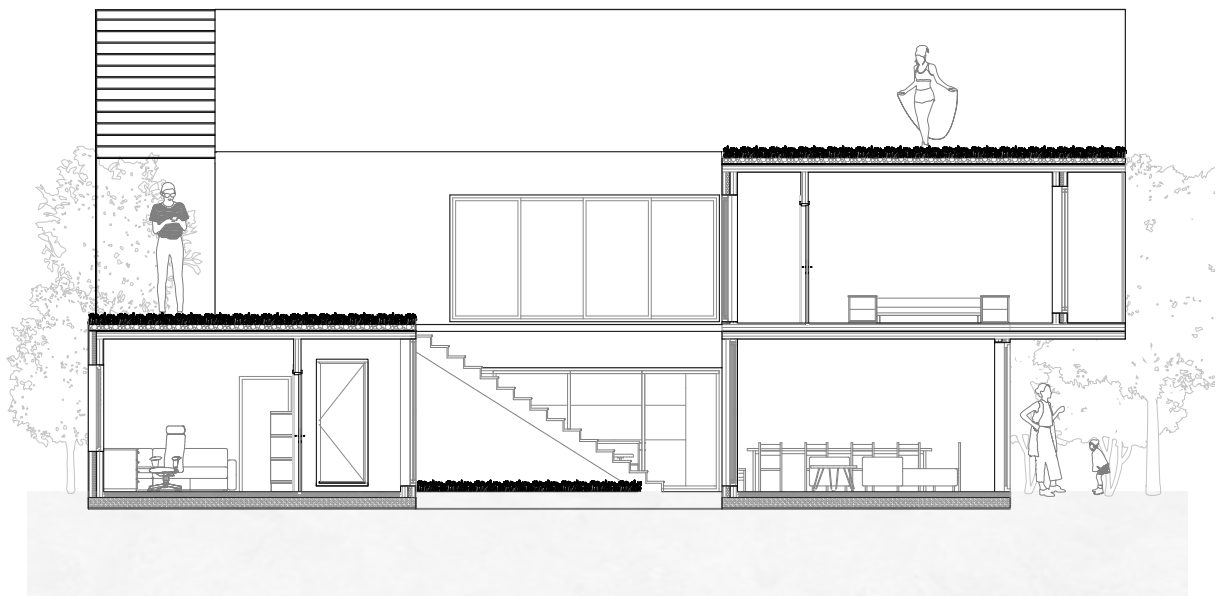


Figura 72 - Corte longitudinal AA

0 1 2 5 146



Figura 73 - Alçado frontal

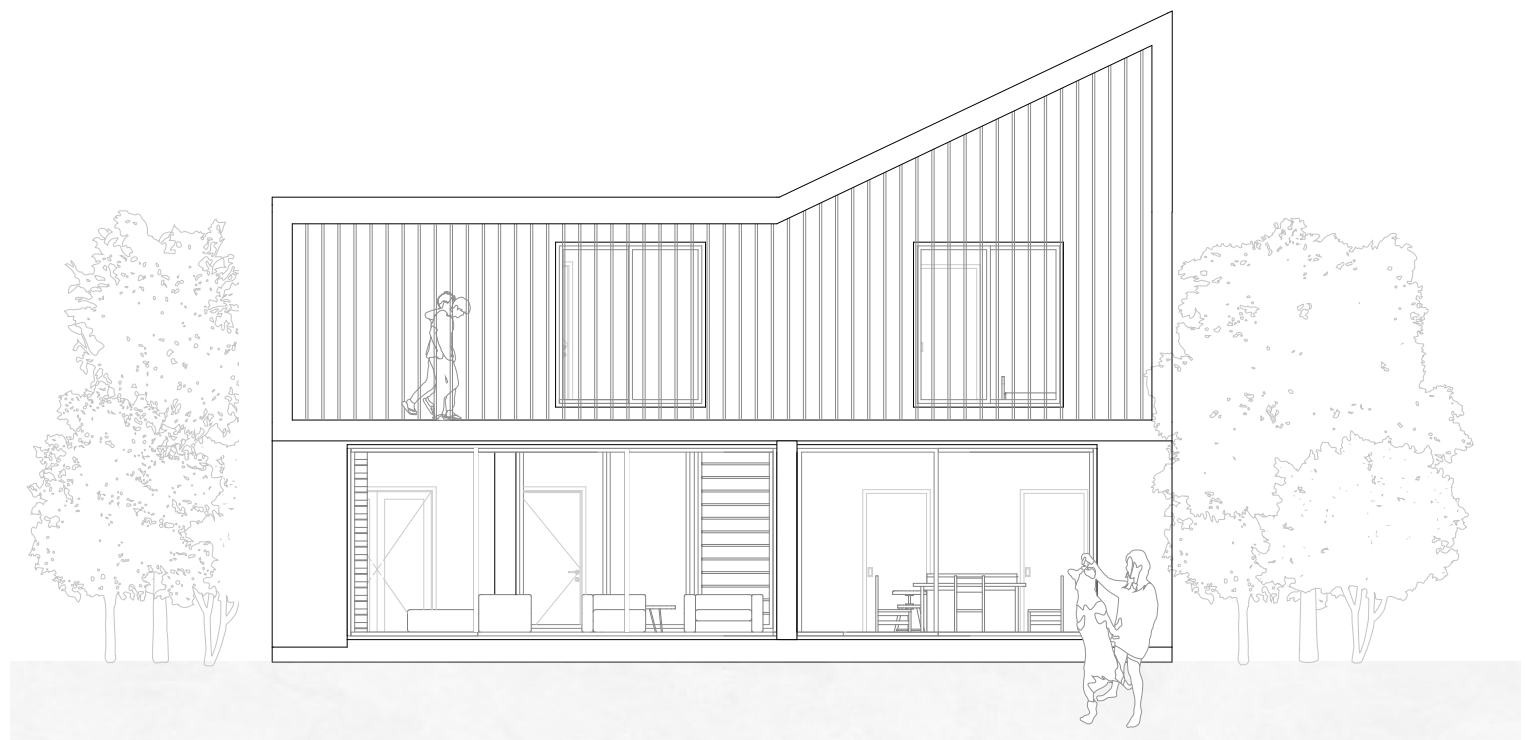


Figura 74 - Alçado lateral

0 1 2 5 147

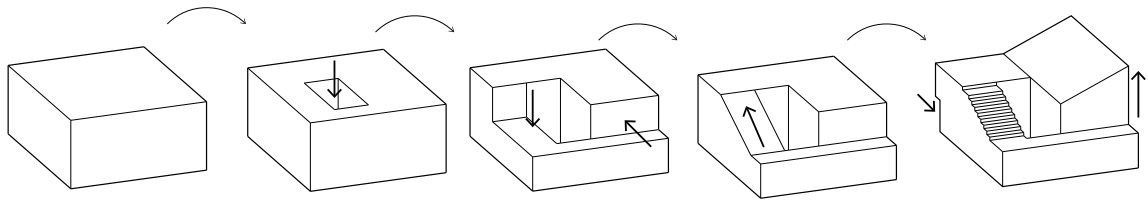


Figura 76 - Diagrama Volimétrico

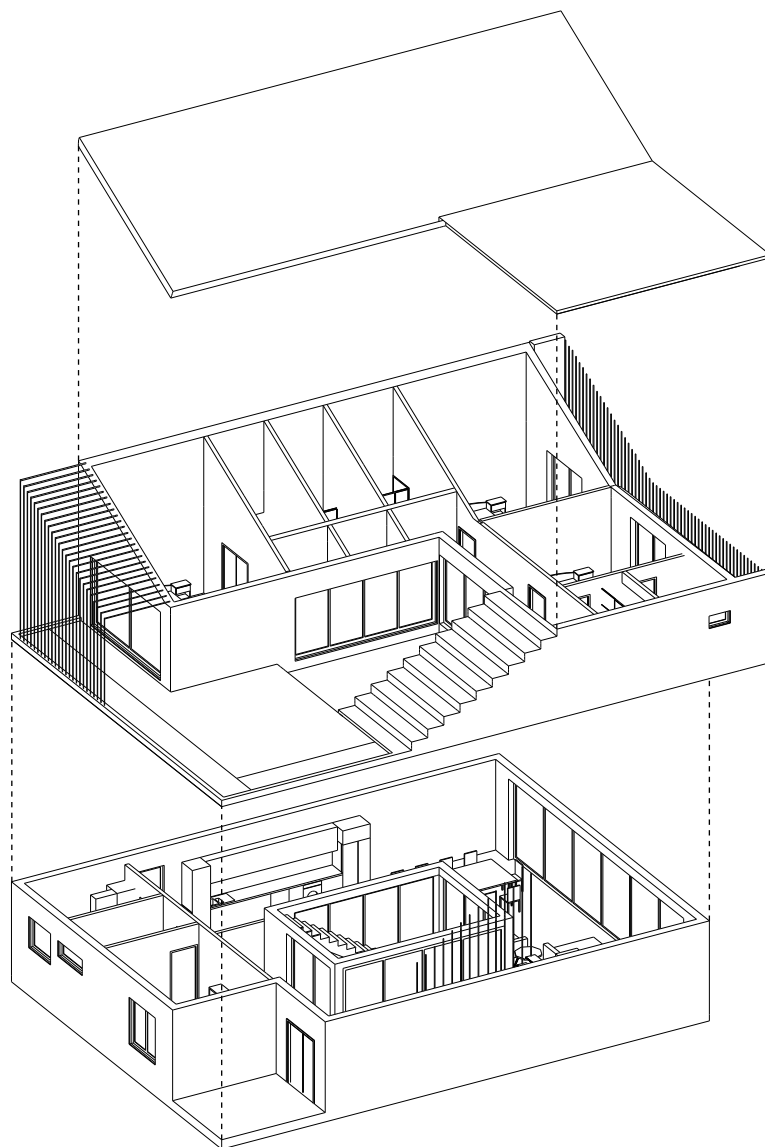


Figura 75 - Perspectiva explodida



Figura 77 - Perspectiva interior



Figura 78 - Perspectiva interior



Figura 79 - Perspectiva interior



Figura 80 - Perspectiva interior

6.6. Soluções sustentáveis.

Neste capítulo são apresentadas soluções sustentáveis para um edifício com o intuito de compreender o funcionamento e a aplicabilidade das mesmas.

