



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Fechar o ciclo da produção alimentar local: implicações no projeto de arquitetura

Integração do ciclo alimentar na arquitetura

António Miguel Silva Alves

Mestrado Integrado em Arquitectura

Orientadores:

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

Doutor Pedro Luz Pinto, Professor Auxiliar
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2020

Departamento de Arquitectura e Urbanismo

Fechar o ciclo da produção alimentar local: implicações no projeto de arquitetura

Integração do ciclo alimentar na arquitetura

António Miguel Silva Alves

Mestrado Integrado em Arquitectura

Orientadores:

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

Doutor Pedro Luz Pinto, Professor Auxiliar
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

O trabalho segue o novo acordo ortográfico da língua portuguesa, respeitando as “Normas de apresentação e harmonização gráfica para dissertação ou trabalho de projeto de mestrado e tese de doutoramento”, estabelecidas pelo ISCTE-IUL. As referências bibliográficas foram feitas segundo a norma APA.

Agradecimentos

Aos meus pais, irmã, avós e madrinha Ana Raposo, pelo apoio e por acreditarem sempre nos meus sonhos e objetivos.

Ao grande amigo e parceiro Renato Moura que esteve sempre ao meu lado nas aventuras e nos momentos em que mais precisei, sempre pronto para ajudar em tudo.

A todos os meus amigos que me acompanharam ao longo de todo o percurso académico, pelo convívio e pela partilha de conhecimento e de ideias.

À Maria Alcaparra, pela força e apoio desde o primeiro dia que a conheci, por ajudar-me em tudo o que estava ao seu alcance e por estar sempre ao meu lado.

Aos arquitetos Roberto Oliveira e Luís Gomes de Menezes, por aceitarem-me nos seus ateliers, por transmitirem ao longo dos anos ensinamentos e alguma experiência fundamental para a vida profissional e académica.

Aos meus professores do curso M.I.A. do ISCTE-IUL e da UAç, que formam os alicerces ao longo destes anos e essenciais para adquirir muito do conhecimento e experiência que tenho hoje.

E por fim, aos dois pilares fundamentais nesse projeto, um especial agradecimento aos meus orientadores e professores, Doutores Vasco Rato e Pedro Pinto, pela sua paciência, disponibilidade, conhecimento, e por tornarem possível a concretização deste projeto final de arquitetura.

Resumo

Com o crescimento da população mundial, torna-se importante encontrar soluções sustentáveis para o sistema alimentar. Neste trabalho, procurou-se uma resposta arquitetónica para este desafio, através da elaboração de um plano de organização à escala urbana e do edifício, fechando o ciclo alimentar e estudando as implicações no projeto de arquitetura.

Para isso foi necessário pensar em espaços para todas as fases do ciclo alimentar e analisar o potencial deste ser fechado na cidade universitária ou criar circuitos mais pequenos. Desta forma, avaliam-se criticamente as implicações urbanas e arquitetónicas da implementação de estratégias para um ciclo alimentar fechado no contexto da cidade universitária. À escala do edifício, o sistema foi integrado no projeto para uma residência de estudantes.

É apresentada uma pesquisa relativa ao sistema alimentar, procurando interligar-se com a cidade de Lisboa. Um conjunto de casos de estudo é analisado com os objetivos de relacionar, no mesmo espaço, a produção alimentar e a venda dos produtos assim obtidos; de compreender a interação de espaços de habitação com a produção alimentar; de conhecer como reduzir a produção de resíduos orgânicos e deles tirar mais partido, reorganizando o espaço existente.

Diante desta análise, verifica-se que fechar o ciclo alimentar de uma determinada área urbana não parece possível, por falta de escala, não se podendo olhar para o território de forma isolada da envolvente. Crê-se todavia que é possível encurtá-lo, economizando recursos e melhorando a qualidade de vida.

Palavras-Chave: Produção alimentar. Sustentabilidade alimentar. Arquitetura regenerativa. Resíduos orgânicos. Ciclo alimentar na arquitetura.

Abstract

With the growth of the world population, it is important to find sustainable solutions for the food system. In this work, an architectural answer to this challenge was sought, through the elaboration of an organization plan at the urban and building scale, closing the food cycle and studying the implications in the architectural project.

It was necessary to think about spaces for all phases of the food cycle and to analyze the potential of this being closed in the university city. In this way, the urban and architectural implications of implementing strategies for a closed food cycle in the context of the university city are critically assessed, being the system integrated into the project for a student residence.

Research on the food system is presented, seeking to connect with the city of Lisbon. A set of case studies is analyzed with the objective of relating, in the same space, the food production and the sale of the products thus obtained; to understand the interaction of housing spaces with food production; to know how to reduce the production of organic waste and take more advantage of it, reorganizing the existing space.

In view of this analysis, it appears that closing the food cycle of a given urban area does not seem possible, due to the lack of scale, and one cannot look at the territory in isolation from its surroundings. However, it is believed that it is possible to shorten it, saving resources and improving the quality of life.

Key-words: Food production. Food sustainability. Regenerative architecture. Organic waste. Food cycle in architecture.

Índice

Índice de figuras	
Índice de tabelas	
Glossário de siglas e acrónimos	
1. Introdução.....	4
2. Da produção aos resíduos: o sistema alimentar	16
2.1 Cadeia alimentar e sistema alimentar.....	16
2.2 A organização da arquitetura e do urbanismo do ponto de vista alimentar	20
2.2.1 Produção alimentar	20
2.2.2 Transporte	25
2.2.3 Armazenamento	29
2.2.4 Venda/Consumo.....	30
2.2.5 Resíduos orgânicos.....	34
2.3 Casos de estudo.....	48
2.3.1 Mini Ferme SOA.....	50
2.3.2 Vertical Urban Garden GreenBelly	52
2.3.3 Super Ferme- SOA.....	54
2.3.4 Markthal MVRDV.....	56
2.3.5 Urban Plant tower D+DS	58
2.3.6 Mashambas Skyscraper Pawel Lipiński e Mateusz Frankowski.....	60
3. Proposta urbana e arquitetónica	64
3.1 Local de intervenção/ Contexto espacial	64
3.1.1 Enquadramento histórico e contexto universitário.....	66
3.2 Projeto	68
3.2.1 Programa.....	72
3.3 Forma, orientação e implantação	74
3.4 Organização espacial	78
3.4.1 Cozinha e refeitório	82
3.4.2 Quartos.....	84
3.4.3 Mercado-estufa.....	86
3.5 Sistema construtivo	90
3.5.1 Isolamentos térmico e acústico	94
3.5.2 Vãos	96

3.5.3	Sombreamento e iluminação natural.....	98
3.5.4	Circuito hídrico	98
4.	Considerações finais	102
5.	Referências	106
Workshop	116
	Enquadramento	116
	Proposta	116

Índice de figuras

Figura 1 Civilização Egípcia, adaptado de (Child friendly news, 2019)	3
Figura 2 Espigueiros do norte de Espanha- Galiza, (Rudofsky, 1964).....	3
Figura 3 Terraços ou socalcos agrícolas Machu Picchu no Peru, criados pelo Império Inca, adaptado de (RAF-YYC, 2009)	5
Figura 4 Douro vinhateiro, Portugal, adaptado de (Viajar entre viagens, 2019).....	5
Figura 5 Plano de Von Thünen, 1826, adaptado de (Reed, 2018)	7
Figura 6 Plano de Cidade Jardim de Howard, 1898, (Masoumi, 2011).....	7
Figura 7 Condições de um sistema alimentar sustentável- Sustainable food system, adaptado de (Nguyen, 2018) <i>cit.</i> (FAO, 2014).....	15
Figura 8 Registo e projeção da população mundial urbana e rural. Dados: United Nations, 2009	17
Figura 9 Registo e projeção da população urbana e rural em Portugal. Dados: United Nations, 2009	17
Figura 10 Volume de produção anual de cada categoria de produtos. Dados: INE, 2012	21
Figura 11 O sítio dos Sete Moinhos, 1939 (Portugal, 2019).....	21
Figura 12 Pegada ecológica portuguesa até 2012, adaptado de National Footprint Accounts 2016.....	23
Figura 13 Evolução das hortas urbanas em Lisboa. Dados: (CML, 2009).....	23
Figura 14 Composição das despesas das famílias em produtos alimentares. Dados: INE 2012	31
Figura 15 Cartaz do período da II Guerra Mundial, 1943 “Food is a Weapon Don't Waste it”. “A comida é uma arma: não desperdice! Compre sabiamente - cozinhe com cuidado - coma tudo: siga o Programa Nacional de Nutrição em Tempo de Guerra.” Criado por: Estados Unidos. Informações do Escritório de Guerra. Divisão de Inquéritos Públicos. Adaptado de (UNT Digital Library, 2020)	33
Figura 16- Perdas alimentares anuais na cadeia de aprovisionamento em Portugal. Dados de PERDA.....	33
Figura 17- Composição do total de perdas da cadeia de aprovisionamento, adaptado de (CESTRAS, 2012)	35
Figura 18- Hierarquia de gerenciamento de resíduos alimentares adotada no Reino Unido, adaptado de (Siew Ng, Yang, & Yakovleva, 2019).....	35
Figura 19 Zera food recycler, adaptado de (WLabs , 2020)	37
Figura 20 Evolução da quantidade total de resíduos recolhidos (1989 a 2014). Dados: (CML, 2016).....	39
Figura 21 Composição física dos resíduos indiferenciados na área de intervenção da Valorsul (2014). Dados: (CML, 2016)	39
Figura 22 Plantas de restaurantes analisados, cozinha fria (roxo), cozinha quente (rosa), área para lavar louça (cinza), e depósito de resíduos (preto) (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)	43
Figura 23 Propostas de reorganização das cozinhas (a verde o espaço livre e a preto os depósitos de resíduos) (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)	43
Figura 24 Planta de implantação, adaptado de (SOA, 2007)	49

Figura 25 Vista exterior das hortas, das estufas e dos mercados, adaptado de (SOA, 2007)	49
Figura 26 Vista exterior das estufas e dos mercados, adaptado de (SOA, 2007)	49
Figura 27 Vista interior da estufa, adaptado de (SOA, 2007)	49
Figura 28 Zona de venda ao público, adaptado de (Greenbelly, s/d)	51
Figura 29 Fachada antes e depois da intervenção, adaptado de (Greenbelly, s/d)	51
Figura 30 Cortes, planta e axonometria de um modulo, adaptado de (Greenbelly, s/d)	51
Figura 31 Interior e corte da proposta, adaptado de (Greenbelly, s/d)	51
Figura 32 Vista exterior do Super Ferme, adaptado de (SOA, 2006)	53
Figura 33 Vista do piso superior do Super Ferme, adaptado de (SOA, 2006)	53
Figura 34 Interior da praça, adaptado de (MVRDV, s/d)	55
Figura 35 Corte transversal, (Archdaily, 2014)	55
Figura 36 Relação visual entre o apartamento e a praça, adaptado de (MVRDV, s/d)	55
Figura 37 Vista exterior do Markthal, adaptado de (MVRDV, s/d)	55
Figura 38 Fotomontagem da galeria, adaptado de (Jewell, 2016)	57
Figura 39 Cortes explicativos da relação da habitação com a produção alimentar nas galerias, adaptado de (Jewell, 2016)	57
Figura 40 Fotomontagem da relação da proposta com a envolvente, adaptado de (Jewell, 2016)	57
Figura 41 Relação da torre com os campos de produção em redor, ilustração de Pawel Lipinski e Mateusz Frankowski, adaptado de (Rueckert & Sanchez, 2017)	59
Figura 42 Vista interior da torre e do mercado, ilustração de Pawel Lipinski e Mateusz Frankowski, adaptado de (Rueckert & Sanchez, 2017)	59
Figura 43 Planta dos terrenos da zona entre o Campo Grande e Palma, com marcação do conjunto dos novos edifícios universitários e Biblioteca Municipal. 1954 (PPM-IHRU), (Monteiro & Monteiro, 2013)	65
Figura 44 Antepiano de urbanização dos terrenos da Cidade Universitária (arq. João Simões e arq. Norberto Correia) - 1955 (PPM-IHRU), (Monteiro & Monteiro, 2013)	65
Figura 45 Diagrama dos percursos rodoviários existentes (preto), dos percursos rodoviários propostos (vermelho contínuo) e dos pedonais (vermelho interrompido) (António Alves, Mariana Aguiar e Neuza Duarte, 2019)	67
Figura 46 Perspetiva do conjunto projetado da Biblioteca Nacional, Pardal Monteiro (Monteiro & Monteiro, 2013)	67
Figura 47 Planta de implantação da proposta de grupo (António Alves, Mariana Aguiar e Neuza Duarte, 2020)	70
Figura 48 Lounge, adaptado de (Durão, 2017)	71
Figura 49 Quarto singular com cozinha e casa de banho, adaptado de (Durão, 2017)	71
Figura 50 Diagramas explicativos da evolução da proposta	73
Figura 51 Planta de cobertura do Complexo das residências das Laranjeiras, adaptado de (Costa P. , 2011)	76
Figura 52 Vista exterior do Complexo das residências das Laranjeiras, adaptado de (Costa P. , 2011)	76
Figura 53 Relação entre o Complexo das residências das Laranjeiras e a rua, adaptado de (Costa P. , 2011)	76

Figura 54 Vista exterior do Complexo das residências das Laranjeiras, adaptado de (Costa P. , 2011)	76
Figura 55 Planta do piso térreo, (Archdaily, 2016).....	76
Figura 56 Acesso ponte, foto de F. Guerra FG+SG, adaptado de (Archdaily, 2016)	76
Figura 57 Vista exterior do atelier Nadir Afonso, foto de F. Guerra FG+SG, adaptado de (Archdaily, 2016).....	76
Figura 58 Planta da ESAD, (DGPC, 2012).....	76
Figura 59 Coberto da entrada da ESAD, adaptado de (Gazeta das Caldas, 2018).....	76
Figura 60 Vista exterior da ESAD, adaptado de (Santos, 2012)	76
Figura 61 Axonometria em corte	77
Figura 62 Corte longitudinal- alçado norte do bloco 1	77
Figura 63 Planta do R/Chão.....	79
Figura 64 Corte transversal	79
Figura 65 Planta do 1º piso das residências e do 2º piso das salas de estudo e de convívio	80
Figura 66 Alçado Sul.....	80
Figura 67 Planta da cozinha e refeitório do bloco norte, piso 1	81
Figura 68 Placas de fogão individual, Adriano Design, adaptado de (Turner, 2019)	81
Figura 69 Exemplo de um ducto para despejo de resíduos, adaptado de (Arann, 2011). 81	81
Figura 70 Planta do quarto individual.....	83
Figura 71 Corte perspectivado do quarto individual	83
Figura 72 Corte longitudinal do mercado-estufa	85
Figura 73 Corte construtivo transversal.....	87
Figura 74 Sistema de ligação KNAPP entre duas paredes, adaptado de (FPInnovations, 2011)	91
Figura 75 Sistema de ligação em tubo entre dois painéis, adaptado de (FPInnovations, 2011)	91
Figura 76 Sistema de ligação KNAPP entre dois painéis, adaptado de (FPInnovations, 2011)	91
Figura 77 Sistema de ligação entre parede e laje com parafusos auto-roscantes, adaptado de (FPInnovations, 2011).....	91
Figura 78 Sistema de ligação KNAPP entre parede e laje, adaptado de (FPInnovations, 2011)	91
Figura 79 Sistema de ligação na varanda com parafusos auto-roscantes, adaptado de (FPInnovations, 2011)	93
Figura 80 Sistema de ligação à fundação com peça metálica e SCL, adaptado de (FPInnovations, 2011)	93
Figura 81 Residências Universitárias de Aveiro- Adalberto Dias, adaptado de (FG+SG, 2012)	95
Figura 82 Passagem exterior coberta que divide os vários blocos, adaptado de (FG+SG, 2012)	95
Figura 83 Passagem exterior coberta que divide os vários blocos, adaptado de (FG+SG, 2012)	95

Figura 84 Edifício principal da universidade de tecnologia, Otakaari 1, Otaniemi (Helsinki)- Finlândia- 1955-1964, Alvar Aalto, adaptado de (archipicture, 2020)	95
Figura 85 Edifício de habitação coletiva a intervir, (Arq. João Carmo Simões, 2020).....	115
Figura 86 Fotomontagem da proposta, (André Camilo António Alves Carolina See Daniela Mangas Duarte Guerreiro Leonor Andrade, 2020)	115

Índice de tabelas

Tabela 1 Análise SWOT com base nos resultados das observações, adaptado de (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018).....	45
---	----

Glossário de siglas e acrónimos

- AML- (Área Metropolitana de Lisboa)
- BTC- Blocos de Terra Comprimida
- CLT-Cross Laminated Timber (Madeira laminada cruzada ou Madeira lamelada cruzada)
- CML-Câmara Municipal de Lisboa
- ETAR- Estação de tratamento de águas residuais
- ETVO -Estação de Tratamento e Valorização Orgânica
- FAO- Food and Agriculture Organization
- MARL- Mercado Abastecedor da Região de Lisboa
- ONU- Organização das Nações Unidas
- PDM- Plano Diretor Municipal
- U.E.- União Europeia
- UFPR- Universidade Federal do Paraná
- Valorsul - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos das Regiões de Lisboa e do Oeste S.A
- WWF- *World Wide Fund for Nature* (inicialmente- World Wildlife Fund e nome oficial nos EUA e Canadá)

01

Introdução



Figura 1 Civilização Egípcia, adaptado de (Child friendly news, 2019)
Figura 2 Espigueiros do norte de Espanha- Galiza, (Rudofsky, 1964)

1. Introdução

À primeira vista, qual é a relação entre a arquitetura e a alimentação/agricultura? Tanto uma disciplina como a outra são agentes de transformação do território. Olhando para o passado, percebemos o quão estas duas disciplinas estavam próximas e se distanciaram com o surgimento da era industrial e moderna. A arquitetura e a agricultura tiveram origem num período revolucionário, designado como época neolítica, compreendida entre o milénio X a.C. e o milénio III a.C. (Marot, 2019). Inicialmente definida como o período em que os grupos de caçadores-recolectores sentiram a necessidade de cultivar plantas e de criar animais para se alimentar. Deixaram de ser nómadas em busca de alimentos, tornando-se progressivamente sedentários, dando assim origem a edifícios e aldeias mais consolidadas. Mas o que causou a **Revolução Neolítica**? Quando e quais foram as razões que levaram os humanos a fundar aldeias e a cultivar terrenos? São algumas questões que tem causado discussões por parte dos arqueólogos. Enquanto uns defendem que as alterações climáticas e ambientais, que ocorreram há cerca de 11500 anos atrás, tornaram possível a agricultura, outros defendem que as mudanças na psicologia e cognição humanas desempenharam um papel fundamental (Balter, 2005) (History.com Editors, 2019). Os primeiros assentamentos construídos em pedra surgiram há 14000 anos, na atual Jordânia e Israel, enquanto que os vestígios de arquitetura mais antigos são de aproximadamente 11500 anos atrás (Balter, 2005). Não aprofundando muito a respeito do que veio primeiro, é certo que a arquitetura e a agricultura complementam-se e evoluíram mutuamente (Balter, 2005) (Marot, 2019). Neste período, houve uma domesticação das plantas e dos animais em simultâneo com os seres humanos, os edifícios e os territórios (Marot, 2019).