Captação de energia solar

A história das primeiras utilizações de energia solar datam desde o século III a.c quando gregos e romanos utilizavam a reflexão do sol numa superfície espelhada para iniciarem os fogos para cozinhar e para iluminação noturna. Após uns anos, o cientista Grego Arquimedes utilizou as propriedades refletoras dos escudos de bronze para focalizar a luz solar e incendiar navios de madeira do Império Romano que estavam a cercar Siracusa. Mais tarde os romanos começaram a utilizar formas passivas de orientação das fachadas a sul para aquecer as divisões das suas habitações. A captação de energia solar decorre há muitos anos, mas foi em 1839 que o efeito fotovoltaico foi descoberto por Edmond Becquerel, físico francês. Entre outras descobertas de vários físicos, foi apenas em 1905 que o cientista Albert Einstein confirmou a eficácia do efeito fotovoltaico e em 1954 a tecnologia fotovoltaica surgiu através de três cientistas Daryl Chapin, Calvin Fuller, e Gerald Pearson, que industrializaram a célula solar de silício.

A captação de energia solar refere-se à energia proveniente do calor e da luz do sol. As tecnologias solares estão em constante evolução e desenvolvimento sendo caracterizadas como ativas ou passivas conforme a captação, conversão e distribuição da energia solar. Existem vários métodos de captação solar. O mais recorrente é através de painéis fotovoltaicos, mas a sua utilização é ativa. A célula solar converte a luz em energia elétrica diretamente, através do uso do efeito fotoelétrico. Em Portugal apenas 3,3% dos 4.252 GWh de eletricidade são de origem de energia solar. (Costa A. , 2021)

Recentemente surgiu a ideia de utilizar uma substância semelhante à pintura para gerar eletricidade.

- Tinta solar que gera energia a partir do vapor de água, desenvolvido por uma equipa de investigadores do Instituto Real de Tecnologia de Melbourne (RMIT, onde a tinta funciona absorvendo a humidade do ar e utiliza a energia solar para quebrar as moléculas de água em hidrogénio e oxigénio. O hidrogénio pode então ser utilizado para produzir energia limpa (Solar Reviews, 2021).

- Na universidade de Toronto foram desenvolvidos os Pontos Quânticos, também conhecidos como tinta fotovoltaica. De acordo com a autora do artigo de investigação, Susanna Thon, “Há duas vantagens nos pontos

quânticos coloidais. Primeiro, são muito mais baratos, pelo que reduzem o custo da produção de eletricidade medido em custo por watt de potência. Mas a principal vantagem é que, alterando simplesmente o tamanho do ponto quântico, é possível alterar o seu espectro de absorção de luz” (Solar Reviews, 2021).

- Após a descoberta, em 1839, de um mineral baseado em titanato de cálcio nas Montanhas Urais, que foi nomeado “perovskite”, um grupo de investigadores da Universidade de Toronto, no Canadá desenvolveu um novo tipo de célula solar com a mineral perovskita. Este apresenta como propriedade a supercondutividade, que converte a radiação solar em eletricidade. A eficiência da energia fotovoltaica baseada em perovskite organometálico foi demonstrada pela primeira vez em 2012. São agora um novo material muito promissor para células solares, uma vez que combinam alta eficiência com baixos custos de materiais. Em 2014, uma equipa de cientistas da Universidade de Sheffield no Reino Unido é a primeira a fabricar células solares perovskitas, utilizando um processo de pintura por pulverização (Solar Reviews, 2021).

A solução escolhida, apesar de ainda se encontrar em fase de desenvolvimento já demonstra imenso potencial, para os edifícios é a tinta fotovoltaica que aplicada em uma superfície vai captar energia do sol e transformá-la em eletricidade. Apesar de nenhum destes desenvolvimentos estar industrializado, as várias equipas de investigação demonstram eficácia na sua utilização, sendo possível pensar numa futura utilização para meios sustentáveis de construção.



v

Figura 81 - This Spray Can Convert Any Surface Into A Solar Panel (Solar Reviews, n.d.)

Sombreamento

O sombreamento na arquitetura data da época das Zígyrates da antiga Mesopotâmia, sendo este o primeiro registro de vegetação no edifício como plantas trepadeiras e coberturas ajardinadas. A integração da natureza no edifício deve-se aos Romanos através das suas construções em pérgulas caramanchões e outros trabalhos em treliça. Após essa época, apenas os Vikings continuaram a integrar vegetação nas suas construções. A industrialização atraiu muitas pessoas às cidades criando uma extensão urbana. Ebenezer Howard introduziu o conceito de Cidade Jardim, uma tentativa de resolver os problemas de higiene, pobreza e poluição nas cidades através do desenho de novas cidades que tivessem uma relação com o campo. Então começaram a surgir de novo as treliças com plantas trepadeiras e pérgulas. Em 1960 as coberturas ajardinadas (Green Roofs) e um movimento de vegetação nos edifícios aumentou bastante devido efeitos negativos do crescimento rápido das cidades (SANTOS, 2017).

Em 1988, a primeira parede viva sem ligação vegetal ao solo é criada por Patrick Blanc. A partir desse momento, as fachadas verdes foram integradas como elementos arquitetônicos. A influência de vegetação nas fachadas tem efeitos para além do sombreamento, pois proporciona também o arrefecimento, isolamento e a barreira contra o vento. Outras vantagens encontradas na inserção de vegetação na arquitetura são: psicológicas, físicas, acústicas e estéticas. Ainda no espectro ambiental, existem benefícios na qualidade do ar, drenagem, biodiversidade e filtros de impurezas (SANTOS, 2017).

A utilização de brise soleil fez parte de um dos vários elementos que marcaram a arquitetura moderna nas décadas de 30 e 40, acreditando-se que foi concebido por Le Corbusier. A função principal era o controle da radiação solar, possibilitando o acesso seletivo da luz do sol aos ambientes interiores caracterizados por elementos verticais ou horizontais. A integração de elementos vegetais nas fachadas é um meio sustentável de sombreamento que também é aplicado no projeto, de modo a poder atingir melhores resultados de sombreamento.



Figura 82 - PASSELAC & ROQUES ARCHITECTES (Divisare, n.d.)



Figura 83 - PASSELAC & ROQUES ARCHITECTES (Divisare, n.d.)

Cálculo de sombreamento no edifício Educacional:

Para calcular as dimensões das sombras dos edifícios foi utilizado um ficheiro disponibilizado pelo Instituto Universitário de Lisboa e a Escola Tecnologia e Arquitetura. Foram calculados as dimensões das sombras para o dia 21 de junho e 21 de dezembro, dia de maior altura solar. Escolheu-se as fachadas a sudeste (61° de azimuth), por ser a fachada com maior exposição solar durante o dia, para se calcular a dimensão necessária de sombreamento:

Equatorial coordinates									
Declination (δ)		Hour angle (H)		Legal hour		H			
Mafra	21-Jun	23	21-Jun	HSMFH	-60	9.00	70		
						11.00	40		
						14.00	-5		
						16.00	-35		

NOTE:
 Input 0 in Winter time (end October - end March)
 Input -60 in Summer time (end March - end October)

Horizon coordinates									
Solar altitude (h)				Solar azimuth (A)					
Legal hour		h	h _{max}	Legal hour		A			
	9.00	30			9.00	97			
	11.00	53			11.00	77			
Mafra	21-Jun	14.00	74	Mafra	21-Jun	14.00	-18		
		16.00	56		16.00	-73			

Figura 84 - Coordenadas solares no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)

Shading angles	Hour	AHS	AVS	Shading dimensions (m)	Hour	LHS,h	LVS,h	LHS,v,right	LVS,v,right	LHS,v,left	LVS,v,left	Light direction
Mafra	21-Jun	9.00	36	36	9.00	0.83	0.81					right
		11.00	16	54	11.00	0.32	1.57					right
		14.00	79	87	14.00	6.00	21.11					left
		16.00	134	-65	16.00							left

Figura 85 - Dimensões de sombra no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)

Equatorial coordinates									
Declination (δ)		Hour angle (H)		Legal hour		H			
Mafra	21-Dec	-23	21-Dec	HSMFH	0	9.00	54		
						11.00	24		
						14.00	-21		
						18.00	-81		

Horizon coordinates									
Solar altitude (h)				Solar azimuth (A)					
Legal hour		h	h _{max}	Legal hour		A			
	9.00	10			9.00	49			
	11.00	24			11.00	24			
Mafra	21-Dec	14.00	24	Mafra	21-Dec	14.00	-22		
		18.00	0		18.00	-59			

Figura 86 - Coordenadas solares no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de inverno)

Shading angles	Hour	AHS	AVS	Shading dimensions (m)	Hour	LHS,h	LVS,h	LHS,v,right	LVS,v,right	LHS,v,left	LVS,v,left	Light direction
Mafra	21-Dec	9.00	12	10	9.00	0.22	0.18					right
		11.00	37	29	11.00	0.76	0.56					right
		14.00	83	74	14.00	7.73	3.55					left
		18.00	120	0	18.00							left

Figura 87 - Dimensões de sombra no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de inverno)



Figura 88 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Dezembro

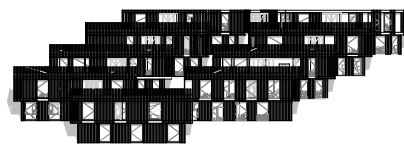


Figura 89 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Dezembro

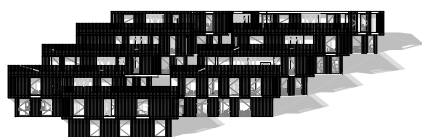


Figura 90 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Dezembro



Figura 91 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Dezembro



Figura 92 - Alçado com sombreamento: 9h a 21 de Dezembro



Figura 94 - Alçado com sombreamento: 11h a 21 de Dezembro

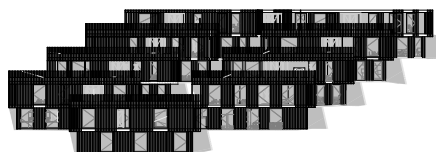


Figura 93 - Alçado com sombreamento: 14h a 21 de Dezembro



Figura 95 - Alçado com sombreamento: 18h a 21 de Dezembro

Cálculo de sombreamento no edifício habitacional:

Para calcular as dimensões das sombras dos edifícios foi utilizado um ficheiro disponibilizado pelo Instituto Universitário de Lisboa e a Escola Tecnologia e Arquitetura. Foram calculados as dimensões das sombras para o dia 21 de junho e 21 de dezembro, dia de maior altura solar. Escolheu-se as fachadas a sul (0° de azimuth), por ser a fachada com maior exposição solar durante o dia, para se calcular a dimensão necessária de sombreamento:

Equatorial coordinates					
Declination (δ)		Hour angle (H)			
	21-Jun		HSMFH	Legal hour	H
Mafra	23	21-Jun	-60	9,00	69
				11,00	39
		Mafra	21-Jun	14,00	-6
				18,00	-66

Horizon coordinates					
Solar altitude (h)			Solar azimuth (A)		
	Legal hour	h		Legal hour	A
	9,00	30		9,00	97
Mafra	21-Jun	11,00	53	11,00	77
		14,00	74	14,00	-19
		18,00	33	18,00	-95

Figura 96 - Coordenadas solares no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)

Shading angles	Hour	AHS	AVS	Shading dimensions (m)	Hour	LHS,h	LVS,h	LHS,v,right	LVS,v,right	LHS,v,left	LVS,v,left	Light direction
	9,00	97	-78		9,00							right
Mafra	21-Jun			Mafra	21-Jun	8,83	12,14					right
	11,00	77	80		11,00							left
	14,00	19	75		14,00	0,69	7,47					left
	18,00	95	-83		18,00							left

Figura 97 - Dimensões de sombra no dia 21 de Junho (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)

Equatorial coordinates					
Declination (δ)		Hour angle (H)			
	21-Dec		HSMFH	Legal hour	H
Mafra	-23	21-Dec	0	9,00	54
				11,00	24
		Mafra	21-Dec	14,00	-21
				18,00	-81

Horizon coordinates					
Solar altitude (h)			Solar azimuth (A)		
	Legal hour	h		Legal hour	A
	9,00	10		9,00	49
Mafra	21-Dec	11,00	24	11,00	24
		14,00	24	14,00	-22
		18,00	0	18,00	-59

Figura 98 - Coordenadas solares no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)

Shading angles	Hour	AHS	AVS	Shading dimensions (m)	Hour	LHS,h	LVS,h	LHS,v,right	LVS,v,right	LHS,v,left	LVS,v,left	Light direction
	9,00	49	15		9,00	2,32	0,55					right
Mafra	21-Dec			Mafra	21-Dec	0,90	0,99					right
	11,00	24	26		11,00							left
	14,00	22	26		14,00	0,81	1,00					left
	18,00	59	0		18,00							left

Figura 99 - Dimensões de sombra no dia 21 de Dezembro (dia com altura solar mais elevado no horário de verão)



Figura 100 - Alçadocomsombreamen-
to: 9h a 21 de Junho

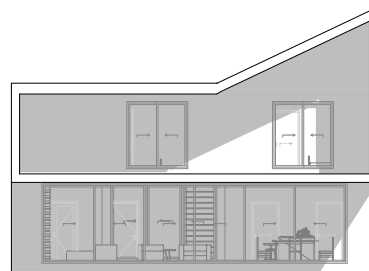


Figura 101 - Alçadocomsombreamen-
to: 11h a 21 de Junho

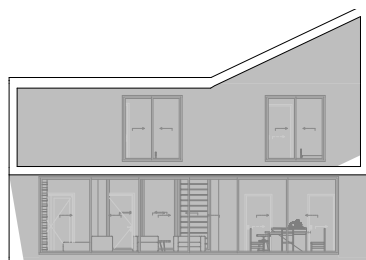


Figura 102 - Alçadocomsombreamen-
to: 14h a 21 de Junho



Figura 103 - Alçadocomsombreamen-
to: 18h a 21 de Junho



Figura 104 - Alçadocomsombreamen-
to: 9h a 21 de Dezembro



Figura 105 - Alçadocomsombreamen-
to: 11h a 21 de Dezembro

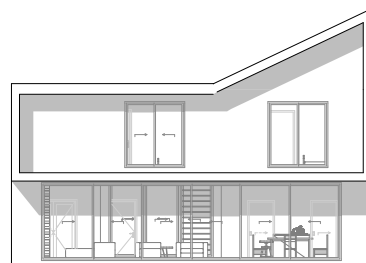


Figura 106 - Alçadocomsombreamen-
to: 14h a 21 de Dezembro



Figura 107 - Alçadocomsombreamen-
to: 18h a 21 de Dezembro

Construção em CLT

A construção é um dos maiores causadores do aquecimento global. Os materiais de construção requerem uma produção pouco sustentável. A construção em madeira foi muito criticada durante vários anos após o grande incêndio de Chicago, mas a partir dos anos 90 na Alemanha, Áustria e Suíça iniciaram-se estudos da madeira laminada colada cruzada (CLT), sistema construtivo de madeira leve. Mais tarde começaram a ser desenvolvidas placas estruturais. A primeira residência surgiu em 1993 por Schuler e Guyer. A norma que regulamenta a produção de CLT (EN 16351) foi lançada em 2014 (COSTA, 2013).

O CLT destaca-se pela sua resistência, aparência, versatilidade e sustentabilidade, sendo composto por lamelas de madeira serradas coladas e prensadas em camadas, onde cada camada de lamela se orienta perpendicularmente à anterior. O cruzamento das lamelas cria maior rigidez estrutural para o painel em ambas as direções, podendo assim produzir painéis até cerca de 4m de comprimento (GmbH, 2012). Este material é produzido sem queima de recursos fósseis e é montado e cortado no próprio fornecedor já com as específicas aberturas e ligações. Depois da produção, as peças são montadas na obra, sendo considerado uma solução rápida e sem desperdício. A versatilidade do CLT facilita na modularidade dos espaços, sendo possível a transformação das divisões através dos sistemas de junções. Este conceito demonstra a capacidade de adaptação de um edifício consoante as necessidades de forma sustentável (Mezeiro, 2018).

A escolha do CLT enquanto material de construção nos dois edifícios foi motivada pelas suas características estruturais sustentáveis, mas também no espectro da lente global social e ecológica, que visa o bem-estar das entidades envolvidas no processo de produção do material e dos recursos do planeta, até à sua utilização.



Figura 108 - The Smile / Alison Brooks Architects. Image (Archdaily, 2018)



Figura 109 - Kiterasu/ ofa (Archdaily, 2018)



Figura 110 - MINIMOD Catuçaba (Archdaily, 2018)

Sistemas de captação de água

Existem vários sistemas de captação de água, porém optou-se pela utilização de dois sistemas:

- Coberturas Verdes:

“São estruturas instaladas no topo dos edifícios preparadas para suportar vegetação que contribuem para a retenção e tratamento de água pluviais em meio urbano, reduzindo a sobrecarga dos sistemas de drenagem e aumentando a qualidade da água que é encaminhada para os meios recetores” (Rodrigues, 2020).

As coberturas verdes são também benéficas para a melhoria da qualidade do ar, a melhoria do desempenho térmico do edifício, reforço do isolamento acústico e melhoria da paisagem urbana. Existem três tipologias, de acordo com o tipo de vegetação e a espessura do substrato e que influencia a capacidade de captação de água: cobertura verde intensiva, semi-intensiva e extensiva. Para os dois edifícios a cobertura é a semi-intensiva com uma espessura de 10 a 25 cm (Rodrigues, 2020).

- Captação e armazenamento de águas pluviais:

Novos sistemas de aproveitamento de águas pluviais (SAAP) estão a ser implementados na área da construção, sendo que já é obrigatório em alguns países nas novas construções (Rodrigues, 2020); (KLH, 2012)).

As águas pluviais são consideradas não potáveis:

“Artigo 86.o Utilização de água não potável. A entidade gestora do serviço de distribuição pode autorizar a utilização de água não potável exclusivamente para lavagem de pavimentos, rega, combate a incêndios e fins industriais não alimentares, desde que salvaguardadas as condições de defesa da saúde pública. As redes de água não potável e respetivos dispositivos de utilização devem ser sinalizados. “

Sendo assim possível a utilização de águas pluviais para fins domésticos, reduzindo o consumo de água potável, permitindo a conservação e utilização dos recursos hídricos, assim como a redução do consumo de energia. Um sistema de captação de águas pluviais divide-se em três elementos: uma superfície de captação, um sistema de armazenamento e um sistema de tratamento (Rodrigues, 2020).

O procedimento de captação inicia-se numa área de captação, de preferência acessível apenas para manutenção. Depois através de elementos de condução como caleiras e tubos de queda, são direcionadas para o pré-sistema de filtragem e posteriormente para o local de armazenamento, onde são tratadas para chegarem aos pontos de consumo através de um sistema de bombagem.

- Tratamento de águas residuais

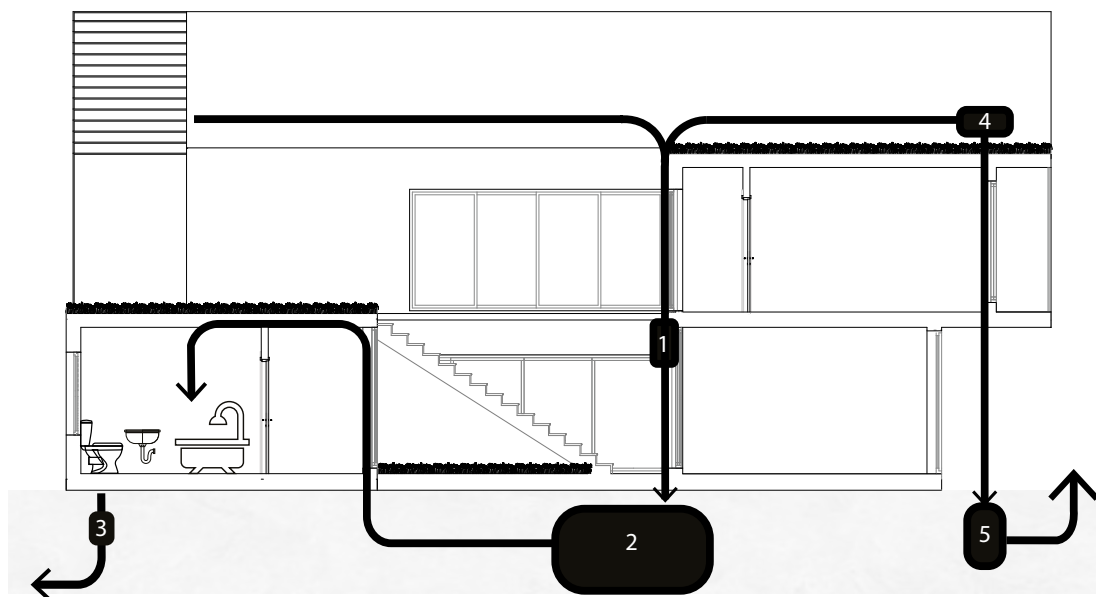
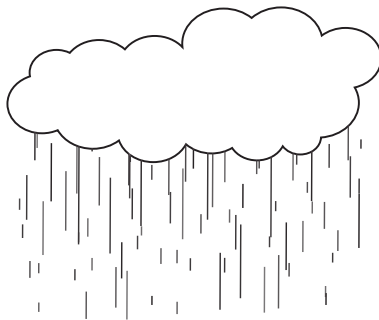
“As águas residuais podem ser divididas em dois grupos distintos: águas cinzentas e águas negras. As águas cinzentas correspondem às águas não sanitárias, ou seja, as águas provenientes de lavatórios, chuveiros, máquinas de lavar roupa e lava-loiças. As águas negras são a componente sanitária das águas residuais, ou seja, provenientes das sanitas e mictórios” (Rodrigues, 2020)

O sistema de reutilização de águas residuais contém duas componentes: reutilização e a reciclagem. O sistema de reutilização baseia-se a reutilização das águas sem terem que passar pelo processo de tratamento, se cumprirem as normas de qualidade exigida. O sistema de reciclagem é o tratamento das águas residuais e permite a reentrada no ciclo predial. Estas águas tratadas são consideradas não potáveis, tendo como utilização irrigação, máquinas de lavar roupa, autoclismos e torres de refrigeração.