As primeiras cidades surgiram na **Mesopotâmia** e foram desenvolvidas ao longo dos solos férteis dos rios Nilo, Tigre, Eufrates e Indo, que facilitavam a irrigação e o transporte, garantindo um alto nível de autossuficiência (figura 1). Já na civilização grega, os **templos dóricos** relacionam-se diretamente com a agricultura. O classicismo defende que os templos provêm de edifícios públicos construídos em madeira e barro (Maestrovirtuale, 2020): as colunas representavam as estacas e o friso estilizava uma estrutura com um piso em madeira que continha tríglifos no topo das vigas (Marot, 2019). Já na década de 1980, o historiador de arquitetura Goerd Pescken apresentou uma hipótese diferente, comparando os celeiros vernaculares construídos pela Europa e defendendo que o templo era basicamente uma transposição desses celeiros onde o tesouro da comunidade era guardado e preservado de um ano para o outro (Rudofsky, 1964) (Marot, 2019). Bernard Rudofsky, no livro *Architecture without architects*, escreve sobre os celeiros (da Galiza) (figura 2) afirmando que foram construídos para a eternidade, fazendo lembrar uma capela, os pilotis com linhas severas que conservavam o grão

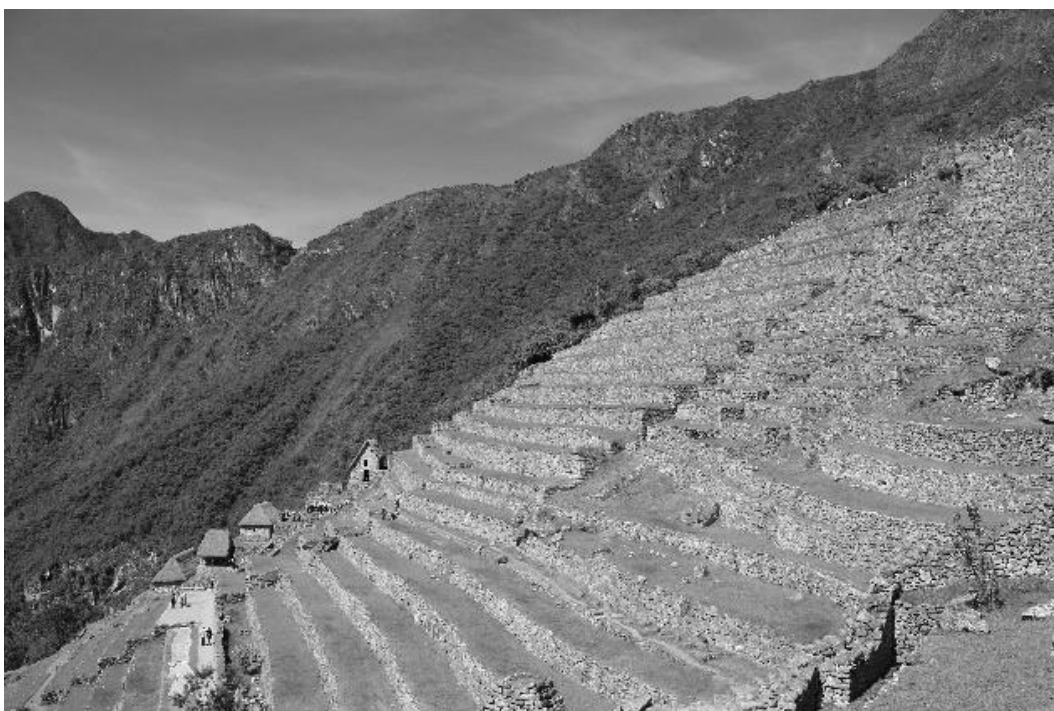


Figura 3 Terraços ou socalcos agrícolas Machu Picchu no Peru, criados pelo Império Inca, adaptado de (RAF-YYC, 2009)
Figura 4 Douro vinhateiro, Portugal, adaptado de (Viajar entre viagens, 2019)

da humidade. O “friso” era perfurado por grades para ventilação e intercalados com planos retangulares (tríglicos) (Rudofsky, 1964, p. 83) (Marot, 2019).

Aristóteles menciona no seu livro *A Política* a importância do fundador e do legislador numa cidade em saber alguns aspetos essenciais como por exemplo o número de habitantes, a grandeza e a fertilidade da região (Aristóteles, s/d). Aristóteles refere-se à grandeza de um estado que deve limitar a quantidade de habitantes para que seja possível alimentá-los facilmente. Aristóteles aborda algumas questões relacionadas com uma boa localização da cidade e considera vários pontos importantes. A cidade deve ter, dentro das possibilidades, uma boa **comunicação** com o interior, com o mar e com a totalidade do seu território (Aristóteles, s/d, p. 62 e 63) (Ferreira, s/d, p. 37), de modo a facilitar o transporte de mercadorias, bens essenciais e outras necessidades. Somados a este fator referido anteriormente, existem quatro aspetos indispensáveis para garantir conforto na cidade. Primeiramente é essencial haver **salubridade**, priorizando a **saúde** da população que depende sobretudo de uma boa exposição solar e uma orientação (Aristóteles, s/d). Convém ser **autossuficiente**, criando as condições para ter água em abundância e com qualidade, através de fontes e cursos de água ou grandes cisternas para captar a água da chuva e separar a boa para beber “da que deve servir para outros usos” (Aristóteles, s/d, p. 64) (Ferreira, s/d, p. 37).

A antiga cidade de Machu Picchu (figura 3), foi construída no século XV no topo de uma montanha. Pensada para ser uma cidade autossuficiente, com um sistema de captação e distribuição de água, e de cultivo de alimentos através da construção de socalcos (Cardoso, 2012). Em Portugal, a paisagem também foi transformada pela mão do Homem com o objetivo de produzir alimentos, neste caso uvas para fazer vinho (figura 4). Para plantar as vinhas, foi necessário partir o xisto e construir muros ao longo do rio Douro, durante centenas de anos, muito antes do século XVII (Freire, 2017).

Já na segunda metade do século XVIII, a cidade **pré-industrial** entrou em constante crescimento e a produção alimentar e a criação dos animais, que até então era realizada próxima das cidades, distanciou-se cada vez mais. Com estas alterações, surgiram vários problemas que punham em risco a qualidade dos alimentos. Como transportar esses alimentos? Como conservá-los durante toda a viagem? Transportar a comida era muitas vezes mais difícil do que cultivá-la (Steel, 2009). Foi criada uma série de estratégias para garantir a qualidade e facilitar o transporte dos alimentos até à cidade, problemas que nos dias de hoje não constituem preocupação. Por exemplo, os animais eram abatidos o mais próximo das cidades, nos matadouros e por vezes nas ruas, para evitar que

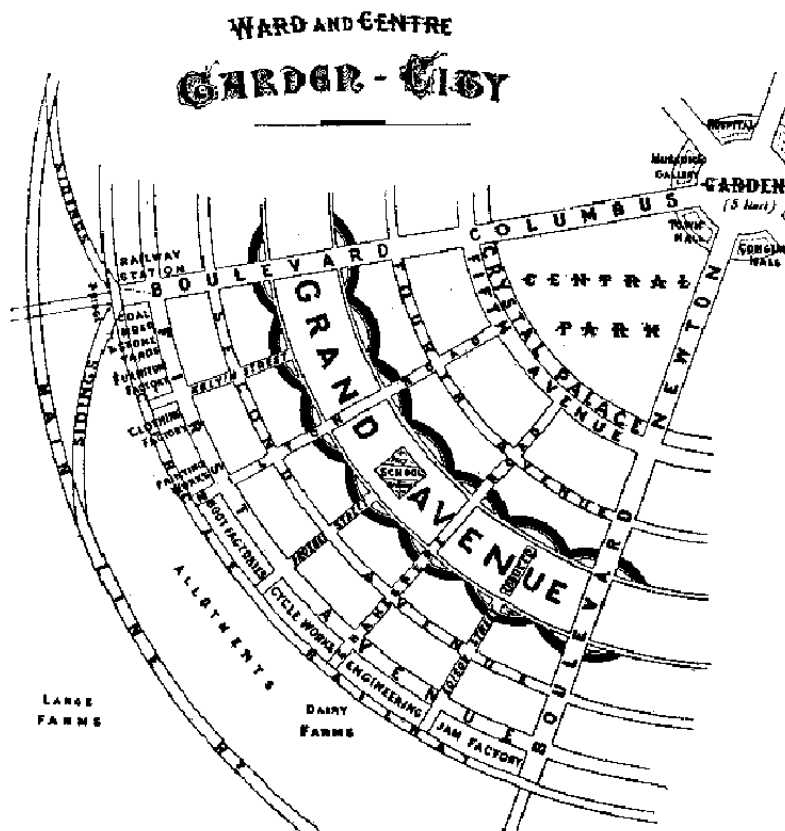
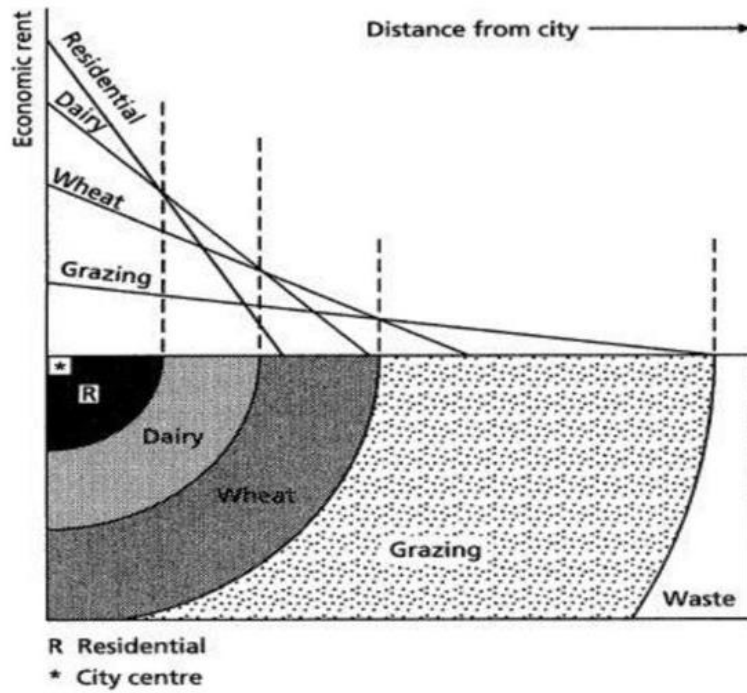


Figura 5 Plano de Von Thünen, 1826, adaptado de (Reed, 2018)
 Figura 6 Plano de Cidade Jardim de Howard, 1898, (Masoumi, 2011)

a carne se estragasse pelo caminho (Steel, 2009). O grão, sendo um alimento pesado e volumoso, era difícil de transportar por terra. O transporte pela água era mais fácil, mas corria o risco de apodrecer. Uma solução era transformá-lo em farinha, mas isso acrescentava mais um problema logístico, uma vez que os moinhos funcionavam com energia eólica ou hídrica, eram estrategicamente localizados para fazer melhor uso dos elementos (Steel, 2009).

A ligação entre consumidor e produtor começou a perder-se quando a produção alimentar se distanciou das cidades. Antes, o contato com a produção era muito direto, o produtor vendia ao consumidor ou cada pessoa cultivava os seus alimentos (agricultura de subsistência). Não havia nenhuma dúvida de onde vinha cada produto que comiam. Na época atual, com a facilidade dos transportes, com os novos modos de vida e com a expansão das cidades, vivemos longe dos campos de produção alimentar. Em 1826, J.H. **Von Thünen**, economista e proprietário de terras, propôs um modelo-tipo para organizar o território (figura 5), no seu trabalho de 1826 *The Isolated State* (Marot, 2019) (Steel, 2009). Carolyn Steel explica em que consistia esse modelo: cidade relativamente extensa, “no meio de uma planície monótona e fértil, esta última habitada apenas por agricultores racionais em busca de lucro. Sob tais condições, a cintura agrícola em redor de uma cidade organizar-se-ia numa série de anéis concêntricos. O mais interno consistiria nos cultivos e venda de produtos hortícolas e laticínios, cuja vantagem seria um maior benefício de estume da cidade. Depois deste, haveria um anel de bosques para lenha; e depois desse, terra arável onde os cereais da cidade seriam cultivados, suficientemente perto da cidade para viabilizar seu transporte. Para lá disso, haveria pasto para o gado e, finalmente, o ermo: uma terra tão longe da cidade que não valeria a pena explorar” (Marot, 2019). Von Thünen idealizava os territórios pré-industriais, estruturando pela qualidade lucrativa transportável ou perecível dos recursos básicos, sustentando a cidade central para onde convergiam. Este modelo raramente correspondia a regiões reais onde as condicionantes da geografia (relevo, rios, solos, climas, estradas, etc.) distorciam significativamente a sua geometria simples. Contudo, este modelo abrangia todos os parâmetros básicos para uma economia predominantemente agrária (Marot, 2019).

O agrônomo britânico **Albert Howard** (1873-1947), defendeu que era fundamental reciclar a matéria orgânica, argumentou que a agricultura industrial destruiria o meio ambiente, desperdiçava a matéria orgânica, levava à erosão dos solos e conseqüentemente, a uma queda na produtividade (Marot, 2019). Em 1898, Howard apresenta um plano de Cidade Jardim (figura 6) que incorporava a agricultura na cidade. Organiza-se através de um sistema circular, em anéis concêntricos com várias funcionalidades, sendo que no centro ficava um jardim com vários complexos culturais e hospital (The Editors of Encyclopaedia Britannica, 2012). Havia seis grandes *boulevards* arborizados, que partiam do centro em direção a um grande cinturão verde que limitava a expansão da cidade e contribuía para uma melhor qualidade do ar, e terminava no espaço rural que circunscrevia toda a cidade (The Editors of Encyclopaedia Britannica, 2012). Enquanto que o século XIX ficou marcado pela industrialização dos ofícios, no **século XX** toda a sociedade, incluindo a agricultura e a alimentação, foram submetidas à indústria (Marot, 2019). Os meios de produção alimentar na agricultura estavam desatualizados tendo em conta o potencial da química, da mecanização e da tecnologia. “Os governos

decidiram adaptar paisagens, agricultores, plantas e animais às máquinas e aos fertilizantes” (Marot, 2019). A “**Revolução Verde**” foi o resultado de várias políticas que incentivaram os agricultores a produzirem em grande escala com os meios mais avançados para a época. Com a industrialização agrícola, a produtividade e o rendimento por hectare aumentou exponencialmente, causando uma diminuição drástica no número de agricultores e uma sobreprodução que levou à desvalorização dos produtos. A cadeia alimentar tornou-se mais complexa, devido ao aumento do **êxodo rural** e do desenvolvimento dos setores de processamento alimentar e retalho (Marot, 2019). Com estas alterações, a agricultura passou a consumir mais energia fóssil, uma vez que a motorização e a química são altamente dependentes deste tipo de energia.