Os processos de tratamento iniciam-se através de um sistema de pré filtração que retém os sólidos. Seguidamente, o primeiro tratamento remove a matéria orgânica biodegradável e alguns sólidos através de processos biológicos. A segunda parte do tratamento remove as lamas através do processo de sedimentação derivado do primeiro tratamento. E, por fim, é feita a desinfecção das águas e a inativação de microrganismos infecciosos por via da cloração, ozonificação ou radiação ultravioleta.



Figura 111 - The Kendeda Building for Innovative Sustainable Design (Technology, n.d.)



- 1 - Tubagem de recolha da água da chuva 2 - Cisterna de porão 3 - Unidade compostora
4 - Tubagem de recolha da água da chuva 5 - Cisterna para sistema de irrigação

Figura 112 - Sistema de captação de águas do The Kendeda Building for Innovative Sustainable (adaptado) (Archdaily, 2018)

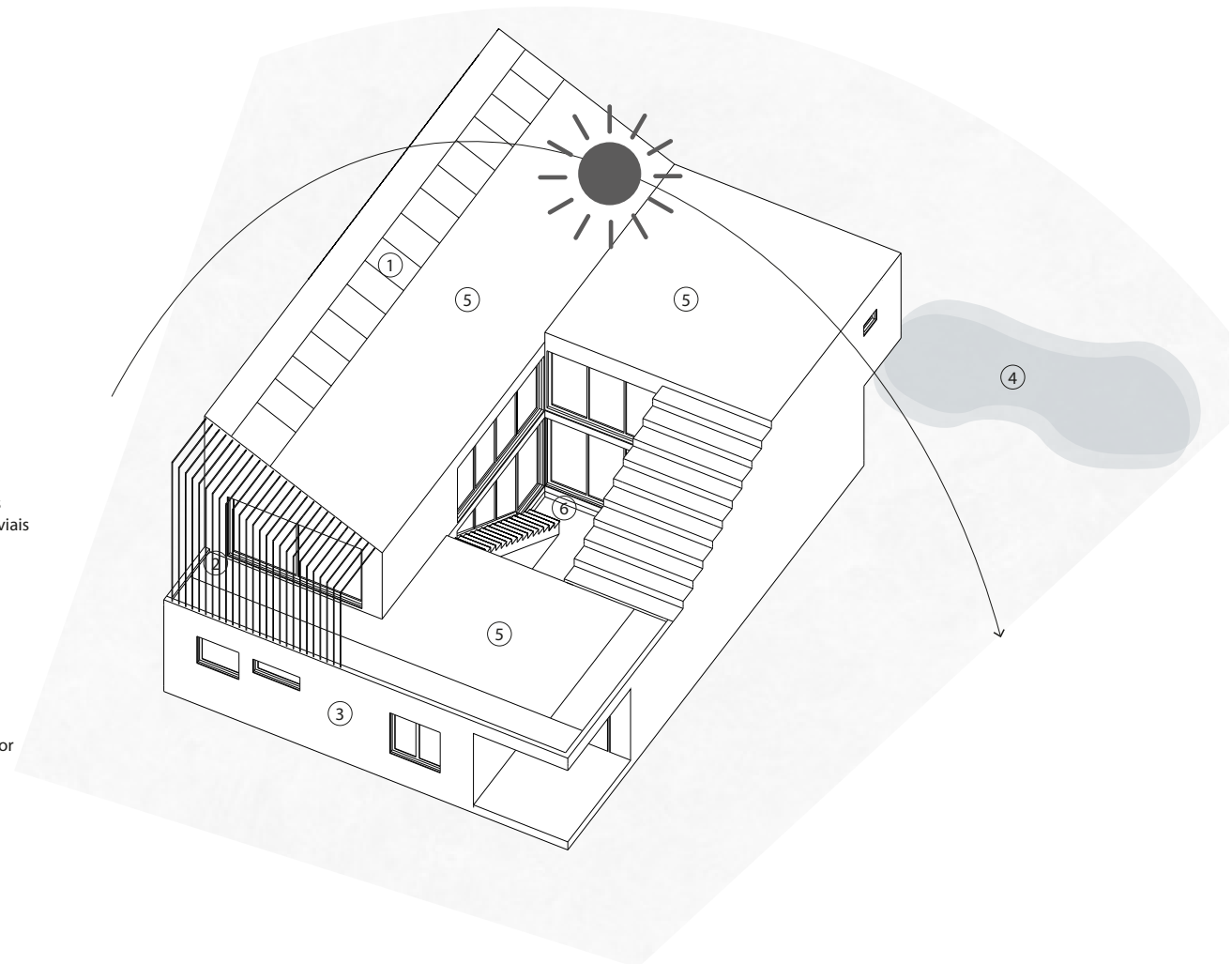


Figura 113 - Sistemas sustentáveis aplicados no edifício habitacional..

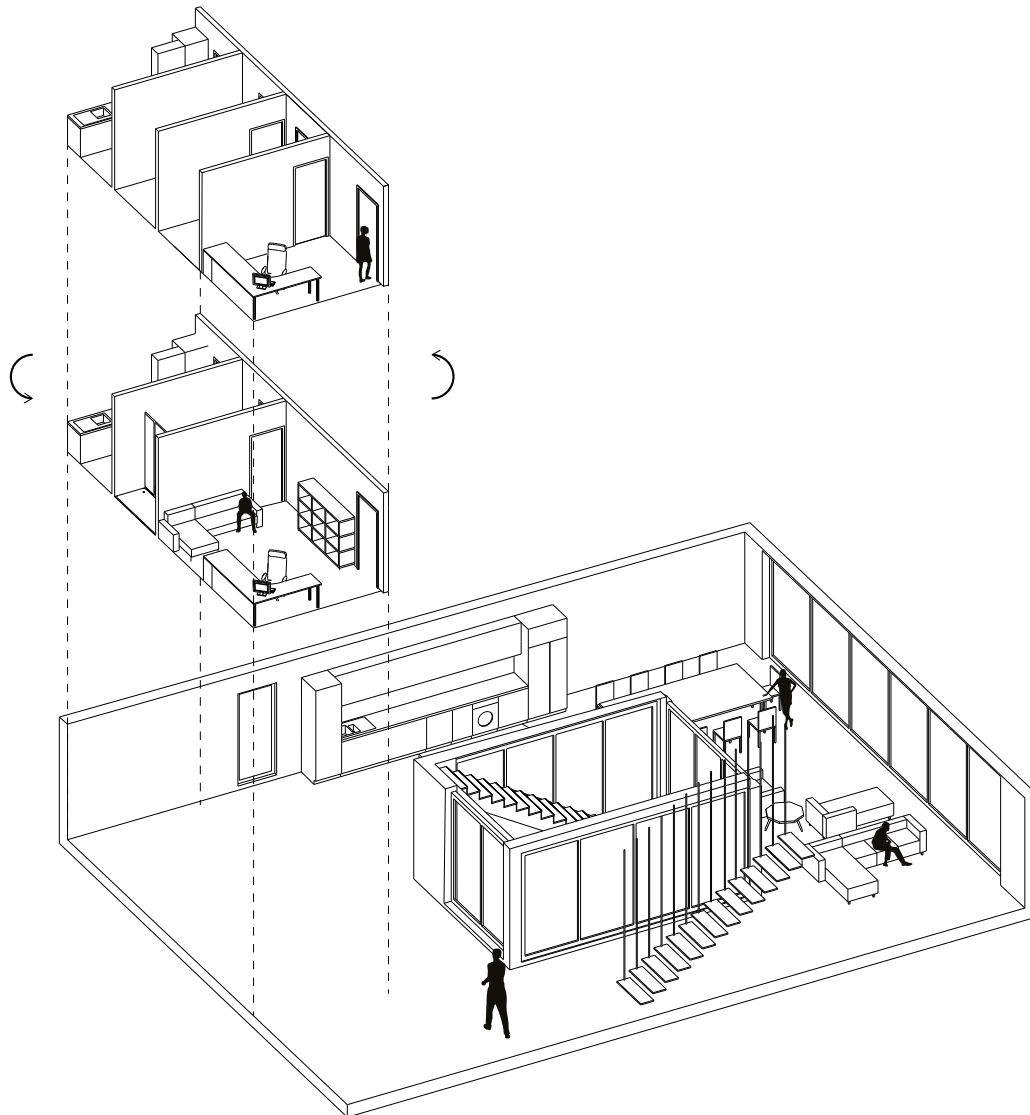


Figura 114 - Esquema de parede amovível.