As consequências da agricultura industrial eram calculáveis e na primeira metade do século XX, engenheiros agrónomos defendiam caminhos para uma agricultura permanente (**permacultura**) (Marot, 2019). Revolucionou-se a forma como são produzidos os alimentos, transformados, transportados, vendidos e até cozinhados (Tim Lang)¹. Estes novos hábitos do século XX tiveram um enorme impacto no planeta. Na Europa, a alimentação representa 30% do impacto associado aos gases de efeito de estufa (Tim Lang)².

Em **Lisboa**, a agricultura também influenciou a organização e o planeamento do **Bairro de Alvalade**. Projetado após a Segunda Guerra Mundial, surgiu devido ao grande crescimento populacional que Lisboa estava a passar. Havia uma carência na oferta de habitação, principalmente de renda económica, e o bairro integrou vários grupos sociais (alguns vindos de meios rurais), equipamentos coletivos, serviços e comércio (Coelho A. B., 2007). Algumas células do Plano de Alvalade tinham características ligadas à ruralidade, de modo a que os moradores com estilos de vida pouco citadinos pudessem habitar com melhor conforto. A proposta integra edifícios multifamiliares com uma grande ligação e utilização do espaço exterior privado e, os quarteirões foram desenhados com dimensões relativamente grandes, de modo a que a população pudesse cultivar os seus próprios alimentos, como estavam habituados nas zonas rurais (Coelho A. B., 2007). Atualmente, a maior parte desses quarteirões já não têm a função inicial, alguns deram vez a construções precárias e clandestinas, outros foram transformados em jardins públicos, uma vez que a população que habita o bairro, e a sociedade atual, não têm os mesmos costumes e hábitos dos moradores dos anos 40/50.

Atualmente, a FAO concluiu que é urgente pensar numa estratégia para a agricultura, visto que as alterações climáticas estão a agravar-se diariamente. Porém, pôr um travão na industrialização da produção alimentar torna-se complicado, dada a sua escala, apesar de haver uma maior consciencialização e um aumento das exigências da lei e do consumo. A prática de novos métodos de produção alimentar mais ecológicos e saudáveis, de novos estilos de vida, novos hábitos alimentares (vegetarianismo, veganismo ou outro tipo de alimentação saudável) e novas mentalidades têm vindo a aumentar de dia para dia. Por exemplo, a Holanda pretende ser o 1º país vegan do mundo até 2030, recomendando uma dieta saudável e sustentável à base de vegetais e com menos proteínas animais (Costa S. d., 2018). A maioria dos consumidores de proteína animal evitam pensar que a carne que está no prato era um animal vivo.

¹ Tim Lang, numa entrevista ao jornal Público a 10 de abril de 2012 (Coelho, 2012a)

² Idem

Vivemos numa sociedade que defende os direitos dos animais, é contra os maus tratos e abandono dos mesmos, mas depois é insensível quanto ao animal que é criado para alimentação. Tudo se resume ao nosso estilo de vida urbano (Steel, 2009). Há um século atrás, a carne era um alimento de luxo e o ser humano consumia em média cerca de 25 kg por ano; hoje, está cada vez mais presente na alimentação, chegando a consumir-se cerca de 80 kg anualmente (Steel, 2009).

Todos os alimentos ingeridos diariamente passaram por muitas mãos até chegar à mesa do consumidor e nem sempre o mesmo tem a noção da origem do produto nem se questiona o que está a comer nem como foi produzido. Todos eles têm de ser cultivados, colhidos, transportados, comercializados, transformados e reutilizados. Este processo é realizado em todo o mundo, exigindo um esforço enorme e gerando um impacto positivo ou negativo nas nossas vidas e na do planeta. Com o aumento dos alimentos, consequentemente há um aumento dos resíduos orgânicos em todo o mundo. Gastam-se os recursos necessários para podermos consumir os produtos, não olhando aos meios para atingir os fins, porém, o destino final fica em aberto, não havendo grande investimento (Steel, 2009). Algumas estratégias para recolha e tratamento de resíduos têm surgido, embora numa escala muito reduzida, mas a maioria dos consumidores não está habituada ou sensibilizada para estas questões de sustentabilidade. O fator económico, como a incerteza em recuperar o valor da recolha de resíduos e a falta de financiamento para apoiar estes serviços, impedem frequentemente a separação dos resíduos orgânicos. Somando a estes fatores, existem também as questões sociais. A perceção de que a separação dos resíduos alimentares é desagradável e liberta odores contribui para que haja pouca participação por parte das pessoas (Siew Ng, Yang, & Yakovleva, 2019).

Para resolver algum problema no futuro ou no presente, primeiro é importante analisar e compreender o passado, de modo a não repetirmos os mesmo erros. No tempo de Aristóteles existia um pensamento intrinsecamente sustentável na medida em que esta gestão de recursos era determinante para a arquitetura. Os projetos recorriam aos materiais locais, orientavam-se convenientemente em relação ao sol e privilegiavam uma boa localização, já que esta era a única maneira de garantir o conforto e habitabilidade. Na época industrial, começaram a surgir equipamentos de climatização que permitem resolver estas mesmas questões independentemente da condição do edifício ou mesmo do local. Como consequência, a resposta a estes problemas deixa de ser a arquitetura, passando a recorrer-se à tecnologia. Apesar da tecnologia oferecer respostas complementares à arquitetura, sozinha esta não oferece soluções sustentáveis que possam atender às necessidades contemporâneas. A preocupação com o abastecimento das cidades, tendo em conta a sua organização para a produção de alimentos nas proximidades e a criação de sistemas de captação de água, garantiam a autossuficiência da cidade. Atualmente uma cidade pode não estar em guerra como acontecia no período das civilizações grega e romana, mas podem surgir catástrofes, greves ou epidemias que obriguem a fechar o país às importações, levando à escassez dos bens essenciais. A arquitetura e a agricultura são duas práticas que evoluíram em paralelo desde o Neolítico. Existiam fortes relações e correspondências entre elas, mas que “foram progressivamente negligenciadas, reprimidas e esquecidas” (Marot, 2019). Questiona-se agora como é que a

arquitetura pode contribuir para a melhoria de alguns dos problemas existentes em todo o ciclo alimentar, aproximando e sensibilizando o consumidor das consequências geradas pelos seus hábitos menos corretos.

Considerando que atualmente o número de estudantes universitários em Portugal tem vindo a aumentar e, conseqüentemente os alimentos necessários para os mesmos. Isto implica uma maior capacidade de resposta em todo o processo alimentar (produção, transporte, armazenamento, transformação e tratamento de resíduos orgânicos). De modo a reduzir ao máximo os custos e recursos, o ideal seria implementar todo o processo o mais próximo possível do consumidor final. Esta estratégia trazia vários benefícios tais como, uma poupança na matéria prima e nos gastos financeiros necessários para a produção e transportes, tanto de alimentos como de resíduos orgânicos, contribuindo para uma redução do tráfego intenso da cidade, para a poluição sonora e atmosférica. Haverá também uma redução do tempo gasto nos transportes e um aumento da economia, possibilitando o investimento em novas infraestruturas para satisfazer as necessidades atuais na população e neste caso em concreto os estudantes universitários.

De modo a completar o ciclo alimentar na cidade universitária, pretende-se uma melhor organização do espaço arquitetónico e urbanístico, transformando os espaços existentes (refeitórios, restaurantes, bares...). Com a implementação de mercados de produtos biológicos, passa a haver uma maior facilidade de compra a produtos de melhor qualidade. A maioria das gerações mais novas, por viverem no centro das cidades, nunca tiveram contato com o campo e com a produção alimentar. Por esta razão e porque todos nós devemos ter interesse em saber como é que os produtos são feitos e de onde vem, pretende-se criar uma interação entre os estudantes/residentes com o meio da produção alimentar.

Esta investigação tem como **objetivos**, elaborar um plano de organização à escala urbana e do edifício, proporcionando espaços de produção, armazenamento, transformação, decomposição dos alimentos e recolha de todos os resíduos orgânicos produzidos na cidade universitária. Com base no plano elaborado, analisar o potencial de ser fechado o ciclo alimentar na cidade universitária e avaliar criticamente as implicações urbanas e arquitetónicas da implementação de estratégias para um ciclo alimentar fechado no contexto da cidade universitária.

O trabalho parte por uma investigação em torno do ciclo alimentar procurando interligar-se com a cidade de Lisboa. É feito uma análise e quantificação dos fluxos alimentares na Cidade Universitária e em Lisboa, de modo a poder trabalhar com dados reais e verificar se existe impacte positivo ou negativo. É feito um levantamento e análise territorial, procurando respostas/soluções para a construção de um sistema alimentar fechado onde tudo o que se produz por perto é consumido e com o objetivo de reduzir e aproveitar todos os resíduos alimentares produzidos na Cidade Universitária. São analisados vários casos de estudo com objetivos e situações semelhantes à realidade local de intervenção, a Cidade Universitária. Por fim é apresentado uma ou várias propostas para solucionar os problemas diagnosticados, tanto à escala urbana quanto à escala do edifício. Posto isto, pergunta-se três **questões** importantes: será é possível fechar o ciclo alimentar na Cidade Universitária/ISCTE-IUL. Como pode o projeto urbano contribuir para um ciclo alimentar fechado no contexto da cidade universitária? Quais as implicações, no

projeto arquitetônico de um complexo escolar e de serviços, de um ciclo alimentar fechado.

No segundo capítulo, são analisadas todas as fases do ciclo alimentar, desde a produção até aos resíduos e apresentado alguns casos de estudo que procuram relacionar o sistema alimentar com a arquitetura. No capítulo três é apresentado a proposta arquitetónica e por fim, no capítulo quatro são apresentadas as considerações finais.

02

Da produção aos resíduos: o sistema alimentar

Cadeia alimentar e sistema alimentar
A organização da arquitetura e do urbanismo do ponto de vista alimentar
Casos de estudo



Figura 7 Condições de um sistema alimentar sustentável- Sustainable food system, adaptado de (Nguyen, 2018) *cit.* (FAO, 2014)

2. Da produção aos resíduos: o sistema alimentar

2.1 Cadeia alimentar e sistema alimentar

Os conceitos de cadeia alimentar e sistema alimentar ou ciclo alimentar têm significados distintos, apesar de estarem relacionados. A **cadeia alimentar** representa a relação alimentícia desenvolvida por organismos vivos para sobreviver. É um dos ciclos que ocorre no meio ambiente e ajuda a equilibrar o ecossistema, portanto, todas as espécies são extremamente importantes para cada uma das etapas seguintes. Se, por alguma razão, o consumidor seguinte for extinto, todas as relações dessa cadeia serão prejudicadas (Parente, 2019).

O **sistema alimentar** abrange toda uma variedade de atividades interligadas desde produção, transformação, armazenamento, distribuição, consumo até tratamento de resíduos alimentares. Os produtos podem ter origem na agricultura, silvicultura, pesca, etc. e cada sistema interage com outros subsistemas-chave como por exemplo o energético, o comércio, a saúde, etc. (Nguyen, 2018). Portanto, se houver alguma alteração estrutural no sistema de alimentação, esta pode causar uma outra modificação noutro sistema; como por exemplo, uma política de promoção dos biocombustíveis no sistema de energia terá um impacto significativo sobre o sistema alimentar (Nguyen, 2018). Para produzir biocombustíveis, utilizam-se como recurso campos agrícolas associados à produção de alimentos e esta exploração reduz o nível de produção nacional contribuindo para a insuficiência e insegurança alimentar. Consequentemente dá-se um aumento no valor dos alimentos e também no volume das importações. Um exemplo que reflete esta problemática, aconteceu após o derrame de petróleo no Golfo do México em 2010. Houve uma inflação nos custos de combustíveis fósseis ao ponto de se tornar mais viável a produção de biocombustíveis. Assistiu-se a um aumento na produção de biocombustíveis que gerou uma crise alimentar, agravada pelo consumo de milho e outros grãos utilizados na produção de etanol (Godoy, 2012), causando um aumento nos preços dos alimentos e gerando descontentamento da população.

Para que um **sistema alimentar** possa ser considerado **sustentável**, é necessário haver segurança alimentar e nutricional para todos os consumidores, de tal forma que as bases **económicas, sociais e ambientais** (figura 7) devem gerar segurança alimentar e nutricional para as gerações futuras não serem comprometidas (Nguyen, 2018). No fundo, é baseado no conceito de desenvolvimento sustentável definido no relatório de Brundtland, *Our common future* (Desenvolvimento, 1987). Na dimensão **económica**, considera-se sustentável se as atividades desenvolvidas gerarem benefícios ou algum valor económico para todas as categorias, desde os salários dos trabalhadores, os impostos para os governos, os lucros para as empresas e melhoria de abastecimento para os consumidores (Nguyen, 2018). Do ponto de vista **social**, é importante haver uma igualdade na distribuição do agregado económico. Todas as atividades do sistema têm obrigatoriamente de contribuir para o avanço dos resultados socioculturais, tais como nutrição, saúde, tradições, condições de trabalho e bem-estar animal. A nível **ambiental**, tem que garantir que o impacto de todas as atividades do sistema alimentar no meio natural envolvente sejam neutros ou positivos, tendo em atenção a biodiversidade, o solo, a pegada de

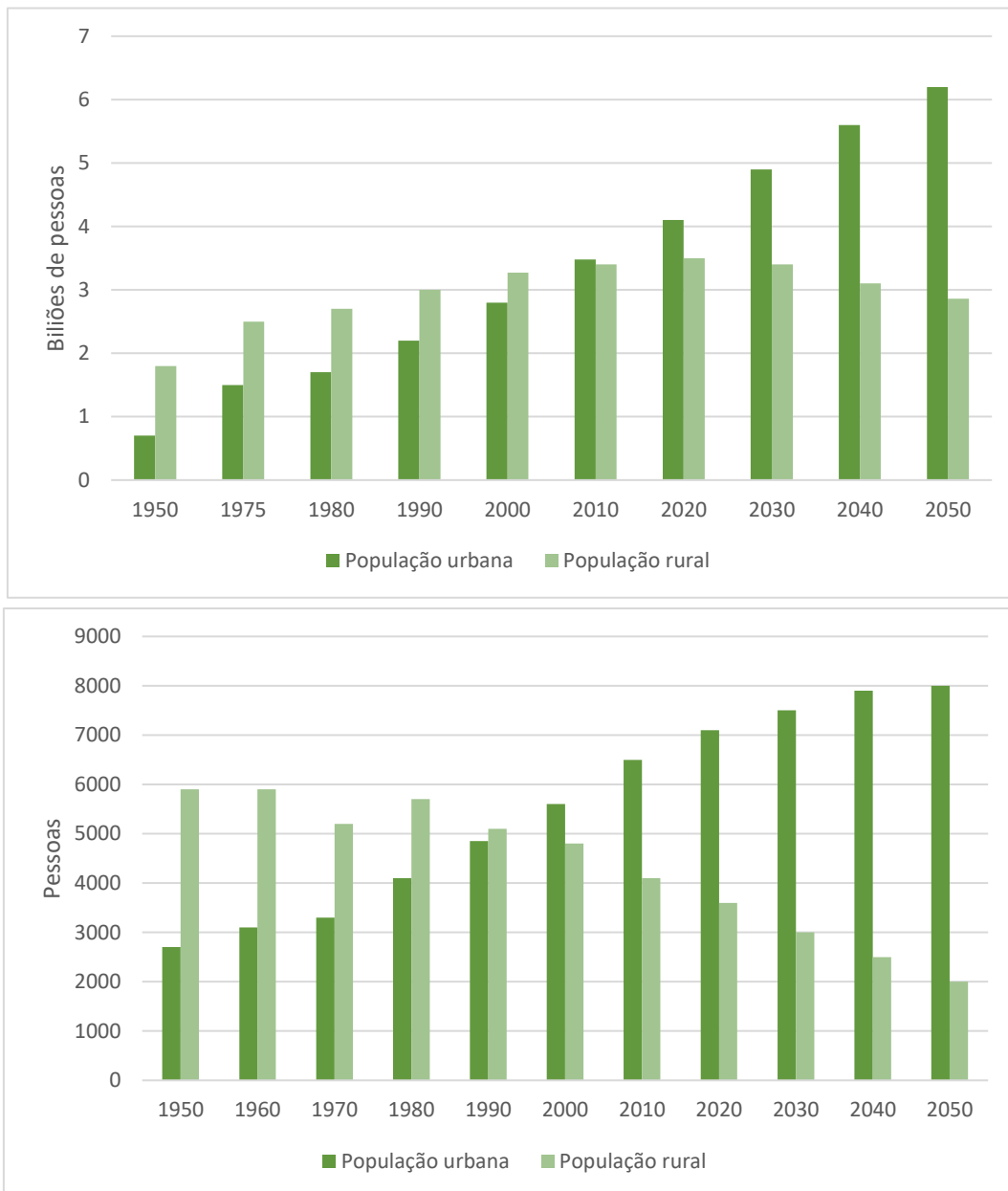


Figura 8 Registo e projeção da população mundial urbana e rural. Dados: United Nations³, 2009
 Figura 9 Registo e projeção da população urbana e rural em Portugal. Dados: United Nations⁴, 2009

³ United Nations, World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. Adaptado da tabela 3: Urban Population by Major Area, Region and Country, 1950-2050 e tabela 4: Rural Population by Major Area, Region and Country, 1950-2050, Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, *cit* (Cardoso, 2012)

⁴ Idem

carbono, a água, a saúde animal, a toxicidade e o desperdício de comida (Nguyen, 2018).