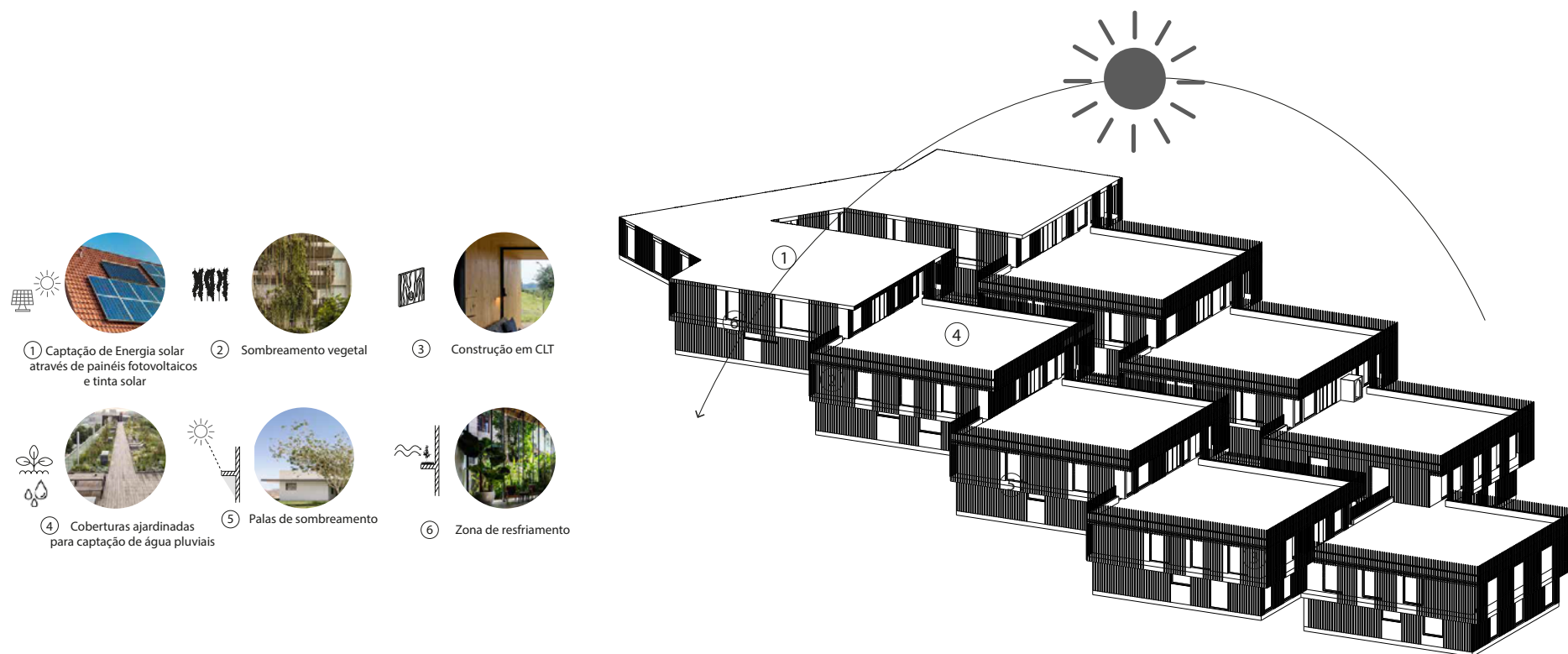


Figura 115 - Sistemas sustentáveis aplicados no edifício educacional

ANÁLISE CRÍTICA DE RESULTADOS

Os resultados desta investigação destacam-se de forma positiva tendo em consideração os dados disponibilizados e o tempo para a sua realização.

O enquadramento teórico sobre a economia circular foi essencial para a compreensão da metodologia do DE. O estudo extensivo do DE e a sua metodologia foram a base para o desenvolvimento deste trabalho.

A análise aprofundada do concelho de Mafra foi primordial para a aplicação do DE no seu território. Contudo, a análise da freguesia e da aldeia nem sempre foi fácil de realizar por falta de informação disponível. As estratégias e decisões de projeto foram designadas através da análise do concelho e da freguesia, mas uma análise local específica teria sido vantajosa.

A seleção de alguns casos de estudo facilitou a compreensão de sistemas sustentáveis para a aplicação nos projetos de habitação e na creche.

Nalgumas lentes e dimensões não foram identificadas estratégias que pudessem responder à questão em causa - **é possível aplicar a metodologia de Criando Retrato de cidade do DE à escala do empreendimento e do edifício?**

Deste modo, será importante a realização de futuros estudos nessas lentes de forma a incentivar os arquitetos à consciencialização na escolha dos materiais para um bem-estar global ecológico.

Salienta-se que algumas estratégias dependem de entidades públicas e políticas, não estando o arquiteto apto para responder ou ter influência direta.

Por fim, a aplicação do DE dirigiu algumas decisões no desenvolvimento do projeto sobretudo à escala do empreendimento, onde se obteve resultados positivos e possíveis de serem aplicados numa escala mais reduzida que a cidade. No entanto à escala do edifício, a aplicação do DE, o estudo das lentes e da metodologia não trouxe mudanças significativas, pois iguala-se a um projeto com vertentes sustentáveis e edifícios passivos.

Em suma, o desenvolvimento do empreendimento destaca-se de forma positiva, tendo por base as lentes de aplicação do DE.

CONCLUSÃO

Esta dissertação teve como ponto de partida entender os desafios ecológicos e sociais que surgem na sociedade provenientes de uma economia desajustada.

As alterações climáticas são alvo de discussão diária em todo o mundo. Com A Meta Climática 2030 a aproximar-se, muitos países europeus analisam os dados ambientais. A preocupação relativamente aos limites ecológicos, e as alterações climáticas, fizeram várias entidades repensar a abordagem de design da cidade e procurar alternativas em prol de cidades sustentáveis.

O setor da construção é um dos maiores consumidores de recursos, mas essencial para a economia global, o qual tem uma função primordial na transição de economia linear para uma economia circular.

A economia circular baseia-se no conceito de regeneração inspirada nos metabolismos naturais e tem como objetivo uma economia regenerativa em que os materiais têm um processo circular de forma a restringir o uso de recursos naturais. Por outro lado, a crise social encontra-se em crescimento e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável visam a mudança para o bem-estar de todos os habitantes no mundo e são compostos por 17 objetivos.

Esta investigação focou-se na metodologia do Doughnut Economics, uma metodologia que relaciona o conceito de Economia Circular, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e os Limites Planetários para dar resposta à procura de uma nova económica sustentável.

O conceito do Doughnut Economics tem como objetivo atender às necessidades de todas as pessoas, dentro das necessidades do planeta e os seus recursos, criando um espaço justo e seguro para o ser humano prosperar. A aplicação da metodologia do *Criando Retratos de Cidade* baseado no Doughnut Economics, pelo o *Thriving Cities Initiative*, visa a reorganização das cidades e as suas estruturas para a criação de cidades sustentáveis através de quatro lentes de atuação.

Baseado na investigação destes conceitos foi realizado um ensaio de um *further downscale* da aplicação do Doughnut Economics à escala de cidade para uma escala reduzida de empreendimento e edifício.

O resultado positivo desta investigação foi possível com recurso à aplicação do guia Retrato de Cidade, que explica o processo de aplicação do Doughnut Economics na escala das cidade de Amesterdão, Portland e Filadelfia, criando estratégias de mudança para atingir os objetivos sociais e sustentáveis. Através da análise desse guia foi aplicada a metodologia a uma aldeia no concelho de Mafra, uma escala reduzida da cidade. A posteriori foram desenvolvidas estratégias e decisões de projeto que levaram a um estudo aprofundado da metodologia à escala do edifício no âmbito de

projeto final de arquitetura.

Ao aplicar a metodologia, foi possível analisar características sociais e económicas que são relevantes para um planeamento urbano e que resultou na procura de implementação de programas funcionais e estratégias de projeto que respondessem às problemáticas que surgiram através da análise. Salienta-se a importância de avaliação e análise das diferentes características que a metodologia do guia Retrato de cidade apresenta, na procura de uma reflexão e consideração que qualquer arquiteto deve ter.

A realização deste further downscale para a escala de edifício foi possível através de sistemas sustentáveis e conceitos de arquitetura passiva que são benéficos para uma gestão dos recursos do planeta.

Conclui-se que esta premissa tem um impacto positivo na conceção de um trabalho de projeto de arquitetura, sendo possível a redução da escala de aplicação do Doughnuts Economics em algumas dimensões, ficando por analisar algumas lentes de atuação.

BIBLIOGRAFIA

- (s.d.). Obtido de Divisare: <https://divisare.com/projects/375483-passelac-roques-architectes-kevin-dolmaire-logements-sociaux>
- 13D Research & Strategy. (2017). Obtido de <https://latest.13d.com/instead-of-economies-that-make-us-grow-we-need-economies-that-make-us-thrive-ceec2760bb6a>
- al, P. H. (2019). Circular Economy in the Built Environment: Supporting Emerging Concepts.
- APA, A. P. (s.d.). APA . Obtido de <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=122>
- Archdaily. (2018). Obtido de Cross Laminated Timber (CLT): What It Is and How To Use It: https://www.archdaily.com/893442/cross-laminated-timber-clt-what-it-is-and-how-to-use-it?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user
- Braungart, W. M. (2002). Cradle to Cradle: remaking the way we make things. . New York .
- CE, C. E. (2011). Construction and demolition waste. Comissão Europeia. Obtido de https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste_en
- CE, C. E. (s.d.). Causas das alterações climáticas. Obtido de https://ec.europa.eu/clima/change/causes_pt
- Costa, A. (2021). Energia: porque não aproveitamos o sol? Jornal de Negocios.
- COSTA, A. A. (2013). CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS COM CROSS LAMINATED TIMBER.
- Costa, I. d. (2014). Resíduos de Construção e Demolição: fatores determinantes para a sua gestão integrada e sustentável .
- Cunha, F. C. (2015). ARQUITETURA SUSTENTÁVEL Contributos da Arquitetura Vernacular Portuguesa.
- DEAL, D. E. (2018). Doughnuts Economics Action LAB DEAL. Obtido de <https://doughnuteconomics.org/tools-and-stories/2>
- Doughnut Economics Action Lab (DEAL), i. c. (2020). The Amsterdam City Portrait.
- Earth Overshoot Day, E. (s.d.). O Dia da Sobrecarga da Terra assinala-se a 22 de Agosto, três semanas mais tarde do que o ano passado. Obtido de Earth Overshoot Day: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2020-portuguese/>
- EMF, E. M. (2013). TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY.
- EMF, E. M. (2019). Cities and Circular Economy for Food.
- Esquerda, B. d. (Janeiro de 2021).
- Estatística, I. N. (s.d.). Obtido de https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- Estatísticas, I. N. (2014). Estatísticas dos Resíduos.
- FLORESTAS.PT, P. (2020). Obtido de PLATAFORMA FLORESTAS.PT: <https://florestas.pt/saiba-mais/principais-causas-das-alteracoes-climaticas/>
- Foundation, E.
- Bibliografia
- (s.d.). Obtido de Divisare: <https://divisare.com/projects/375483-passelac-roques-architectes-kevin-dolmaire-logements-sociaux>

- 13D Research & Strategy. (2017). Obtido de <https://latest.13d.com/instead-of-economies-that-make-us-grow-we-need-economies-that-make-us-thrive-ceec2760bb6a>
- al, P. H. (2019). Circular Economy in the Built Environment: Supporting Emerging Concepts.
- APA, A. P. (s.d.). APA . Obtido de <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=122>
- Archdaily. (2018). Obtido de Cross Laminated Timber (CLT): What It Is and How To Use It: https://www.archdaily.com/893442/cross-laminated-timber-clt-what-it-is-and-how-to-use-it?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user
- Braungart, W. M. (2002). Cradle to Cradle: remaking the way we make things. . New York .
- CE, C. E. (2011). Construction and demolition waste. Comissão Europeia. Obtido de https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste_en
- CE, C. E. (s.d.). Causas das alterações climáticas. Obtido de https://ec.europa.eu/clima/change/causes_pt
- Costa, A. (2021). Energia: porque não aproveitamos o sol? Jornal de Negocios.
- COSTA, A. A. (2013). CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS COM CROSS LAMINATED TIMBER.
- Costa, I. d. (2014). Resíduos de Construção e Demolição: fatores determinantes para a sua gestão integrada e sustentável .
- Cunha, F. C. (2015). ARQUITETURA SUSTENTÁVEL Contributos da Arquitetura Vernacular Portuguesa.
- DEAL, D. E. (2018). Doughnuts Economics Action LAB DEAL. Obtido de <https://doughnuteconomics.org/tools-and-stories/2>
- Doughnut Economics Action Lab (DEAL), i. c. (2020). The Amsterdam City Portrait.
- Earth Overshoot Day, E. (s.d.). O Dia da Sobrecarga da Terra assinala-se a 22 de Agosto, três semanas mais tarde do que o ano passado. Obtido de Earth Overshoot Day: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2020-portuguese/>
- EMF, E. M. (2013). TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY.
- EMF, E. M. (2019). Cities and Circular Economy for Food.
- Esquerda, B. d. (Janeiro de 2021).
- Estatística, I. N. (s.d.). Obtido de https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- Estatísticas, I. N. (2014). Estatísticas dos Resíduos.
- FLORESTAS.PT, P. (2020). Obtido de PLATAFORMA FLORESTAS.PT: <https://florestas.pt/saiba-mais/principais-causas-das-alteracoes-climaticas/>
- Foundation, E. M. (2013). TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY.
- GOMES, R. C. (2009). CIDADES SUSTENTÁVEIS O CONTEXTO EUROPEU.
- GOMES, R. C. (2009). CIDADES SUSTENTÁVEIS O CONTEXTO EUROPEU.
- Iniative, L. E. (2020). Climate Emergency Design Guide.
- Kanters, J. (2020). Circular Building Design: An Analysis of Barriers and Drivers for a Circular Building Sector .
- KLH. (2012). MADE FOR BUILDING built for living.

- Lusa. (2021). Público. Obtido de <https://www.publico.pt/2021/04/26/economia/noticia/portugal-oitava-electricidade-cara-ue-junho-dezembro-2020-1960058>
- Mafra, C. E. (2005). Caracterização Sócio-Económica do Concelho de Mafra.
- Mafra, C. M. (2014). Avaliação Ambiental Estratégica da Revisão do PDM de Mafra Relatório Ambiental.
- Mafra, C. M. (2015). Diagnóstico Social de Mafra.
- Mafra, C. M. (2016). PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL.
- Mafra, P. d. (s.d.). Obtido de http://www.palaciomafra.gov.pt/pt-PT/palaciomenu/palacio_historia/ContentList.aspx
- Martin Brown, E. H.-L., & Brown, M. (2018). Sustainability, Restorative to Regenerative.
- Mezeiro, R. M. (2018). CONSTRUIR EM MADEIRA APLICABILIDADE DE PAINÉIS CLT EM HABITAÇÃO DE MÉDIA DENSIDADE EM PORTUGAL.
- necessidades, T. d. (s.d.). Obtido de <https://tapadademafra.pt/pt/historia/>
- Newman, P. (2008). Cities as Sustainable Ecosystems .
- ONU, O. d. (s.d.). ONU News . Obtido de <https://news.un.org/pt/tags/omm>
- Overshootday. (s.d.). Obtido de <https://www.overshootday.org>
- Oxygen, P. (s.d.). CO2-Earth . Obtido de <https://www.co2.earth/daily-co2>
- Parece, S. (2020). De Resíduo a Elemento Arquitetónico: Construção a partir de Resíduos Industriais e Urbanos.
- Portugueses, C. V. (s.d.). Obtido de <https://www.clubevinhosportugueses.pt/vinhos/regioes/estremadura/mafra-o-simbolismo-da-sua-historia/>
- Raworth, K. (2012). A safe and Just Space for humanity .
- Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century.
- Rodrigues, A. (2020). Fechar o ciclo: A água como componente arquitetónica.
- Rogers, R. (19 de Fevereiro de 1995). Sustainable Cities. (B. Radio, Entrevistador)
- Rogers, R. (1997). Cities for a Small Planet .
- SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS EDIFÍCIOS.
- SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS EDIFÍCIOS.
- SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS EDIFÍCIOS .
- Segurança Social, S. (s.d.). RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA EQUIPAMENTOS SOCIAIS.
- Solar Reviews. (2021). Obtido de <https://www.solarreviews.com/blog/solar-paint-hydrogen-quantum-dot-perovskite-solar-cells>
- SolarReviews. (2021). Obtido de <https://www.solarreviews.com/blog/solar-paint-hydrogen-quantum-dot-perovskite-solar-cells>
- TCI, I. C. (2020). Criando Retratos da Cidade.
- TCI, T. T. (2020). Creating City Portraits.
- Technology, G. I. (s.d.). George Tech . Obtido de <http://livingbuilding.gatech.edu/kendeda->
- TED. (2018). TED. Obtido de https://www.ted.com/talks/kate_raworth_a_healthy_economy_should_be_designed_to_thrive_not_grow?language=pt

- The World Counts, T. (2021). Obtido de <https://www.theworldcounts.com>
- UN, U. N. (2000). Obtido de Millennium Development Goals: <https://www.un.org/millenniumgoals/>
- UNICEF. (2020). relatório do UNICEF-ITU. Obtido de <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/dois-tercos-das-criancas-em-idade-escolar-no-mundo-nao-tem-acesso-a-internet>
- VEIGA, A. J. (2010). SUSTENTABILIDADE URBANA, AVALIAÇÃO E INDICADORES: UM ESTUDO DE CASO SOBRE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA.
- WB, T. W. (s.d.). Obtido de <https://www.worldbank.org/en/home>
- M. (2013). TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY.
- GOMES, R. C. (2009). CIDADES SUSTENTÁVEIS O CONTEXTO EUROPEU.
- GOMES, R. C. (2009). CIDADES SUSTENTÁVEIS O CONTEXTO EUROPEU.
- Initiative, L. E. (2020). Climate Emergency Design Guide.
- Kanters, J. (2020). Circular Building Design: An Analysis of Barriers and Drivers for a Circular Building Sector .
- KLH. (2012). MADE FOR BUILDING built for living.
- Lusa. (2021). Público. Obtido de <https://www.publico.pt/2021/04/26/economia/noticia/portugal-oitava-electricidade-cara-ue-junho-dezembro-2020-1960058>
- Mafra, C. E. (2005). Caracterização Sócio-Económica do Concelho de Mafra.
- Mafra, C. M. (2014). Avaliação Ambiental Estratégica da Revisão do PDM de Mafra Relatório Ambiental.
- Mafra, C. M. (2015). Diagnóstico Social de Mafra.
- Mafra, C. M. (2016). PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL.
- Mafra, P. d. (s.d.). Obtido de http://www.palaciomafra.gov.pt/pt-PT/palaciomenu/palacio_historia/ContentList.aspx
- Martin Brown, E. H.-L., & Brown, M. (2018). Sustainability, Restorative to Regenerative.
- Mezeiro, R. M. (2018). CONSTRUIR EM MADEIRA APLICABILIDADE DE PAINÉIS CLT EM HABITAÇÃO DE MÉDIA DENSIDADE EM PORTUGAL.
- necessidades, T. d. (s.d.). Obtido de <https://tapadademafra.pt/pt/historia/>
- Newman, P. (2008). Cities as Sustainable Ecosystems .
- ONU, O. d. (s.d.). ONU News . Obtido de <https://news.un.org/pt/tags/omm>
- Overshootday. (s.d.). Obtido de <https://www.overshootday.org>
- Oxygen, P. (s.d.). CO2-Earth . Obtido de <https://www.co2.earth/daily-co2>
- Parece, S. (2020). De Resíduo a Elemento Arquitetónico: Construção a partir de Resíduos Industriais e Urbanos.
- Portugueses, C. V. (s.d.). Obtido de <https://www.clubevinhosportugueses.pt/vinhos/regioes/estremadura/mafra-o-simbolismo-da-sua-historia/>
- Raworth, K. (2012). A safe and Just Space for humanity .
- Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st Century.
- Rodrigues, A. (2020). Fechar o ciclo: A água como componente arquitetónica.
- Rogers, R. (19 de Fevereiro de 1995). Sustainable Cities. (B. Radio, Entrevistador)
- Rogers, R. (1997). Cities for a Small Planet .
- SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS

EDIFÍCIOS.

SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS EDIFÍCIOS.

SANTOS, F. C. (2017). USO DE VEGETAÇÃO NA ENVOLVENTE VERTICAL DOS EDIFÍCIOS .

Segurança Social, S. (s.d.). RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA EQUIPAMENTOS SOCIAIS.

Solar Reviews. (2021). Obtido de <https://www.solarreviews.com/blog/solar-paint-hydrogen-quantum-dot-perovskite-solar-cells>

SolarReviews. (2021). Obtido de <https://www.solarreviews.com/blog/solar-paint-hydrogen-quantum-dot-perovskite-solar-cells>

TCI, I. C. (2020). Criando Retratos da Cidade.

TCI, T. T. (2020). Creating City Portraits.