O modo de vida agitado, principalmente nas cidades, tem vindo a aumentar nas últimas três décadas, gerando resultados positivos e negativos. De um ponto de vista **positivo**, tem favorecido o desenvolvimento e a criação de novos empregos como a indústria de alimentos, criando um mercado mais competitivo e diversificado, aumentando o poder de escolha dos consumidores. Porém, todas estas transformações trazem consequências **negativas**, tais como: a produção de alimentos de baixa qualidade, demasiado processados, de alto teor calórico e alimentos de baixo valor nutricional; os pequenos produtores e agro empresas não conseguem competir com os baixos preços e em grandes quantidades; altos níveis de perda de alimentos e de resíduos; falta de segurança alimentar que põe em causa o estado de saúde do consumidor; e um aumento da intensidade energética e da pegada ecológica associadas a uma maior dimensão e industrialização de cadeias de abastecimento alimentar (Nguyen, 2018). Com estes fatos percebe-se que é necessário haver um equilíbrio no sistema alimentar, minimizando os impactes negativos e maximizando os impactes positivos.

2.2 A organização da arquitetura e do urbanismo do ponto de vista alimentar

2.2.1 Produção alimentar

A população mundial tem vindo a aumentar, estimando a ONU que atinja 9.7 bilhões em 2050 (ONU, 2019). Consequentemente, o número de pessoas a viver nas cidades também virá a aumentar: em 2050 66% da população mundial será urbana, sendo atualmente de 54% e, em 1950, de 34% (figura 8) (Coelho A. , 2018 a). Analisando os valores da figura 9, verifica-se que em **Portugal** a maioria da população vive em meios urbanos, principalmente em Lisboa e Porto (Cardoso, 2012).

Com estes valores, são debatidas, sobretudo nas cidades, soluções mais sustentáveis para alimentar uma população mundial em crescimento. A ONU indica que será preciso aumentar a produção em 60%. Comparativamente a umas décadas atrás, atualmente a produção em grandes quantidades tem como objetivo aumentar a eficácia do sistema em vez de aumentar a sua resiliência (Cecília Delgado)⁵.

Carolyn Steel propõe olharmos para a forma como nos alimentamos. A alimentação continua com o paradigma industrial, com um uso excessivo de fertilizantes, recorrendo à desflorestação para criar mais campos de cultivo, esgotando os recursos do solo e, consequentemente, uma diminuição da produção (Coelho A. P., 2013). Com o aumento das práticas da monocultura, da irrigação (Agência Europeia do Ambiente, 2014) e com a facilidade dos transportes, deu-se a industrialização da agricultura, fazendo produzir enormes quantidades de cereais. Como não sabiam o que fazer com o excesso de alimentos, os produtores começaram a dá-los aos animais, fazendo baixar os preços da carne e um aumento no consumo de proteína animal em 19% em apenas dez anos. É muito mais dispendioso alimentar a humanidade com carne criada com cereais do que alimentar parcialmente com cereais e carne criada em pastagens (Carolyn Steel)⁶. Steel explica que a carne tem um papel importante na cadeia alimentar, mas deve ser produzida e alimentada a erva, uma vez que os humanos não a podem comer. O que atualmente está a acontecer, sem sucesso, é o fato de se produzir a carne com alimento que poderia ser consumido pela população, porque é necessária uma quantidade de cereais dez vezes superior para assegurar este tipo de alimentação (Coelho A. P., 2013). Uma grande porção dos cereais e grão produzidos no mundo destina-se a alimentar os animais, sendo a pecuária uma das “principais causas de emissão de gases com efeito de estufa”. Todos os anos são produzidos em todo o mundo 263 milhões de toneladas de carne e cerca de 20% é desperdiçada” (Coelho, 2018a).

⁵ Cecília Delgado, Urbanista e investigadora da U. Nova de Lisboa, numa entrevista ao jornal Público a 22 de abril de 2018 (Coelho A. , 2018 a)

⁶ Carolyn Steel, numa entrevista ao jornal Público a 2 de junho de 2013 (Coelho A. P., 2013)

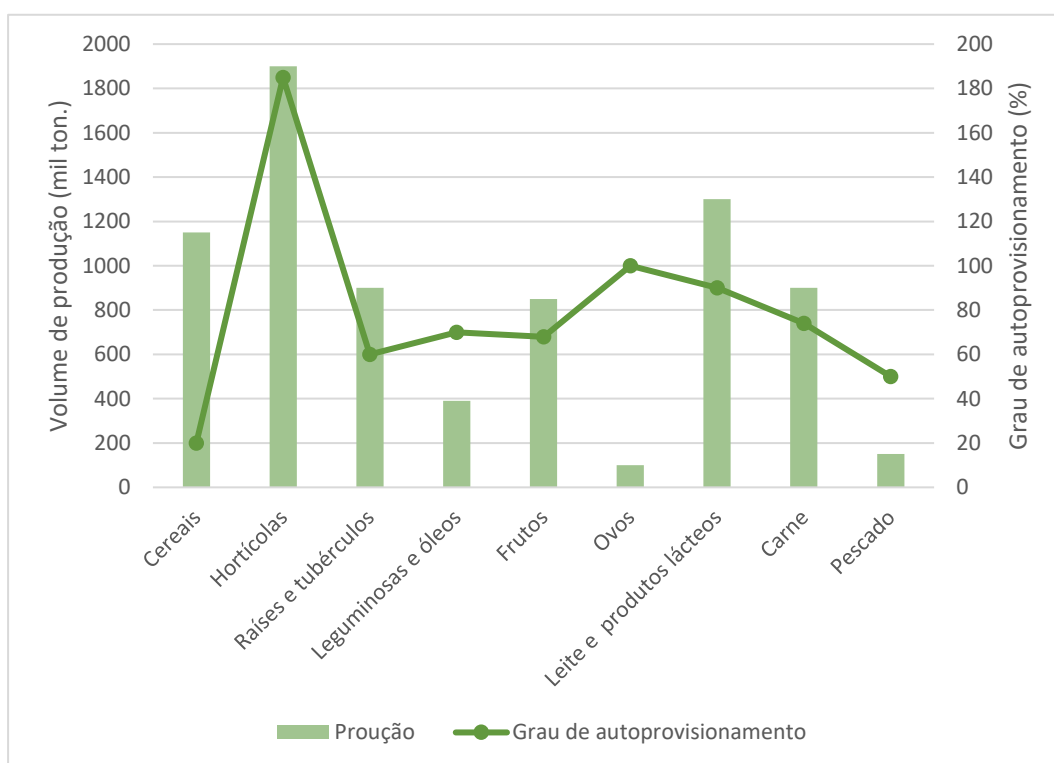


Figura 10 Volume de produção anual de cada categoria de produtos. Dados: INE, 2012⁷
 Figura 11 O sítio dos Sete Moinhos, 1939 (Portugal, 2019)

⁷ INE, (2012). Balanços de Aprovisionamento, média dos três últimos anos, Estatísticas Agrícolas, *cit.* (CESTRAS, 2012)

A WWF (*World Wide Fund for Nature*) afirma que o sistema alimentar causa 60% da perda global de biodiversidade, sendo a principal causa da desflorestação, e que 70% da água doce utilizada no planeta é usada para a irrigação dos campos agrícolas. Todos estes problemas vão piorar se “continuarmos a ver as coisas ao contrário e a pensar que a questão é a comida, (...) quando na verdade é a vida e o que nós queremos fazer dela” (Carolyn Steel)⁸.

E em **Portugal**, quanto e o que se produz? Quanto é importado e exportado diariamente, consumido e desperdiçado? Se houvesse uma catástrofe ou uma greve global, por quanto tempo Portugal seria autossuficiente? Torna-se difícil contabilizar todos os alimentos, mas num estudo realizado pelo jornal Público (Coelho, 2018c), estima-se que na AML (área metropolitana de Lisboa) são produzidas 700 mil toneladas de alimentos, importam-se 2.6 milhões de toneladas de outras regiões do país e 4.4 milhões do resto do mundo. Com estes números, torna-se mais fácil pensar a lógica do planeamento urbano, como estão organizados estes circuitos e como podem ser melhorados.

Analisando o sistema de produção nacional (figura 10), percebe-se que Portugal depende muito da importação de alimentos (CESTRAS, 2012). Alguns alimentos como por exemplo o vinho, o azeite, a fruta, a batata, o milho, os suínos e as aves, são produzidos no país. Relativamente ao pescado, apesar da vasta área marítima, Portugal produz cerca de um terço do necessário (CESTRAS, 2012).

Segundo os dados da National Footprint accounts⁹ de 2012 (figura 12), a pegada ecológica de Portugal era de 3.9 hectares globais *per capita*, enquanto que a bio capacidade *per capita* era de 1.5 hectares globais *per capita*. De acordo com o Mediterranean Ecological Footprint Report de 2015 (Coelho, 2018d), Portugal é um país do mediterrâneo com maior pegada alimentar e o país com maior consumo de proteína animal, sobretudo de peixe.

Em Lisboa ainda permanecem algumas provas de um território fértil, como por exemplo os moinhos (figura 11). Situam-se entre Benfica e Oeiras, nos chamados “barros de Lisboa”, onde era produzido o trigo que alimentava grande parte da população de Lisboa (Leonel Fadigas)¹⁰. Existem pequenas parcelas de terreno que estão ao abandono, mas que no passado alimentavam uma família. A partir da segunda metade do século XX, o mundo rural começou a sofrer grandes transformações.

⁸ Carolyn Steel, numa entrevista ao jornal Público a 2 de junho de 2013 (Coelho A. P., 2013)

⁹ Lin D et al. Working guidebook to the National Footprint accounts. Oakland: Global footprint Network; 2016 *cit.* (Associação Portuguesa de Nutrição, 2017)

¹⁰ Leonel Fadigas, arq. paisagista, numa entrevista ao jornal Público a 6 de maio de 2018 (Coelho, 2018c)

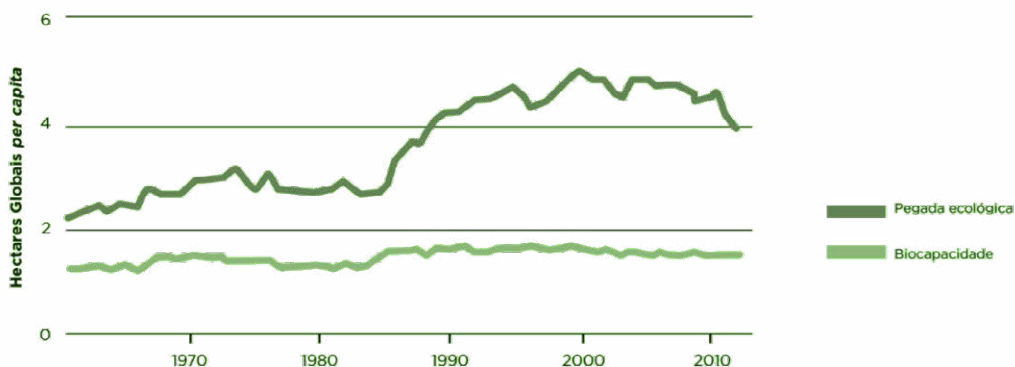


Figura 12 Pegada ecológica portuguesa até 2012, adaptado de National Footprint Accounts 2016¹¹

Figura 13 Evolução das hortas urbanas em Lisboa. Dados: (CML, 2009)

¹¹ Lin D et al. Working guidebook to the National Footprint accounts. Oakland: Global footprint Network; 2016 cit. (Associação Portuguesa de Nutrição, 2017)

Em 1960, 40% da população ativa dedicava-se à agricultura; em 1971 passou para apenas 27% (Leonel Fadigas)¹² e atualmente é de apenas 5%. Na maior parte das vezes, os solos são abandonados quando os mesmos passam para herdeiros que não os trabalham nem os vendem. “O solo agrícola, em termos de mercado vale muito pouco, sobretudo quando não há a possibilidade de juntar a outras parcelas” (Leonel Fadigas)¹³.

Com o aumento da procura pela habitação, as cidades desenvolveram-se na grande maioria das vezes sobre zonas agrícolas, destruindo o solo que as alimentava. Leonel Fadigas conclui que se executassem o conjunto dos PDM aprovados na primeira geração haveria uma área de construção para 34 milhões de pessoas, o que não veio a acontecer. Porém, em muitos desses terrenos, o único rendimento possível era a urbanização. As políticas agrícolas em Portugal incentivaram a não produção, privilegiando e apoiando sobretudo as grandes produções e os cereais e, só há cerca de 15 anos é que o Governo passou a apoiar mais os hortícolas e frutícolas (Leonel Fadigas)¹⁴.

Para alimentar toda a população mundial de forma sustentável, é necessário que os produtores cultivem mais alimentos e reduzem os impactes ambientais negativos como por exemplo a perda do solo, de água, de nutrientes, as emissões de gases de efeito de estufa e degradação dos ecossistemas (FAO, 2020a). Gonçalo Ribeiro Telles (Coelho, 2018e) defende que é essencial haver produção hortícola dentro da cidade, próxima dos locais de venda, ou haver uma região próxima que possa abastecer a mesma. As distâncias em relação à cidade podem variar dependendo do produto. O azeite, por exemplo, por ser um produto que tem uma colheita anual, pode estar a uma distância maior, mas já os produtos com os períodos de colheitas frequentes, devem estar mais próximo dos locais de venda e de consumo (Coelho, 2018b). Em Lisboa, a área de hortas urbanas tem diminuído ao longo dos últimos 30 anos (figura 13). Em 2018 existia 17 parques hortícolas, à disposição dos moradores mais próximos. A CML (Câmara Municipal de Lisboa), que gere estas hortas, tem cada vez mais aumentado a área de cultivo e já conta com mais de 250 hectares (Coelho, 2018e).

¹² Leonel Fadigas, arq. paisagista, numa entrevista ao jornal Público a 6 de maio de 2018 (Coelho, 2018c)

¹³ Idem

¹⁴ Idem

2.2.2 Transporte

No passado, as grandes trocas comerciais entre Lisboa e o mundo começaram no período dos descobrimentos sobretudo por via marítima. Carolyn Steel (Coelho A. P., 2013) afirma que, antes do transporte ferroviário, os consumidores compreendiam o verdadeiro valor dos alimentos, porque sabiam de onde vinham e reconheciam o esforço necessário para poder transportá-los. Com o transporte rodoviário, marítimo e aéreo para transportar alimentos, foi possível a partir dos anos 40 do século XX, consumir na cidade produtos vindos de todo o mundo. Com o passar do tempo, o abastecimento das cidades tornou-se cada vez menos visível, o campo ficou mais distante, os terrenos férteis foram desprezados e as linhas de água ignoradas (Coelho, 2018c). Lisboa tinha cursos de água e hortas em zonas que atualmente estão urbanizadas. Há cem anos, os produtos chegavam de barco e eram vendidos nos mercados da frente ribeirinha. Lisboa organizou-se ao longo do rio, onde se localizam grande parte dos espaços importantes para o comércio alimentar, desde armazéns de grão ao Terreiro do Paço. Outros alimentos chegavam a Lisboa através da força animal ou humana e os animais chegavam vivos até ao matadouro. Eram tempos em que se podia observar a chegada dos alimentos à cidade, sabia-se de onde vinham, quem os transportava e produzia. Eram colhidos horas antes e vendidos diretamente ao consumidor, no grande epicentro de todo o abastecimento alimentar, antes do terramoto, o Rossio e posteriormente na Praça da Figueira (Coelho, 2018c).

Os saloios chegavam com os seus produtos por quatro vias principais: pela estrada de Andaluzes (Rua das Portas de Santo Antão), a de Arroios (Almirante Reis), a de Enxobregas (Xabregas), e a de Alcântara (Mariana S. Salvador)¹⁵. Já nesta altura questionavam se uma cidade devia ser autossuficiente, alimentando-se apenas do que era produzido em redor, ou se devia depender de alimentos vindos de zonas distantes (Carolyn Steel)¹⁶. A cidade de Lisboa ainda preserva algumas memórias através da toponímia, como por exemplo, o Campo das Cebolas ou o Terreiro do Trigo. Santa Apolónia era conhecida pela Praia dos Algarves porque chegavam os produtos do Algarve. Campo pequeno, Campo Grande, Campo de Ourique, Campolide e Olivais, são zonas de Lisboa que outrora foram campos de agricultura (Mariana S. Salvador)¹⁷.

Entende-se por **circuitos curtos** e/ou descentralizados, aqueles que primam pela aproximação dos locais de produção com os de consumo de bens e serviços, uma estruturação logística caracterizada pela

¹⁵ Mariana Sanchez Salvador, Arquiteta e investigadora do Dinâmia'CET-IUL, numa entrevista ao jornal Público a 22 de abril de 2018 (Coelho, 2018c)

¹⁶ Carolyn Steel, numa entrevista ao jornal Público a 2 de junho de 2013 (Coelho A. P., 2013)

¹⁷ Mariana Sanchez Salvador, Arquiteta e investigadora do Dinâmia'CET-IUL, numa entrevista ao jornal Público a 22 de abril de 2018 (Coelho, 2018c)

poupança de esforços desnecessários tais como: redes de transporte, energia, combustível, embalagens, aumento de tráfegos entre outros que são extremamente elaborados para potencializar o domínio do setor (Oliveira, 2017). Os circuitos curtos vão muito mais além de encurtar as distâncias. Estruturam uma economia de empresas locais, pequenas e grandes, que estimulam a circulação de riqueza no local, articulam cadeias produtivas, absorvem a mão de obra local, necessitam de pouco capital e utilizam baixa tecnologia (Oliveira, 2017).

As alterações dos comportamentos dos consumidores, dos mercados, a abertura de fronteiras, a especialização da atividade produtiva e sobretudo o crescimento das cidades, aumentaram o distanciamento entre os campos agrícolas e os meios urbanos e, conseqüentemente, criaram circuitos de distribuição cada vez mais longos (Leonel Fadigas)¹⁸.

Para minimizar os transportes dos alimentos, primeiro é necessário entender quais são os circuitos de abastecimento e distribuição, bem como a sua eficiência. Por exemplo, as laranjas do Algarve que são vendidas em Évora, passam primeiro pelo MARL e, frequentemente, as carrinhas que transportam os alimentos para o norte regressam vazias (Coelho, 2018b). É necessária e urgente a criação de rotas eficientes no abastecimento das cidades sem aumentar a pegada de carbono. Alguns agricultores preferem realizar a distribuição dos seus produtos para os mercados e restaurantes, porque consideram “assustador ficar nas mãos dos outros” (Joana Macedo)¹⁹ como é o caso de Joana Macedo, que se preocupa com o impacto ambiental da distribuição.

Os pequenos produtores têm uma maior proximidade com o produto desde o semear até ao recolher vendendo um produto com maior riqueza e sabor. Têm atenção ao clima da região, cultivando produtos autóctones, preocupam-se com a saúde e com as questões ambientais (Coelho, 2018b). Neste momento, existem muitos cozinheiros em Lisboa que preferem os produtos biológicos dos pequenos produtores, por serem mais saudáveis, com mais sabor e por estarem a ajudar esses produtores a sobreviver entre os grandes produtores (Coelho, 2018b). A maior parte têm dificuldades em escoar os seus produtos porque produzem muito para vender no mercado local e pouco para os supermercados. O ideal seria vender diretamente ao consumidor, pois quantos mais intermediários existirem, mais encarece o produto. A realidade da distribuição é dominada por agentes económicos de grandes dimensões e pelas grandes superfícies, deixando os pequenos produtores sem hipóteses para vender os seus produtos (Coelho, 2018b). A maioria dos produtores em Portugal são de pequena escala, familiar e não estão a ter lucro com a agroindústria.

Começam a surgir vários métodos e estratégias que vêm resolver alguns dos problemas apresentados anteriormente. As plataformas

¹⁸ Leonel Fadigas, arq. paisagista, numa entrevista ao jornal Público a 11 de janeiro de 2018 (Coelho, 2018f)

¹⁹ Joana Macedo, agricultora biológica da Quinta do Poial, em Azeitão numa entrevista ao jornal Público a 29 de abril de 2018 (Coelho, 2018b)

ADREPES, *PROVE* e *Lettuce Grow*, foram pensadas especificamente para facilitar a distribuição de produtos alimentares. Com a rede *Lettuce Grow*, os fornecedores dispersos por todo o país podem anunciar o que têm disponível para que os compradores possam saber onde encontrar os produtos e fazer as suas encomendas. Permite centralizar muita da informação que encontra-se dispersa por várias listas de contactos individuais, criando circuitos de transporte mais económicos, evitando que as carrinhas voltem vazias para o ponto inicial, comprando o que está mais perto e com uma maior qualidade. “Quando compramos alimentos importados, podem levar até 10 meses para chegar ao supermercado e depois, na nossa casa, dura mais umas duas semanas, pondo em causa a qualidade do produto” (Daniel Lind)²⁰.

À medida que Steel (Coelho A. P., 2013) ia investigando e escrevendo *Hungry City*, foi-se apercebendo que esta maneira de olhar para a cidade a partir dos alimentos levava-a para uma questão fundamental: “como é que queremos viver?” (Carolyn Steel)²¹. Tendo consciência desta relação, a questão deixa de ser como alimentar a população para passar a ser como querem viver e quais são os valores de cada consumidor (Coelho A. P., 2013).

No âmbito da lógica do planeamento alimentar, é necessário criar um sistema que permita rastrear os alimentos. Os mercados abastecedores de Madrid, Barcelona e Paris têm um sistema que permite saber de onde vêm os alimentos e para onde vão (Samuel Niza)²². Em Paris, são aplicados circuitos curtos para os alimentos, sabendo que um em cada cinco agricultores vende parte da produção numa cadeia curta (Samuel Niza)²³. Os consumidores têm cada vez menos controlo do sistema alimentar, porém, alguns têm a consciência desses problemas, mas muitas vezes não têm alternativa, pois a maior parte dos produtos à venda é importada (Coelho A. , 2018 a).

No início da década de 90, Tim Lang criou um conceito que designou de *food miles* de modo a contabilizar a pegada ecológica causada pelo transporte dos alimentos. Atualmente, o mesmo defende que é preciso ter em mente outros fatores importantes. Para consumir fruta fora da época, o que deve ser evitado, é necessário ponderar se devem importar uma fruta fora de época ou cultivá-la em estufas no território nacional (Coelho, 2012b). O Governo e as grandes marcas, em vez de fortalecer o mercado local, estão focados na exportação. Se o estado tomasse iniciativa ao implementar uma alimentação sustentável, local e sazonal nas cantinas escolares, nos hospitais e noutras instituições públicas, estaria a ajudar os

²⁰ Daniel Lind, fundador da plataforma Lettuce Grow, numa entrevista ao jornal Público a 29 de abril de 2018 (Coelho, 2018b)

²¹ Carolyn Steel, numa entrevista ao jornal Público (Coelho A. P., 2013)

²² Samuel Niza, investigador do Instituto Superior Técnico, numa entrevista ao jornal Público a 6 de maio de 2018 (Coelho, 2018c)

²³ Idem

pequenos agricultores e a desenvolver a economia local (Daniel Lind)²⁴. Em Lisboa (abril 2018), sete escolas já implementaram estas estratégias, usando produtos biológicos e locais. As mesmas preferem confeccionar as refeições em vez de comprá-las aos serviços de *catering*, economizando dinheiro e servindo refeições de melhor qualidade (Coelho, 2018b). Neste sentido, as escolas passam a mensagem aos alunos dando o exemplo de que devemos consumir produtos locais e ter uma alimentação saudável preservando o ambiente e a nossa saúde.

²⁴ Daniel Lind, numa entrevista ao jornal Público a 29 de abril de 2018 (Coelho, 2018b)

2.2.3 Armazenamento

De um modo geral, o armazenamento dos produtos alimentares é uma das etapas mais importantes, presente desde a fase de produção até à fase de consumo. Todas as etapas têm início no processo de armazenamento, como por exemplo na receção de matérias primas, que necessitam de ser conservadas e acondicionadas adequadamente para garantir a durabilidade e higiene dos mesmos. Dependendo do produto e das condições de armazenamento durante as outras fases da cadeia alimentar, os mesmos podem ser armazenados durante algumas horas ou meses. (HLPE, 2014).

Os países de **rendimento médio e alto**, possuem instalações capazes de armazenar os alimentos, ao longo de todo o percurso dos mesmos. No geral, os alimentos estragam-se durante esta fase, quando acontece uma má gestão das condições de temperatura e de humidade, ou devido à falta de transporte e de infraestruturas (HLPE, 2014). Já nos **países com baixo rendimento**, a falta de instalações adequadas para o armazenamento, é uma das principais causas de perda após a colheita (FAO, 2011). Num estudo realizado em 2014 (Liu, 2014), refere que as instalações de armazenamento e refrigeração são inexistentes ou inacessíveis para a maioria dos pequenos agricultores na África Subsaariana (Liu, 2014). Sem as devidas instalações, os produtores sentem-se obrigados a vender os seus produtos independentemente do preço do mercado, porque não podem esperar por melhores valores e correndo o risco de perda total ou não os colher. A maioria dos agricultores na África Subsaariana utilizam instalações tradicionais construídas em madeira, terra e plantas para armazenar os alimentos, ou mesmo dentro das próprias casas. Essas estruturas não protegem os produtos das principais pragas como por exemplo os roedores, insetos, pássaros e infeções fúngicas (Yusuf e He, 2011; Kankolongo, Hell e Nawa, 2009)²⁵.

Atualmente, a maior parte dos produtos alimentares consumidos em **Lisboa** e no restante território português passam primeiro pelo MARL²⁶. Trata-se de um centro de abastecimento de produtos agroalimentares frescos, onde vários retalhistas podem encontrar tudo o que necessitam (SIMAB, 2017). É caracterizado por um espaço aberto e diversificado com vários setores de atividade, que se complementam e reúne um conjunto de acessibilidades que reduzem o tempo e o transporte.

²⁵ Yusuf, B.L. & He, Y. (2011). Design, development and techniques for controlling grains post-harvest losses with metal silo for small and medium scale farmers. *African Journal of Biotechnology*, 10(65): 14552–14561 e Kankolongo, M.A., Hell, K. & Nawa, I.N. (2009), Assessment for fungal, mycotoxin and insect spoilage in maize stored for human consumption in Zambia. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89: 1366–1375. *cit.* (HLPE, 2014)

²⁶ MARL- Mercado Abastecedor da Região de Lisboa

2.2.4 Venda/Consumo

Atualmente, o problema está na quantidade e na forma como a população se alimenta. Segundo Lang (Coelho, 2012a) a pegada ecológica associada à alimentação corresponde a três planetas no caso do Reino Unido, e a cinco planetas no caso dos E.U.A. (Coelho, 2012a). Em **Portugal** existia uma dieta “mediterrânica, barata, muito simples, baseada em produtos locais e da estação” (Tim Lang)²⁷, mas ocorreram várias mudanças que levaram ao afastamento dos portugueses desse padrão alimentar.

Nos últimos dez anos, sucederam grandes transformações no comércio agroalimentar devido a vários fatores como por exemplo: “as preferências dos consumidores e suas exigências de qualidade dos produtos. As normas de higiene, as inovações tecnológicas, as necessidades e tipologias de retalho. A forma como são distribuídos, vendidos nas grandes empresas comerciais e as necessidades de escoamento da produção nacional” (SIMAB, 2017).

Um fator importante na venda dos alimentos é o **preço**. O valor de um produto vai muito além do preço apresentado no supermercado ou na mercearia. Pensa-se sempre nos custos da produção, que nem sempre são os mais justos, mas esquecem-se de outros que estão interligados como por exemplo os custos ambientais, sociais ou mesmo a **saúde**. “A má alimentação é a principal responsável pelos anos de vida com doenças e esses anos tem um custo (Pedro Graça)²⁸. Segundo a OMS, entre as 20 principais causas de morte prematura, 12 relacionam-se com a alimentação (Tim Lang)²⁹. Em Portugal, dos dez milhões de habitantes, um milhão são diabéticos, cerca de três milhões têm problemas de pressão arterial elevada e mais de metade da população, 5.9 milhões, apresentam excesso de peso” (Pedro Graça)³⁰. Pedro Graça estima que cerca de 70% dos recursos do Serviço Nacional de Saúde são destinados a estas doenças que afetam a maior parte da população portuguesa (Coelho, 2018d). No entanto, torna-se complicado vender os alimentos a um preço que reflita esses custos de saúde, porque é complicado associar o alimento A à doença B. O cenário é semelhante no que toca à **pegada ecológica** dos alimentos. O impacto na quantidade de água e outros recursos utilizados, a absorção de resíduos gerados e a capacidade de regeneração dos recursos naturais, é muito mais complexo de estimar do que o cálculo da pegada hídrica e de carbono (Coelho, 2018d). Na maior parte das vezes,

²⁷ Tim Lang, especialista em Política Alimentar, numa entrevista ao jornal Público a 10 de abril de 2012 (Coelho, 2012a)

²⁸ Pedro Graça, responsável pelo Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, da Direção Geral da Saúde, numa entrevista ao jornal Público a 20 de maio de 2018 (Coelho, 2018d)

²⁹ Tim Lang, numa entrevista ao jornal Público a 10 de abril de 2012 (Coelho, 2012a)

³⁰ Pedro Graça, numa entrevista ao jornal Público a 20 de maio de 2018 (Coelho, 2018d)

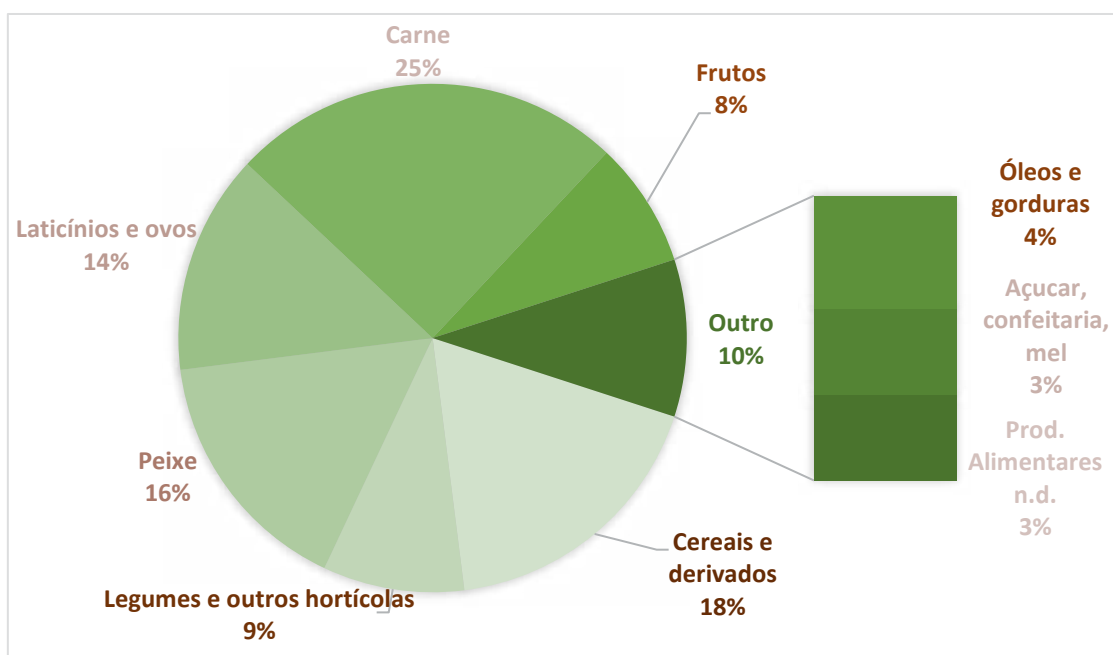


Figura 14 Composição das despesas das famílias em produtos alimentares. Dados: INE 2012³¹

³¹ INE, (2012). Inquérito às despesas das famílias 2010/2011. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, *cit.* (CESTRAS, 2012)

os alimentos menos saudáveis são vendidos a um preço muito mais baixo do que o valor justo. Um dos problemas atuais é o fato da agricultura ser um dos setores mais subsidiados, levando os produtores a cultivarem em grandes quantidades caindo na desvalorização dos produtos. O estado valoriza as exportações, mas muitas vezes são produzidos alimentos que prejudicam o solo e a água com químicos e fertilizantes (Susana Fonseca)³².

Segundo o estudo *Do campo ao garfo* (CESTRAS, 2012), conclui-se que cerca de 13% das despesas anuais dos consumidores portugueses destinam-se à alimentação. Analisando a (figura 14), percebe-se que a carne tem um peso significativo na alimentação, representando 25% das despesas alimentares (INE, 2012)³³.

O futuro está nas mãos dos consumidores e a FAO (FAO, 2020a) afirma que devem ser incentivados a mudar para dietas nutritivas e seguras, com menor pegada ambiental. A associação *Agrobio* (Coelho A. , 2018 a), considera que um consumidor mais informado alimenta-se de forma mais saudável e respeita o meio ambiente. A grande maioria dos países europeus já pensou em planos alimentares estruturados (Pedro Graça)³⁴. No caso da Noruega, desde meados da década de 70 que tentam resolver os mesmos problemas que existem em Portugal. Pedro Graça (Coelho, 2012a) defende que o caminho passa primeiramente por uma melhor articulação entre os setores da agricultura e da saúde. Produzir pensando nos benefícios e malefícios dos alimentos para a saúde e não pensando só nas questões económicas como por exemplo as exportações.