Technology, G. I. (s.d.). George Tech . Obtido de <http://livingbuilding.gatech.edu/kendeda->

TED. (2018). TED. Obtido de https://www.ted.com/talks/kate_raworth_a_healthy_economy_should_be_designed_to_thrive_not_grow?language=pt

The World Counts, T. (2021). Obtido de <https://www.theworldcounts.com>

UN, U. N. (2000). Obtido de Millennium Development Goals: <https://www.un.org/millenniumgoals/>

UNICEF. (2020). relatório do UNICEF-ITU. Obtido de <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/dois-tercos-das-criancas-em-idade-escolar-no-mundo-nao-tem-acesso-a-internet>

VEIGA, A. J. (2010). SUSTENTABILIDADE URBANA, AVALIAÇÃO E INDICADORES: UM ESTUDO DE CASO SOBRE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA.

WB, T. W. (s.d.). Obtido de <https://www.worldbank.org/en/home>

ANEXOS

Tabela 16. Alojamentos familiares de residência habitual segundo as instalações existentes, em 2001, por freguesia (Mafra C. M., 2015).

	Total	Alojamentos segundo as Instalações existentes							
		Com electricidade		Com água		Com W.C.		Com esgotos	
		v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
Azueira	1.003	996	99	990	99	958	96	713	71
Carvoeira	534	531	99	530	99	520	97	275	51
Cheleiros	529	526	99	505	95	489	92	455	86
Encarnação	1.347	1.340	99	1.324	98	1.276	95	779	58
Enxara do Bispo	581	572	98	533	92	530	91	414	71
Ericeira	2.413	2.409	100	2.394	99	2.353	98	2.023	84
Gradil	305	304	100	293	96	294	96	191	63
Igreja Nova	843	840	100	816	97	760	90	248	29
Mafra	4.091	4.080	100	4.040	99	3.874	95	3.261	80
Malveira	1.662	1.656	100	1.632	98	1.595	96	1.607	97
Milharado	1.748	1.737	99	1.682	96	1.527	87	1.372	78
Sto. Estêvão das Galés	627	623	99	600	96	569	91	142	23
Sto. Isidoro	1.059	1.050	99	1.017	96	998	94	709	67
S. Miguel de Alcainça	435	432	99	423	97	416	96	399	92
Sobral da Abelheira	404	389	96	372	92	365	90	313	77
Venda do Pinheiro	1.582	1.578	100	1.561	99	1.520	96	1.442	91
Vila Franca do Rosário	304	301	99	295	97	294	97	229	75
TOTAL	19.467	19.364	99	19.007	98	18.338	94	14.572	75

Tabela 17. Número de empresas segundo as actividades industriais, em 2007 (Mafra C. M., 2015).

Actividades Industriais	Empresas			
	Mafra		Grande Lisboa	
	v.a.	%	v.a.	%
Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	141	19	1.079	7
Indústria têxtil	61	8	1.790	12
Indústria do couro e de produtos de couro	4	1	150	1
Indústria de madeira e da cortiça e suas obras	55	8	845	6
Indústria de pasta, de papel e cartão e seus artigos	44	6	2.261	15
Fabricação de Coque, prod. petrolíf. refinados e combustível nuclear	0	0	1	0,01
Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	3	0,4	298	2
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	4	1	182	1
Fabricação de outros produtos minerais e não metálicos	91	12	1.020	7
Indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos	137	19	2.710	18
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	59	8	1.665	11
Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica	44	6	1.379	9
Fabricação de material de transporte	9	1	213	1
Indústrias transformadoras, n.e	80	11	1.615	11
Total	732	100	15.208	100

Tabela 18 Pessoal ao serviço nas empresas segundo as actividades industriais, em 2007 (Mafra C. M., 2015).

Actividades Industriais	Empresas			
	Mafra		Grande Lisboa	
	v.a.	%	v.a.	%
Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	2.443	52	19.249	18
Indústria têxtil	121	3	...	...
Indústria do couro e de produtos de couro	4	0,1	448	0,4
Indústria de madeira e da cortiça e suas obras	160	3	2.317	2
Indústria de pasta, de papel e cartão e seus artigos	276	6	17.944	16
Fabricação de Coque, prod. petrolíf. refinados e combustível nuclear	0	0	...	...
Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	15	0,3	9.3938	9
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	28	1	...	...
Fabricação de outros produtos minerais e não metálicos	276	6	7.805	7
Indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos	469	10	12.551	12
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	255	5	7.347	7
Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica	154	3	12.736	12
Fabricação de material de transporte	38	1	...	...
Indústrias transformadoras, n.e	467	10	4.971	5
Total	4.706	100	108.855	100

Tabela 19. Volume de vendas das empresas segundo as actividades industriais, em 2007 (Mafra C. M., 2015).

Actividades Industriais	Empresas			
	Mafra		Grande Lisboa	
	v.a.	%	v.a.	%
Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	306.591	70	3.868.118	17
Indústria têxtil	3.121	0,7	...	...
Indústria do couro e de produtos de couro	182	0,04	15.129	0,1
Indústria de madeira e da cortiça e suas obras	5.957	1,4	144.494	1
Indústria de pasta, de papel e cartão e seus artigos	12.750	3	1.730.118	8
Fabricação de Coque, prod. petrolíf. refinados e combustível nuclear	0	0	...	
Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	3.204	0,7	2.177.124	10
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	3.709	0,9	...	...
Fabricação de outros produtos minerais e não metálicos	19.964	5	1.377.483	6
Indústrias metalúrgicas de base e de produtos metálicos	22.646	5	1.023.600	5
Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	13.241	3	569.579	3
Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica	9.728	2	2.189.429	10
Fabricação de material de transporte	2.019	0,5	...	...
Indústrias transformadoras, n.e	33.099	8	319.376	1,4
Total	4.706	100	22.681.829	100

Tabela 20. População residente empregada, segundo a localização do emprego, em 2001 por freguesia (Mafra C. M., 2015).

	População Residente Empregada				
	No Concelho			Fora do concelho	
	Total	v.a.	%	v.a.	%
Azueira	1.329	921	69,3	408	30,7
Carvoeira	706	370	52,4	336	47,6
Cheleiros	607	370	49,9	304	50,1
Encarnação	1.935	1.334	68,9	601	31,1
Enxara do Bispo	742	476	64,2	266	35,8
Ericeira	3.317	2.262	68,2	1.055	31,8
Gradil	390	248	63,6	142	36,4
Igreja Nova	1.075	637	59,3	438	40,7
Mafra	5.640	4.072	72,2	1.568	27,8
Malveira	2.222	1.362	61,3	860	38,7
Milharado	2.659	1.533	57,7	1.126	42,3
Sto. Estêvão das Galés	831	454	54,6	377	45,4
Sto. Isidoro	1.356	993	73,2	363	26,8
S. Miguel de Alcainça	589	318	54	271	46
Sobral da Abelheira	437	358	81,9	79	18,1
Venda do Pinheiro	2.333	1.225	52,5	1.108	47,5
Vila Franca do Rosário	438	318	72,6	120	27,4
Concelho de Mafra	26.606	17.184	64,6	9.422	35,4

Tabela 21. N.º de utentes por unidade, com e sem Médico de Família (ACES Oeste Sul / 2015) (Mafra C. M., 2015).

Unidade	Polo	c/ médico de família	s/ Médico de família	S/ M. de Família (por opção)	Total
UCSP Mafra Norte	C.S. Mafra (sede)	1.922	3.463	46	5.431
	Ext. Encarnação	0	4.798	0	4.798
	Ext. Enxara do Bispo	0	1.477	0	1.477
	Ext. Ericeira	1.969	5.007	55	6.758
	Ext. Gradil	1.113	138	61	1.312
	Ext. Igreja Nova	1.641	700	58	2.399
	Ext. Santo Isidoro	0	1.877	0	1.877
	Ext. Sobral da Abelheira	0	452	0	452
	Ext.Vila Franca do Rosário	767	372	0	1139
UCSP Mafra Leste	Ext. Malveira	5.546	4.067	5	9.618
	Ext. Milharado	1.811	2.245	4	4.060
	Ext. Venda do Pinheiro	5.921	3.925	4	9.850
USF Andreas (Mafra e Azueira)		17.734	416	0	18.150
USF Ouriceira (Ericeira e Sto. Isidoro)		10.425	549	0	10.974
		48.576	29.486	233	78.295

Tabela 22. Contentorização Selectiva Instalada, em 2008 (Mafra C. M., 2015).

Fileira	População Servida	No de contentores	Capacidade instalada
Vidro	88%	492	1.222 m3
Papel/Cartão	87%	399	1.000 m3
Embalagens de Plástico e Metal	87%	392	986 m3
Pilhas	84%	336	10 m3

Tabela 23. População residentes estrangeiro (Mafra C. M., 2015).

Nacionalidade	2011	2014
Reino Unido	57	65
Ucrânia	533	428
Roménia	237	234
Moldávia	224	148
Outros países europeus	225	286
Angola	64	50
Cabo-Verde	33	33
Guiné-Bissau	11	15
Moçambique	12	9
S. Tomé e Príncipe	27	21
Outros países africanos	15	17
Brasil	2.305	1.448
Outros países americanos	51	65
China	105	106
Outros países asiáticos	54	53
TOTAL	3.956	2.980

Tabela 24. N.º de empresas no Concelho, por setores e subsectores de atividade económica (2010-2013) (Mafra C. M., 2015).

Subsectores	N.º de Empre- sas (2010)	N.º de Empresas (2013)	Variação (n.º)
Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	561	730	169
Indústrias extrativas	2	2	0
Indústrias transformadoras	619	572	-47
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	2	9	7
Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	12	17	5
Construção	1.110	820	-290
Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	2.346	2.206	-140
Transportes e armazenagem	253	215	-20
Alojamento, restauração e similares	645	593	-52
Atividades de informação e de comunicação	151	158	7
Atividades imobiliárias	194	179	-15
Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	971	852	-119
Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1.218	1.100	-118
Educação	500	420	-80
Atividades de saúde humana e apoio social	589	596	7
Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	262	241	-21
Outras atividades de serviços	586	488	-98
Total	10.021	9.198	-823

Tabela 25. Caracterização da Rede de Saneamento Básico no Concelho de Mafra, em 2007 (Mafra C. M., 2015).