³² Susana Fonseca, numa entrevista ao jornal Público a 22 de abril de 2018 (Coelho, 2018d)

³³ INE, (2012). Estatísticas Agrícolas 2011. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, cit. (CESTRAS, 2012)

³⁴ Pedro Graça, numa entrevista ao jornal Público a 20 de maio de 2018 (Coelho, 2018d)

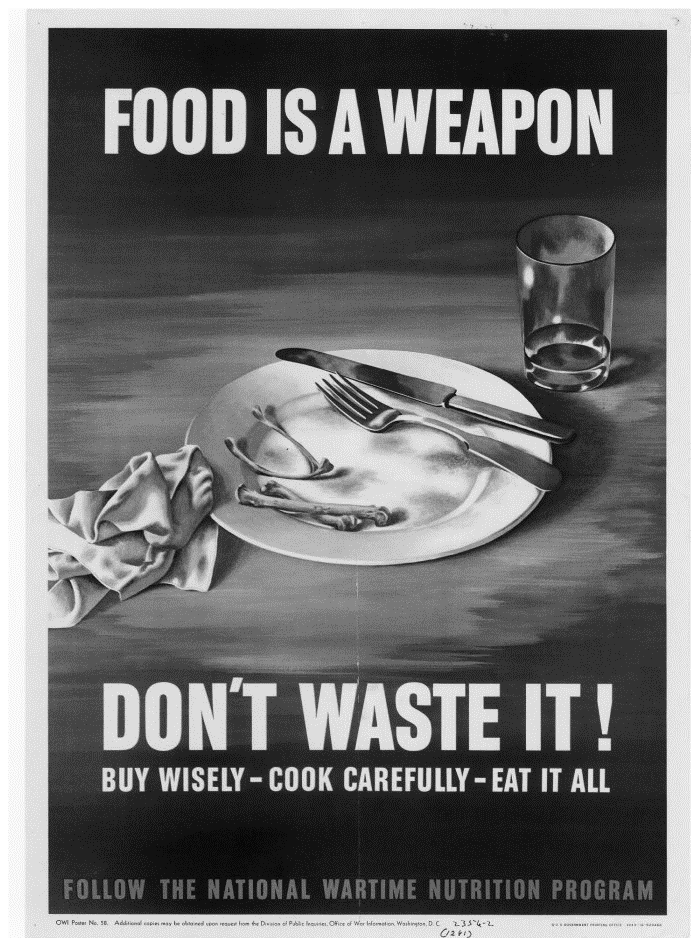


Figura 15 Cartaz do período da II Guerra Mundial, 1943 “Food is a Weapon Don't Waste it”. “A comida é uma arma: não desperdice! Compre sabiamente - cozinhe com cuidado - coma tudo: siga o Programa Nacional de Nutrição em Tempo de Guerra.” Criado por: Estados Unidos. Informações do Escritório de Guerra. Divisão de Inquéritos Públicos. Adaptado de (UNT Digital Library, 2020)

Figura 16- Perdas alimentares anuais na cadeia de aprovisionamento em Portugal. Dados de PERDA³⁵

³⁵ PERDA – Projeto de Estudo e Reflexão sobre o Desperdício Alimentar, *cit.* Adaptado de (CESTRAS, 2012)

2.2.5 Resíduos orgânicos

A perda e o desperdício alimentar são questões graves na sociedade da atualidade. Um estudo realizado em 2012 (CESTRAS, 2012) sobre os desperdícios alimentares em Portugal encontra o primeiro registo sobre o assunto em questão, um cartaz de uma campanha norte-americana do período da II Guerra Mundial (figura 15). Segundo a (FAO, 2020a), um terço dos alimentos produzidos no mundo são desperdiçados ou perdidos, o que equivale a 1.3 milhares de milhões de toneladas (FAO, 2020b) e ao mesmo tempo, mais de 820 milhões de pessoas “vivem com insegurança alimentar” (FAO, 2020a). Para a maior parte da população mundial a comida é algo garantido mas, para aqueles 820 milhões de pessoas, é uma preocupação diária. Nos países de **rendimento médio e alto**, o desperdício em 2011 foi de 1.3 mil milhões de toneladas de alimentos por ano (Cunha, 2016) (FAO, 2011) ocorrendo sobretudo na fase de consumo e alguns deles em bom estado para consumir (FAO, 2011). Os acordos de vendas entre produtor e comerciante e a falta de organização entre as diferentes cadeias de fornecimento fazem com que o desperdício seja cada vez maior. Num estudo que a FAO realizou em 2011, calculou-se que o desperdício de alimentos per capita na Europa e na América do Norte é de 95-115kg/ano, enquanto que na Africa subsariana e no Sul/Sudeste Asiático registou-se apenas 6-11kg/ano (FAO, 2011). Todos os anos na U.E., ao longo da cadeia alimentar, são produzidos cerca de 89 milhões de toneladas de resíduos alimentares e, desse valor, 14% são causados pelos serviços de alimentação e de catering (Katsarova, 2014; Roels e Van Gijsegheem, 2011)³⁶. Já nos países de **rendimento baixo**, há uma maior perda de alimentos na fase inicial e intermediária, originada principalmente pela falta de posses económicas e financeiras. Consequentemente, esses fatores geram algumas limitações técnicas nas colheitas, instalações de armazenamento e refrigeração em condições climáticas difíceis, infraestruturas, embalagem e sistema de marketing (FAO, 2011).

Todos os anos são desperdiçados ou perdidos em **Portugal**, ao longo das etapas da cadeia de aprovisionamento, um milhão de toneladas de alimentos (figura 16) (CESTRAS, 2012), correspondendo em 2011 a 17% da produção alimentar no país (Cunha, 2016) (CESTRAS, 2012). A fase mais eficiente na utilização dos alimentos é a fase de transformação, onde os resíduos são reaproveitados noutros processos. As fases da produção e do consumo destacam-se por apresentar desperdícios muito elevados. De acordo com o estudo *Do campo ao garfo* (CESTRAS, 2012), conclui que a quantidade de perda de cereais, hortícolas e tubérculos

³⁶ Katsarova I, (2014) Tackling food waste. The EU's contribution to a global issue. Briefing, 130678REV1, November. Brussels: European Parliamentary Research Service e Roels K and Van Gijsegheem D, (2011) Loss and waste within the food chain. Report no. D/2011/3241/341. Brussels: Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, *cit.* (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

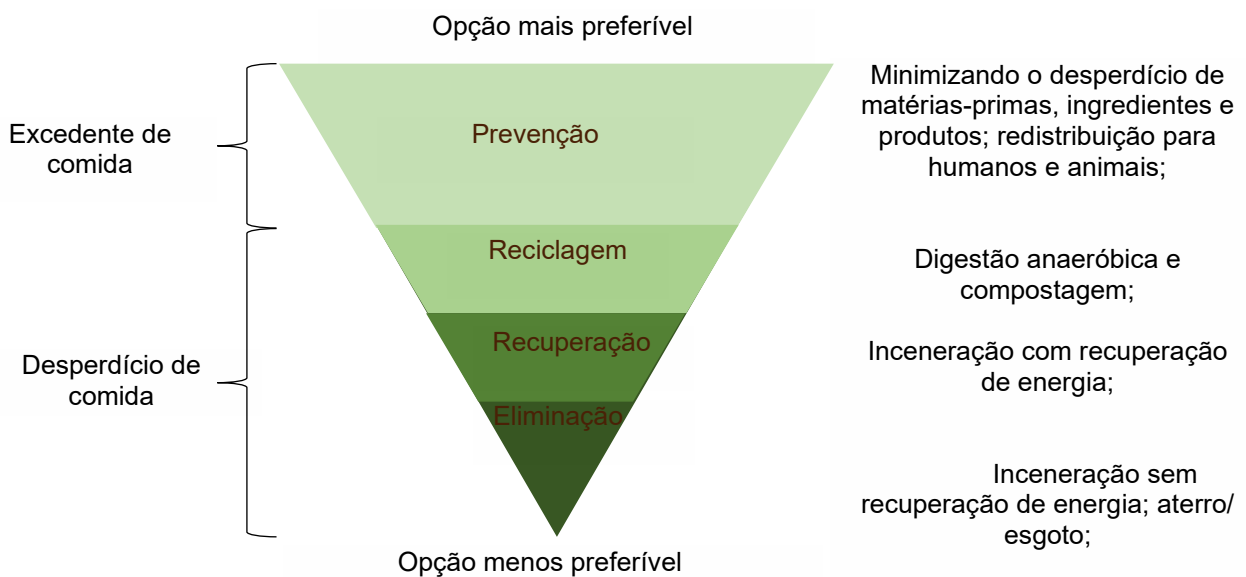
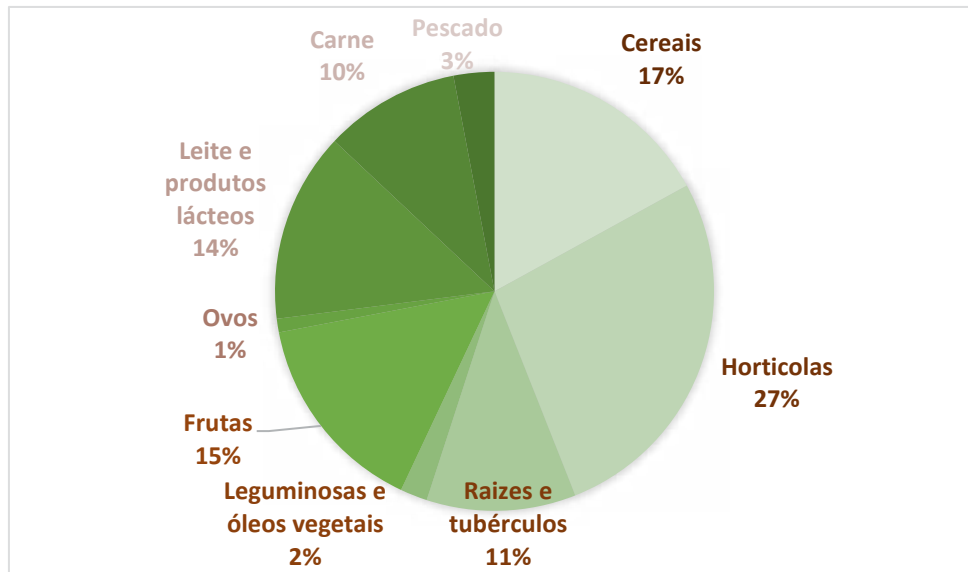


Figura 17- Composição do total de perdas da cadeia de abastecimento, adaptado de (CESTRAS, 2012)

Figura 18- Hierarquia de gerenciamento de resíduos alimentares adotada no Reino Unido, adaptado de (Siew Ng, Yang, & Yakovleva, 2019)

somada, ultrapassa os 50% do total de perdas da cadeia de aprovisionamento em Portugal (figura 17).

De acordo com a FAO (FAO, 2020b), existe uma diferença entre a perda e o desperdício alimentar. A “**perda**” ocorre durante as primeiras etapas do processo alimentar, desde a produção até à comercialização, não incluindo o vendedor. São, portanto, todos os alimentos incinerados ou descartados pelos produtores que avaliam se os mesmos estão dentro dos padrões de qualidade para serem comercializados e consumidos. Caso não cumprem estes padrões, são descartados na hora da colheita ou na transformação. Já o **desperdício de alimentos** acontece por várias decisões provenientes dos vendedores, prestadores de serviço e consumidores. Por não se enquadrar nos padrões de qualidade ideal para venda, pela forma, cor ou tamanho, acabam sendo retirados da cadeia de fornecimento; alimentos cuja validade se aproxima, ou esteja já fora, da data limite são regularmente rejeitados pelos vendedores e consumidores; compras excessivas e mal planeadas geralmente não são consumidas, acabando por se estragar e ser deitadas ao lixo, tanto nas cozinhas domésticas como em estabelecimentos de alimentação (FAO, 2020b). Se existisse uma redução destes hábitos, reduzia-se drasticamente as quantidades de perda e desperdício alimentar, levando a um uso mais eficiente dos recursos naturais e minimizando o impacte ambiental que a alimentação tem originado ao longo do tempo (FAO, 2020b).

No Reino Unido foi adotada uma hierarquia de resíduos alimentares, classificando-os numa pirâmide invertida em quatro opções diferentes (figura 18). Na primeira opção surge a **prevenção** onde matérias-primas e resíduos devem ser minimizados sempre que possível (Siew Ng, Yang, & Yakovleva, 2019) e distribuídos a outras pessoas ou animais. Numa segunda opção são adotadas medidas de **compostagem**; em seguida, e em menores quantidades, os resíduos devem ser **incinerados** para produzir energia; por último, os resíduos orgânicos que não se enquadram nas opções anteriores devem ser eliminados, incinerando-os sem recuperação de energia ou sendo enviados para aterro (Siew Ng, Yang, & Yakovleva, 2019).

O estudo de CESTRAS (CESTRAS, 2012) apresenta várias medidas a tomar a fim de reduzir o desperdício alimentar e afirma que o **conhecimento** é a primeira condição estratégica para a resolução dos problemas apresentados (CESTRAS, 2012). É importante sensibilizar todos os intervenientes da cadeia agroalimentar para as causas, consequências e soluções, bem como identificar quais os setores que geram mais desperdício (CESTRAS, 2012). A segunda estratégia para minimizar a sobreprodução dos alimentos passa pela **articulação** entre os produtores e os comerciantes (CESTRAS, 2012). Como já foi referido anteriormente, a **proximidade** entre produtores e consumidores faz baixar o preço dos alimentos e diminui a probabilidade dos produtos se degradarem durante o transporte (CESTRAS, 2012). Iniciativas como a PROVE, que vende os produtos agrícolas diretamente aos consumidores,



Figura 19 Zera food recycler, adaptado de (WLabs , 2020)

são uma solução. A **adequação** do tamanho das embalagens face às necessidades dos consumidores (CESTRAS, 2012) fará com que não sejam desperdiçados muito dos alimentos em casa. A **flexibilização** das exigências de qualidade relativamente às dimensão e forma dos alimentos, e a **legislação** (CESTRAS, 2012) que dificulta a doação ou aproveitamento, por diversas causas ligadas à saúde pública, higiene alimentar, defesa do consumidor e responsabilidade civil, devem ser pensadas também no sentido de reduzir os desperdícios alimentares.

Outras **estratégias** para reduzir os desperdícios e perdas alimentares, para além de evitar as causas mencionadas anteriormente, são a criação de *startups* e plataformas que consomem, revendem ou transformam alimentos que seriam desperdiçados. Existem alguns casos como por exemplo a *startup* norte americana *Food Cowboy* que pretende resgatar e redirecionar produtos rejeitados (Goldenberg, 2016). O fundador da *startup* Roger Gordon (Goldenberg, 2016) acredita que o desperdício está interligado com a economia da produção alimentar, ou seja, se existisse uma redução do desperdício em 50%, a margem de lucro dos supermercados reduzia de 1.5% para 0.7% (Goldenberg, 2016).

Em Portugal existe a Re-food desde 2010 e tem como objetivo, recuperar a comida em boas condições para alimentar as pessoas necessitadas (Re-food, 2020). É uma iniciativa 100% voluntaria e sustentável a nível económico, ambiental e social. A nível económico, todo o trabalho é executado voluntariamente, o espaço operacional é fornecido sem custos e as despesas operacionais são financiadas através de doações. Do ponto de vista ambiental, a Re-food, garante que os recursos necessários para criar as refeições, não sejam desperdiçados e além disso, toda a recolha e distribuição é realizada a pé, de bicicleta ou por veículos elétricos. Por fim, do ponto de vista da sustentabilidade social, reúne voluntários de várias gerações e promove o trabalho em equipa, todos por uma boa causa (Re-food, 2020).

Uma das formas mais eficientes para reciclar toda a matéria orgânica, desde os desperdícios de alimentos, resíduos florestais, de culturas, de animais, entre outros, é transformá-los num composto natural através dum processo chamado de **compostagem** (FAO, 2015). Transformando todos os resíduos orgânicos em fertilizante, são devolvidos nutrientes preciosos ao solo, aumentando a produtividade, contribuindo para a diminuição de fertilizantes inorgânicos, água suplementar, pesticidas (FAO, 2015) e na quantidade de resíduos depositados em aterros. A compostagem é um procedimento simples e económico para cuidar da saúde do solo e geralmente não é dada a devida importância. Os agricultores são fundamentais para a preservação dos solos, mas todas as pessoas podem contribuir, fazendo o seu próprio composto com os resíduos orgânicos produzidos em casa. Deitar todos os resíduos num saco do lixo, terminando assim o seu percurso num aterro, pode ser uma opção mais rápida e cómoda, comparando com o processo de compostagem que pode demorar alguns meses. A empresa de eletrodomésticos Whirlpool

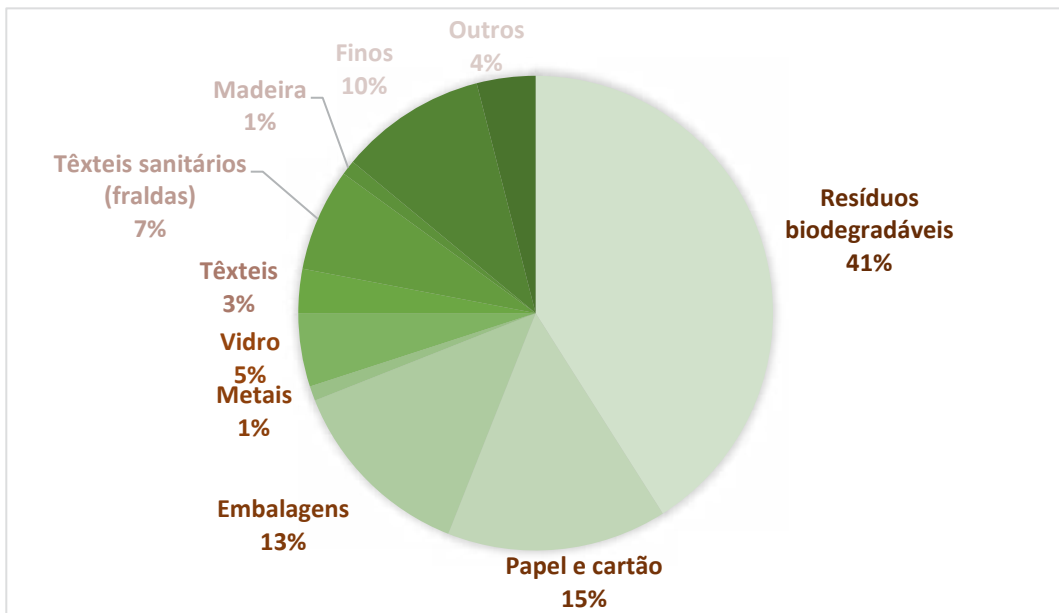
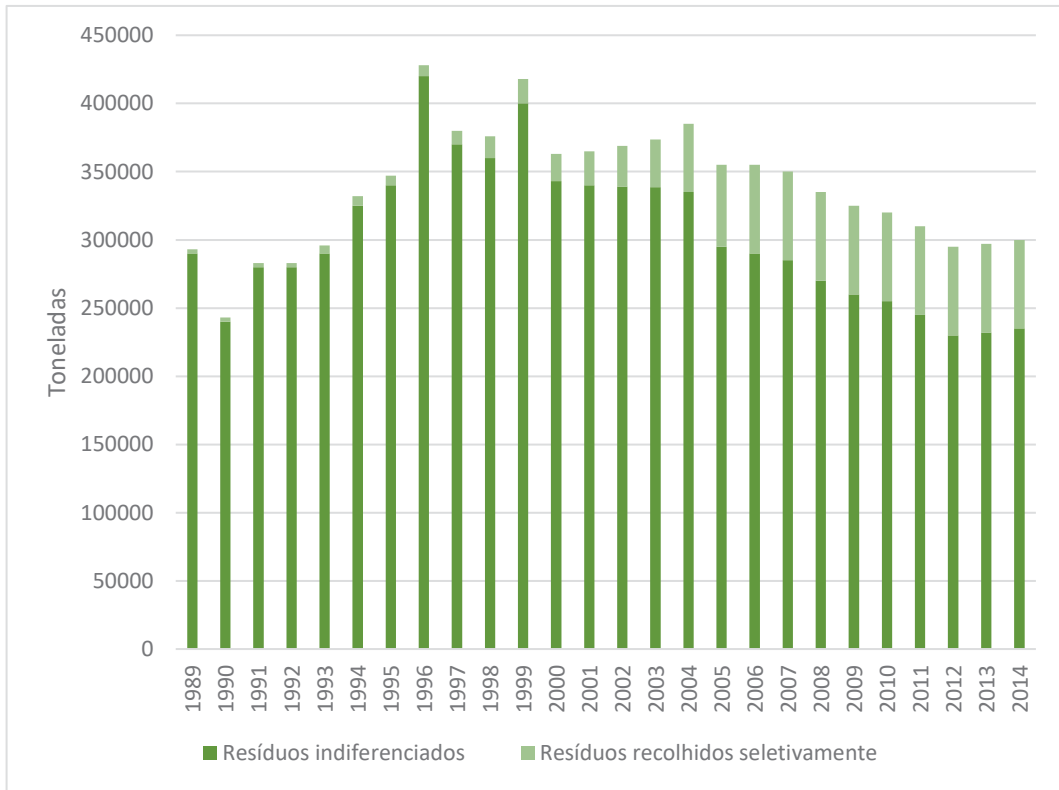


Figura 20 Evolução da quantidade total de resíduos recolhidos (1989 a 2014). Dados: (CML, 2016)

Figura 21 Composição física dos resíduos indiferenciados na área de intervenção da Valorsul (2014). Dados: (CML, 2016)

Corporation, desenvolveu um eletrodoméstico capaz de reciclar e reduzir os desperdícios de alimentos de uma semana (até 8 kg), transformando-os num fertilizante em apenas um dia (Cunha, 2016). A **Zera food recycler** (figura 19) foi projetada para ser parte integrante da cozinha e facilitar o processo de compostagem em habitações pequenas ou que não têm espaço exterior, independentemente da estação do ano. Esta ferramenta elétrica necessita de um “aditivo à base de plantas” (Cunha, 2016) antes de depositar os resíduos alimentares. Sempre que o aparelho recebe esses resíduos, um mecanismo é ativado, triturando-os, criando mais espaço e acelerando a decomposição (Cunha, 2016).

Para além da compostagem feita em casa, existe a possibilidade de realizar a **compostagem comercial**. Com esta forma, os consumidores separam os resíduos orgânicos para serem enviados para estações de compostagens. Geralmente as autarquias disponibilizam serviços de recolha e compostagem, à semelhança do lixo inorgânico ou da reciclagem. Outras alternativas para compostagem comercial podem incluir o mercado de agricultores locais, escolas da região ou mesmo o local de trabalho.

Um exemplo de sucesso a seguir parece ser o dos restaurantes universitários da UFPR³⁷. O óleo alimentar usado é recolhido por uma empresa que o transforma em sabão e detergente e entrega à universidade sem custos (Jorlab, 2016). Os restos de alimentos são destinados à agricultura familiar ou à alimentação dos animais (Jorlab, 2016).

Em **Portugal**, existem várias empresas direcionadas para a gestão de resíduos orgânicos, dando uma resposta ambientalmente correta à elevada produção deste tipo de resíduos. Empresas de jardinagem recebem ou podem fazer um acordo entre os consumidores e instituições, a fim de receber ou comprar os resíduos orgânicos e transformá-los em composto. O Horto do Campo Grande, situado na cidade universitária, é uma empresa com alguma dimensão a nível nacional e com preocupações ambientais. Produz o composto orgânico utilizado nas suas plantas, mas apenas proveniente de raízes, relvas, folhas secas e restos de podas. A utilização de outro tipo de resíduos é extremamente difícil uma vez que não podem ser aproveitados: produtos de origem animal, gorduras, comidas temperadas e vegetais doentes. O processo de triagem e seleção dos resíduos orgânicos torna-se inviável e não têm espaço para tal logística. A CML tem um papel fundamental na recolha e tratamento de resíduos orgânicos de Lisboa, disponibilizando a recolha de resíduos verdes e criando outras alternativas para o tratamento dos resíduos orgânicos dos cidadãos, podendo entregá-los no Ecocentro da Valorsul³⁸-Triagem de materiais recicláveis (CML, 2020a). A CML criou um projeto para incentivar a população a realizar compostagem, disponibilizando compostores domésticos e cinco comunitários espalhados pela cidade (CML, 2020 b).

³⁷ UFPR- Universidade Federal do Paraná

³⁸ Valorsul - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos das Regiões de Lisboa e do Oeste S.A

Um estudo realizado pela CML em 2016 (CML, 2016) contabilizou uma média de 529 kg de resíduos por habitante da cidade de Lisboa em 2014 (CML, 2016). Analisando a média nacional e europeia conclui-se que Lisboa está acima da média. Em 2011, a quantidade de resíduos gerados no Município era de 552 kg/hab.ano, enquanto que em Portugal era de 486kg/hab.ano e na U.E. quantificava-se em 500kg/hab.ano (PERSU, 2020)³⁹. Verifica-se uma diminuição dos resíduos desde 1996 até 2012, com a exceção de 1999 (CML, 2016).

De um modo geral, a quantidade de resíduos recolhidos seletivamente tem vindo a aumentar (figura 20), enquanto que os resíduos indiferenciados diminuem. O crescimento de resíduos seletivos é derivado de vários fatores e estratégias: maior sensibilização da população para a reciclagem de resíduos e investimento do município em infraestruturas recolha seletiva (CML, 2016). Em 2014, verificou-se que grande parte dos resíduos indiferenciados (41%) (figura 21), era constituída por resíduos biodegradáveis (resíduos e restos de alimentos, resíduos de jardim e outros resíduos putrescíveis), passíveis de serem reaproveitados através de digestão anaeróbica ou compostagem (CML, 2016).

A empresa responsável pelo tratamento e valorização dos resíduos urbanos gerados em 19 municípios da AML e da Região do Oeste, é a Valorsul (CML, 2016). A Valorsul recolhe menos de 4% da área total do país, recolhendo mais de 950.000 toneladas de resíduos urbanos por ano, o que corresponde a cerca de 20% dos resíduos de origem doméstica produzidos em Portugal (CML, 2016). Relativamente aos resíduos orgânicos, estes são entregues na ETVO⁴⁰ que produz biogás e um composto orgânico por digestão anaeróbica (CML, 2016).

Design opportunities for organic waste recycling in urban restaurants

Flandres, Bélgica, 2018

O seguinte projeto de investigação foca-se nos problemas dos resíduos alimentares (orgânicos) essencialmente em restaurantes localizados em Flandres na Bélgica. Nesta zona, mais de 61% dos restaurantes não separam os resíduos orgânicos do lixo não orgânico, o que equivale a uma quantidade de 166.000 toneladas por ano (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018). Neste estudo, foi analisado o fluxo de trabalho nas cozinhas, o design e organização dos espaços interiores, a recolha de resíduos alimentares existentes e os equipamentos utilizados.

O objetivo da investigação passou por identificar as oportunidades de design reorganizando as cozinhas, de modo a integrar e otimizar a recolha e reciclagem dos resíduos de alimentos nos restaurantes (Vinck,

³⁹ PERSU, (2020). Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos, *cit.* (CML, 2016)

⁴⁰ ETVO -Estação de Tratamento e Valorização Orgânica

Scheelen, & Bois, 2018). Para tornar possível o projeto, a fim de otimizar os sistemas de reciclagem e de resíduos alimentares, tiveram em consideração vários aspetos tais como: o custo do projeto, a escassez e organização do espaço, possíveis odores, questões de higiene, a integração no fluxo de trabalho e o uso de recursos adicionais como a energia.

Os resíduos provenientes dos estabelecimentos alimentares são recolhidos por uma organização privada. Analisando todos os tipos de restaurantes na zona de estudo (restaurantes tradicionais, de fast food e coletivos) e, com base no volume e tipo de lixo orgânico-biológico, a pesquisa incide apenas nos restaurantes tradicionais flamengos. Estes restaurantes produzem mais resíduos orgânicos (Brussel, 2014; Cuyck e Schelfhout, 2011)⁴¹, cerca de 30% a 50% de todos os resíduos orgânicos gerados na zona, o que equivale a uma quantidade que varia entre 14 a 30 Kg por dia dependendo do tamanho do restaurante (EcoRes; Van den Heede).⁴²

A maioria dos restaurantes tem uma má gestão ou simplesmente não tratam os resíduos por várias razões: carga fiscal para a recolha e tratamento de resíduos; falta de recompensas ou coimas para quem separa ou não separa os resíduos; quantidade e espaço disponível; “maus odores e questão de higiene; formação, educação e comunicação da gestão de resíduos, [...] contrato e frequência de recolha de resíduos; tipo de contentores de recolha e de volume; tipo de coleta, organização e localização”⁴³ (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018, p. 2).

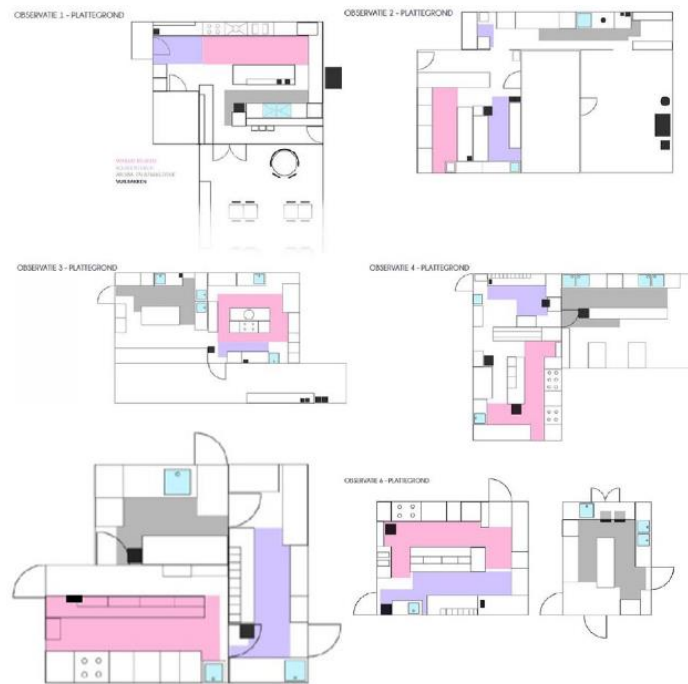
A maioria da população não tem consciência do impacte do seu comportamento diário, ou não são sensibilizadas para os erros que estão a cometer ou não tomem iniciativa em resolver os problemas. Esta investigação pretende, através do design, influenciar o utilizador a adquirir novos hábitos que beneficiem o meio ambiente.

É necessário, de acordo com os padrões de higiene, haver uma distinção entre as zonas fria e quente e as zonas limpa e suja. Cada restaurante tem uma arquitetura de cozinha diferente, resultado da localização, sendo urbano ou não urbano, da implantação do edifício e da arquitetura dos interiores. Seguindo as diretrizes de higiene, qualquer produto ou sistema que recolhe os resíduos de alimentos deve ser colocado na secção “sujos” da cozinha.

⁴¹ Brussel, L. (2014). The catering sector in the Brussels metropolitan region: Analysis of the mountain of waste, waste streams, waste prevention and management practices e Van Cuyck, J. e Schelfhout, K. (2011) quantitative data collection of organicorganic waste catering. Mechelen: OVAM. *cit.* (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

⁴² EcoRes sprl Intertek and Research, Development & Consulting (RDC Environment) (2012) Analysis of the deposit, flows and practices of prevention and waste management in the Horeca sector in the Brussels- Capital Region, Environnement/BIM - Leefmilieu Brussel e Van den Heede, L. (2013) Food loss prevention in the restaurants and catering. report for the Flemish government, *cit.* (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

⁴³ Traduzido de (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)



R-ID	Top view	Front view
R1		
R2		
R4		
R5		
R6		

Figura 22 Plantas de restaurantes analisados, cozinha fria (roxo), cozinha quente (rosa), área para lavar louça (cinza), e depósito de resíduos (preto) (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

Figura 23 Propostas de reorganização das cozinhas (a verde o espaço livre e a preto os depósitos de resíduos) (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

Resultados

Em todos os restaurantes analisados, havia vários trabalhadores que contribuíam para o desperdício alimentar em diferentes momentos no tempo e lugar. Identificaram três fluxos distintos em cada restaurante: o primeiro tem origem na cozinha, durante a preparação dos alimentos até ser servida a refeição; o segundo acontece quando os pratos são recolhidos após as refeições e as sobras são deitada no lixo comum; e para terminar, a lavagem da loiça. Os dois primeiros fluxos de resíduos representam aproximadamente 95% da totalidade de resíduos no restaurante (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018). Onde ocorrem os maiores desperdícios alimentares é no período da preparação, geralmente pela manhã, independentemente de servir almoço ou jantar. Este período caracteriza-se como sendo calmo, portanto, há tempo para realizarem a devida gestão dos resíduos. Quanto aos resíduos que voltam da sala, são principalmente desperdícios de alimentos juntos com resíduos não orgânicos (guardanapos de papel/ tecido, recipientes...) (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018). Com tudo isso, é necessária uma maior concentração, rapidez e eficiência na triagem dos resíduos durante o grande fluxo de trabalho.

Analisaram a situação de cada restaurante e após a realização da análise SWOT (tabela 1), concluíram que havia uma solução simples para facilitar a triagem e recolha de resíduos orgânicos. Com base nesta análise, apontaram quatro conceitos como ideais (figuras 22 e 23): “uma unidade autónoma para a recolha de resíduos de alimentos; uma unidade combinada e compacta para a uma pequena parte dos resíduos; uma unidade incorporada na superfície de trabalho ou uma situada debaixo da superfície de trabalho”⁴⁴ (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018).