Freguesias	População Residente em 2001	Redes de Drenagem (% de população servida)	ETAR (% de população servida)	Designação
Azueira	2.877	70,9	7,4	ETAR da Caneira Nova e da Caneira Velha
Carvoeira	1.432	52	25,9	ETAR da Ericeira
Cheleiros	1.365	84,6	48,5	ETAR de Cheleiros
Encarnação	3.893	58,6	43,6	ETAR do Barril ETAR da Encarnação
Enxara do Bispo	1.647	79	24	ETAR da Ervideira ETAR de S.Sebastião
Ericeira	6.597	88,9	76,8	ETAR da Ericeira
Gradil	901	62,3	0	-
Igreja Nova	2.280	29,8	27,4	ETAR do Boco ETAR de Igreja Nova
Mafra	11.276	80,4	57,8	ETAR da A-da-Perra ETAR de Almada ETAR dos Caeiros ETAR da Qta. Pevides ETAR da Vila de Mafra ETAR do Quintal
Malveira	4.457	94,4	93,8	ETAR da Malveira/Venda do Pinheiro
Milharado	5.251	81	65,6	ETAR da Póvoa da Galega ETAR do Milharado
S. Miguel Alcainça	1.170	91,5	91,5	ETAR de Alcainça
Santo Isidoro	2.992	66	64,8	ETAR da Lagoa ETAR da Ericeira ETAR da Picanceira
Sto. Estevão das Galés	1.620	23	0	-
Sobral da Abelheira	1.052	75,8	53,2	ETAR da Póvoa da Galega
Venda do Pinheiro	4.660	89,7	89,7	ETAR da Malveira/Venda do Pinheiro
Vila Franca do Rosário	888	76,8	0	-

Tabela 26. Produção de resíduos - 2005 a 2008 (Mafra C. M., 2015).

TIPO DE RESÍDUO			ANO			
			2005	2006	2007	2008
RECOLHA SE- LECTIVA	Restos de comida	Quantidade (ton)	351	383	344	464
		Var. anual (%)	-	9%	-10%	35%
	Papel e Cartão (P&C)	Quantidade (ton)	13 906	16 606	19 068	20 372
		Var. anual (%)	-	19%	15%	7%
	Embalagens de plástico, metal e pacotes para líquidos alimentares (EMB)	Quantidade (ton)	2 923	4 018	5 635	7 077
		Var. anual (%)	-	37%	40%	26%
	Vidro	Quantidade (ton)	975	1 052	1 298	1 347
		Var. anual	-	8%	23%	4%
	Total	Quantidade (ton)	18 208	22 060	26 345	29 261
		Var. anual	-	21%	19%	11%
RECOLHA INDIF- ERENCIADA	(ton)		30 406,30	32 278,78	32 614,70	32 512,66
	Var. anual		-	6%	1%	-0,30%
RSU TOTAL	Quantidade (ton)		48 614	54 339	58 960	61 773
	Var. anual (%)		-	12%	9%	5%
	Capitação (Kg/hab4)		757	818	858	872
	Var. anual (%)		-	8%	5%	2%

Tabela 27. Total de resíduos produzidos em 2008 (Mafra C. M., 2015).

RECOLHAS CMM	2008 (ton)	% DE VALORIZAÇÃO	TIPO DE TRATAMENTO
RSU total	36 850	*	*
Resíduos Verdes	1 009	80%	Destroçamento para posterior valorização energética
		20%	Aterro
Resíduos de limpeza	1 767	100%	Aterro
Monstros	1 569	54%	Triagem e envio para reciclagem
		46%	Refugos da triagem: envio para aterro
Total de Resíduos	41 195	-	-

Tabela 28. Gestão e tratamento de RSU em 2008 (Mafra C. M., 2015).

RECOLHAS SELECTIVAS CMM	2008 (ton)	% DE VALORIZAÇÃO	TIPO DE TRATAMENTO
Restos de Comida	464	100%	Tratamento biológico por compostagem
Papel e Cartão	1 790	100%	Triagem e envio para reciclagem
Embalagens de plástico, metal e ECAL	736	56%	Triagem e envio para reciclagem
		44%	Refugos da triagem - envio para aterro
Vidro - Ecopontos	1 347	100%	Envio para reciclagem
RSU de Recolha Indiferenciada	32 513	62%	Incineração
		38%	Tratamento Mecânico e Biológico por compostagem

Tabela 29. Reciclagem e valorização de resíduos urbanos do total de resíduos de embalagem produzidos (Mafra C. M., 2015).

FILEIRAS	PAPEL/CARTÃO	EMBALAGENS PLÁSTICO/MET-AL E ECAL	EMBALAGENS DE VIDRO	TOTAL RE
Potenciais de RE nos RSU do Concelho de Mafra *(ton)	7 749,57	4 824,13	2 403,66	14 977,36
Resíduos enviados para reciclagem face ao potencial (%)	23%	15%	56%	24%

Tabela 30. Áreas do território municipal expostas a níveis de ruído superiores a 55dB(A) – Indicador Lden (Mafra C. M., 2016).

FREGUESIAS	Lden dB(A)										TOTAIS PARCIAIS	
	<55		55-60		60-65		65-70		>70			
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Azueira	1442,56	4,95%	42,01	0,14%	17,88	0,06%	10,4	0,04%	2,73	0,01%	1515,581	5,20%
Carvoeira	820,61	2,81%		0,00%		0,00%		0,00%	0	0,00%	820,614	2,81%
Cheleiros	1117,32	3,83%	14,22	0,05%	8,12	0,03%	5,87	0,02%	0,54	0,00%	1146,068	3,93%
Encarnação	2779,82	9,53%	36,75	0,13%	18,72	0,06%	10,39	0,04%	0	0,00%	2845,672	9,76%
Enxara Do Bispo	1259,24	4,32%	254,72	0,87%	157,32	0,54%	66,9	0,23%	60,46	0,21%	1798,639	6,17%
Ericeira	1169,16	4,01%	16,43	0,06%	10,97	0,04%	7,66	0,03%	0,05	0,00%	1204,261	4,13%
Gradil	686,72	2,36%	32,48	0,11%	11,49	0,04%	5,89	0,02%	1,46	0,00%	738,029	2,53%
Igreja Nova	2427,71	8,33%	71,93	0,25%	34,13	0,12%	18,72	0,06%	1,97	0,01%	2554,465	8,76%
Mafra	4729,82	16,22%	32,83	0,11%	20,34	0,07%	10,45	0,04%	1,9	0,01%	4795,338	16,44%
Malveira	869,81	2,98%	53,36	0,18%	28,69	0,10%	17,15	0,06%	8,63	0,03%	977,646	3,35%
Milharado	2201,8	7,55%	106,79	0,37%	69,58	0,24%	34	0,12%	20,41	0,07%	2432,586	8,34%
Santo Estêvão das Galés	1743,33	5,98%	19,02	0,07%	8,1	0,03%	0,74	0,00%	0	0,00%	1771,19	6,07%
Santo Isidoro	2404,86	8,25%	46,78	0,16%	24,87	0,09%	6,25	0,02%	0	0,00%	2482,754	8,51%
São Miguel de Alcainça	615,95	2,11%	53,17	0,18%	29,42	0,10%	5,06	0,02%	3,31	0,01%	706,908	2,42%
Sobral da Abelheira	1542,92	5,29%		0,00%		0,00%		0,00%	0	0,00%	1542,917	5,29%
Venda do Pinheiro	753,79	2,59%	176,67	0,61%	108,75	0,37%	74,72	0,26%	50,79	0,17%	1164,726	3,99%
Vila Franca do Rosário	541,58	1,86%	48,61	0,17%	20,62	0,07%	7,68	0,03%	2,47	0,01%	620,966	2,13%
TOTAL	27107,02	93%	1005,75	3,45%	569,01	1,95%	281,85	0,97%	154,74	0,53%	29118,36	100%

Tabela 31. Áreas do território municipal expostas a níveis de ruído superiores a 45dB(A) no período nocturno – Indicador Ln (Mafra C. M., 2016).

FREGUESIAS	Lden dB(A)										TOTAIS PARCIAIS	
	<55		55-60		60-65		65-70		>70			
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Azueira	1439,98	4,94%	45,2	0,16%	17,82	0,06%	10,73	0,04%	1,86	0,01%	1515,58	5,20%
Carvoeira	820,61	2,81%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	820,61	2,81%
Cheleiros	1116,73	3,83%	14,98	0,05%	8,17	0,03%	5,82	0,02%	0,36	0,00%	1146,07	3,93%
Encarnação	2775,4	9,52%	39,9	0,14%	19,46	0,07%	10,91	0,04%	0	0,00%	2845,67	9,76%
Enxara Do Bispo	1130,97	3,88%	306,99	1,05%	190,16	0,65%	99,06	0,34%	71,46	0,25%	1798,64	6,17%
Ericeira	1170,76	4,01%	16,25	0,06%	10,53	0,04%	6,71	0,02%	0,01	0,00%	1204,26	4,13%
Gradil	868,36	2,35%	33,34	0,11%	11,31	0,04%	6,07	0,02%	0,94	0,00%	738,03	2,53%
Igreja Nova	2395,66	8,22%	94,87	0,33%	40,88	0,14%	21,42	0,07%	1,63	0,01%	2554,46	8,76%
Mafra	4727,43	16,21%	36,9	0,13%	20,1	0,07%	9,48	0,03%	1,43	0,00%	4795,34	16,44%
Malveira	854,49	2,93%	63,12	0,22%	31,62	0,11%	18,75	0,06%	9,66	0,03%	977,65	3,35%
Milharado	2168,96	7,44%	111,64	0,38%	84,4	0,29%	43,59	0,15%	23,99	0,08%	2432,59	8,34%
Santo Estêvão das Galês	1720,25	5,90%	29,82	0,10%	15,38	0,05%	5,74	0,02%	0	0,00%	1771,19	6,07%
Santo Isidoro	2373	8,14%	60,06	0,21%	33,25	0,11%	16,45	0,06%	0	0,00%	2482,75	8,51%
São Miguel de Alcaíça	586,16	2,01%	59,33	0,20%	38,21	0,13%	18,99	0,07%	4,22	0,01%	706,91	2,42%
Sobral da Abelheira	1542,92	5,29%		0,00%	0	0,00%		0,00%	0	0,00%	1542,92	5,29%
Venda do Pinheiro	695,49	2,39%	196,4	0,67%	129,6	0,44%	82,79	0,28%	60,49	0,21%	1164,77	3,99%
Vila Franca do Rosário	517,33	1,77%	60,38	0,21%	29,78	0,10%	11,75	0,04%	1,72	0,01%	620,97	2,13%
TOTAL	26722,51	91,64%	1169,19	4,01%	680,67	2,33%	368,25	1,26%	177,79	0,61%	29118,41	100%