⁴⁴ Traduzido de (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

Tabela 1 Análise SWOT com base nos resultados das observações, adaptado de (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018)

<p>Forças</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alguns funcionários mostram vontade em fazer um esforço na recolha de resíduos sustentável. -Funcionários da cozinha definem triagem, separação e coleta de resíduos alimentares de forma viável. -Educação e formação sobre os hábitos de classificação presente na educação escolar, o que diminui a necessidade de treinamento adicional. 	<p>Fraquezas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pressão sobre a equipa de sala, devido ao tempo limitado. -Presença de resíduos na entrada de alguns estabelecimentos. -Falta de espaço para lançar diferentes unidades de separação.
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> -A grande quantidade de desperdício de alimentos é produzida pela equipa da cozinha durante o tempo de preparação; há pouco stress, distração e não há tempo para recolher resíduos alimentares separadamente. -Recolha seletiva de resíduos de alimentos pode ser facilmente integrada no fluxo de trabalho da equipa da cozinha através de pequenos recipientes no seu espaço de trabalho. -Há três fluxos separados para lidar com o desperdício de alimentos em um restaurante. A solução pode responder a cada necessidade específica. -Para convencer a equipa a separar o desperdício de alimentos, uma solução deve ser perfeitamente integrada no fluxo de trabalho atual ou melhorar a velocidade e eficiência. 	<p>Ameaças</p> <ul style="list-style-type: none"> -Não há obrigação em classificar os resíduos alimentares separados do lixo residual. -Não há incentivos para separar o desperdício de alimentos. -Na maioria dos ambientes urbanos, o espaço das cozinhas é limitado. -De acordo com o padrão de higiene HACCP, o desperdício de alimentos só podem ser recolhidos e / ou processados na seção sujo da cozinha; isso pode limitar algumas soluções.

Conclusões da investigação

Nesta investigação, ao rastrear o caminho dos resíduos alimentares através de vários restaurantes, observações e entrevistas, identificaram os desafios atuais relacionados com o fluxo de trabalho e com o design de interiores (Vinck, Scheelen, & Bois, 2018). Distinguiram vários fatores comuns entre os restaurantes, relacionados com a gestão e tratamento de resíduos alimentares na cozinha durante a fase de preparação e durante do turno na área de limpeza.

Concluíram que as soluções para os vários restaurantes eram semelhantes e apontaram várias proposições:

Proposição 1- não havendo pressão política e legal, um restaurante nunca vai investir num produto ou serviço se não existirem vantagens económicas. Se não houver um rápido retorno sobre investimento, bem como um possível subsídio ou outra forma de ajuda económica.

Proposição 2- eficiência no tempo e arrumação são fatores importantes na separação e triagem correta de resíduos. Geralmente as pessoas pensam que separar os resíduos vai impedi-las de trabalhar ou dispensar mais tempo. Os sistemas de separação devem estimular a reciclagem.

Proposição 3- desconforto em relação aos maus odores e questões de higiene são argumentos contra a triagem de resíduos alimentares. Uma opção seria pré-processar os desperdícios alimentares, acabando por reduzir o volume e conseqüentemente uma menor quantidade para serem recolhidos.

Com a análise deste estudo, entende-se melhor o porquê dos restaurantes não separarem nem tratarem os resíduos orgânicos. Ao encontrar as razões, projetam-se soluções capazes de resolver os problemas não só nos restaurantes, como também noutras cozinhas. É importante salientar alguns princípios importantes para a realização do projeto. Nas cozinhas, é fundamental haver uma distinção entre as zonas fria e quente e as zonas limpa e suja e uma boa organização na separação e recolha dos resíduos orgânicos, integrada no fluxo de trabalho, por questões de higiene e evitando assim possíveis odores. Os estudantes, tal como os colaboradores dos restaurantes, devem ser informados e sensibilizados para os erros que cometem ao não separar e tratar os resíduos orgânicos e do impacte gerado.

2.3 Casos de estudo

Os casos de estudo que se seguem pretendem auxiliar em três aspetos importantes para desenvolver a proposta: como se relaciona a produção alimentar com a venda de produtos no mesmo espaço; como interagir os espaços de habitação com a produção alimentar; e como reduzir os resíduos orgânicos e aproveitá-los ao máximo, reorganizando o espaço existente e como desenhá-los.

Existem três tipos de mercado: os mercados de rua, os mercados de dimensões industriais e os mercados de grandes superfícies comerciais.

Relativamente ao primeiro, é caracterizado por ter um espaço de escala reduzida, geralmente localizado no centro das cidades, por ser um modelo de expansão local, por haver uma forte interação entre o vendedor e o consumidor e por vender produtos frescos.

Os **mercados com dimensões industriais**, são caracterizados pelos grandes espaços, geralmente em armazéns localizados na periferia das cidades e, pela produção em grande escala e realizada em séries.

Por fim, existe as **grandes superfícies de comércio**, localizadas em locais privados e em grande escala, podendo evoluir em cadeia e acabando por perder a interação entre o consumidor e o vendedor.

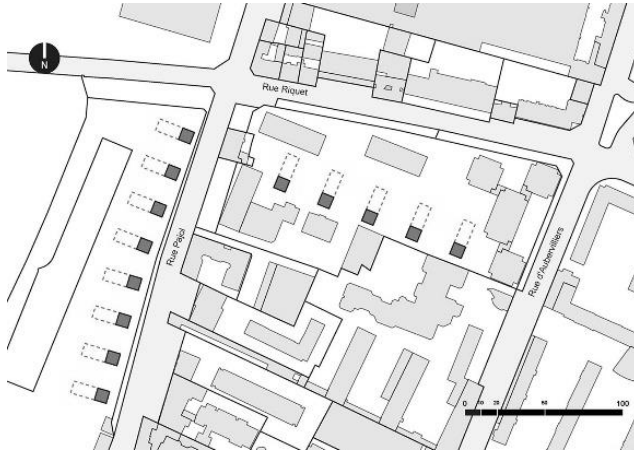


Figura 24 Planta de implantação, adaptado de (SOA, 2007)

Figura 25 Vista exterior das hortas, das estufas e dos mercados, adaptado de (SOA, 2007)

Figura 26 Vista exterior das estufas e dos mercados, adaptado de (SOA, 2007)

Figura 27 Vista interior da estufa, adaptado de (SOA, 2007)

2.3.1 Mini Ferme | SOA

Stalingrad, Paris, França, 2007

O projeto Mini Ferme é composto por pequenas quintas e mercados comunitários que juntam a cultura tradicional ao ar livre com a produção vertical em estufa (figuras 24 e 25). A estrutura leve e modular, com 125m² de implantação, desenvolve-se em três ou quatro níveis, não ultrapassando a altura das árvores da envolvente, restaurando assim uma escala humana intermediária entre os prédios e as casas (figuras 26 e 27).

A implantação de vários módulos em terrenos baldios urbanos, descaracterizados e vazios, favorece a relação entre os pequenos produtores e permite uma maior diversidade de produtos alimentares. A agricultura vertical que utiliza iluminação artificial, proporciona boa iluminação noturna para a própria cidade e acabam por criar um ponto turístico (SOA, 2007).

A proposta para além de criar uma ligação direta entre o produtor, o vendedor, o consumidor e a agricultura, requalifica as áreas urbanas negligenciadas e articula a agricultura e a cidade (SOA, 2007).

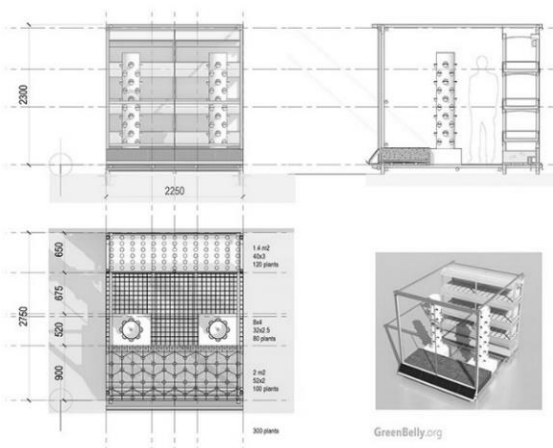
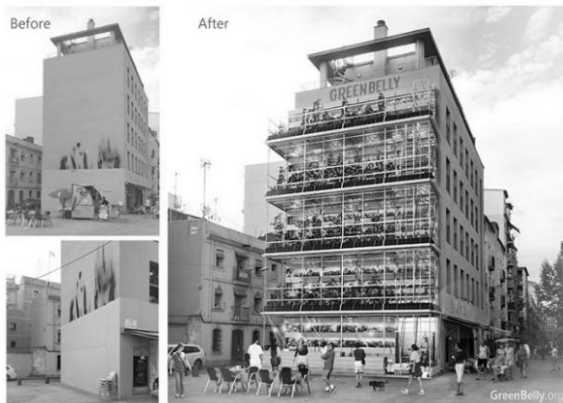


Figura 28 Zona de venda ao público, adaptado de (Greenbelly, s/d)
Figura 29 Fachada antes e depois da intervenção, adaptado de (Greenbelly, s/d)
Figura 30 Cortes, planta e axonometria de um módulo, adaptado de (Greenbelly, s/d)
Figura 31 Interior e corte da proposta, adaptado de (Greenbelly, s/d)

2.3.2 Vertical Urban Garden | GreenBelly

A GreenBelly é um jardim vertical que produz alimentos frescos no centro de meios urbanos, utilizando as empenas cegas dos edifícios (figuras 28, 29, e 31). A estrutura modular é construída com materiais reciclados (andaimes, paletes e painéis de madeira), podendo ser removível e adaptada ao local.

A horta vertical proporciona novos usos a espaços residuais presentes nas cidades, utiliza técnicas de crescimento ecológico e de permacultura e cria uma ligação direta entre a produção alimentar e a comunidade local. A proposta possui um sistema de captação de água e de irrigação por gotejamento, painéis solares fotovoltaicos e ainda recebe os resíduos orgânicos dos vizinhos e transforma-os em composto orgânico utilizado na produção (Greenbelly, s/d).

A proposta também traz **vantagens** para o edifício existente: contribui para equilibrar a temperatura interior do prédio e reduz a poluição sonora em até 10 decibéis. Para além de serem fornecidas saladas saudáveis e acessíveis para os moradores e pessoas com recursos limitados, a proposta tem um grande potencial de ajudar essas mesmas pessoas com educação e conhecimento em práticas agrícolas e alimentação saudável.

Foram desenhados vários **módulos** de produção (figura 30), mas o mais básico consiste em duas torres aeropónicas, uma parede hidropónica e um canteiro. A estimativa de produção de vinte módulos é de 3900 kg/ano num clima temperado e, vendendo os produtos a um preço médio do supermercado, o custo do projeto construído seria recuperado em 3,2 anos no máximo, consoante a quantidade de material reciclado (Greenbelly, s/d).



Figura 32 Vista exterior do Super Ferme, adaptado de (SOA, 2006)

Figura 33 Vista do piso superior do Super Ferme, adaptado de (SOA, 2006)

2.3.3 Super Ferme- SOA

Paris, França, 2006-2012

O *Super Ferme* junta a produção de alimentos em estufa, o supermercado e o armazém num só edifício (figuras 32 e 33). O piso térreo destina-se ao comércio e o piso superior às estufas. Geralmente estes dois programas organizam-se de forma horizontal, mas quando sobrepostos, formam um novo conceito e um novo ambiente interior. O consumidor ao fazer as suas compras entra num ambiente que o remete instintivamente para uma estufa botânica (SOA, 2006).

Do ponto de vista urbano, estes três programas, por ocuparem uma área significativa da cidade, acabam sendo construídos geralmente nas áreas mais periféricas, contribuindo parcialmente para a expansão urbana. Com esta proposta, ao sobrepor os programas, reduz-se a expansão da cidade e minimiza-se ao máximo os circuitos de transporte, buscando uma maior densidade urbana.

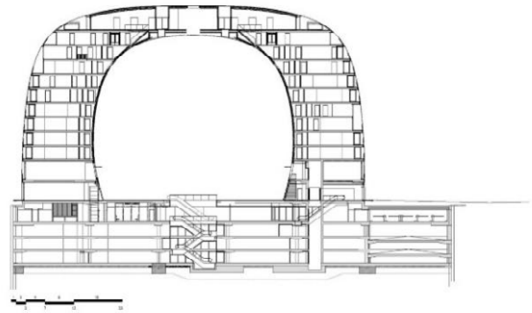


Figura 34 Interior da praça, adaptado de (MVRDV, s/d)

Figura 35 Corte transversal, (Archdaily, 2014)

Figura 36 Relação visual entre o apartamento e a praça, adaptado de (MVRDV, s/d)

Figura 37 Vista exterior do Markthal, adaptado de (MVRDV, s/d)

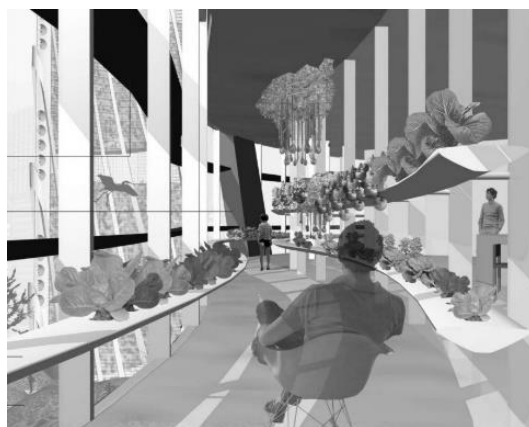
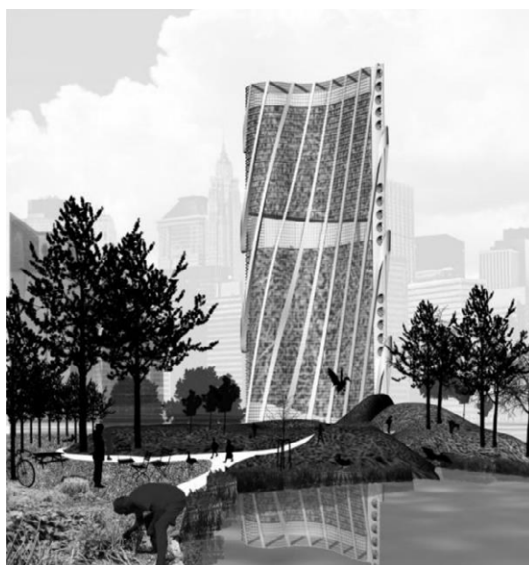
2.3.4 Markthal | MVRDV

Rotterdam- Países Baixos, 2014

Espaço multifuncional que incorpora mercado, restaurantes, espaços de lazer, habitação e estacionamento (figuras 35 e 37). As habitações formam um grande arco proporcionando uma ampla praça coberta que resulta num mercado diurno e em espaços de restauração após o fecho do mercado.

O projeto conta com uma área total de 90 000m², com 228 apartamentos e 1 200 lugares de estacionamento enterrado. Apesar de tudo isso, o que se destaca no edifício é a praça central que alberga 96 *stands* com diversos produtos frescos. O interior do arco de 40 metros de altura, é decorado com um grande mural dos artistas Arno Coenen e Iris Roskam (figura 34) que representa vários produtos alimentícios, flores e insetos, em referência às pinturas holandesas do século XVII (MVRDV, s/d). O arco foi projetado com um caráter totalmente aberto, porém, houve a necessidade de o fechar devido às condições meteorológicas, mas mantendo-o o mais transparente possível.

Dentro da estrutura do arco do Markthal, os 228 apartamentos variam entre os 80m² e os 300m² e de dois a cinco quartos (figura 36). Os quartos foram projetados com vista para o rio Maas ou para Laurenskerk, de modo a receber luz natural. Já as cozinhas, salas de jantar e arrumos, foram posicionados voltados para a praça coberta (MVRDV, s/d). Este projeto transforma a ideia de um edifício de habitação ou de um mercado tradicional, numa nova forma urbana, num híbrido que reúne as duas funções.



Urban Plant apartment

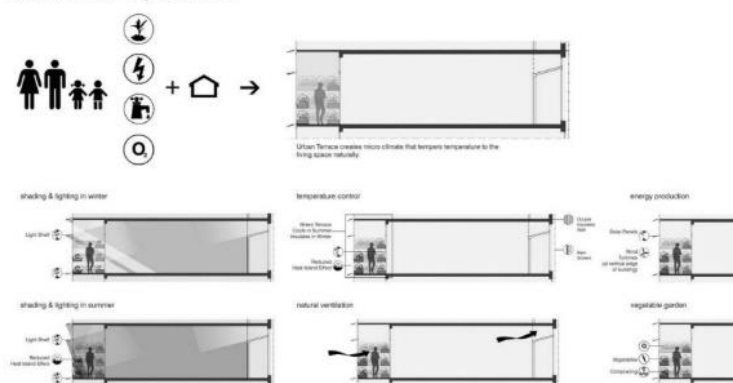


Figura 38 Fotomontagem da galeria, adaptado de (Jewell, 2016)

Figura 39 Cortes explicativos da relação da habitação com a produção alimentar nas galerias, adaptado de (Jewell, 2016)

Figura 40 Fotomontagem da relação da proposta com a envolvente, adaptado de (Jewell, 2016)

2.3.5 Urban Plant tower | D+DS

Manhattan, 2011

Esta torre permite que os moradores cultivem os seus alimentos todo o ano num jardim de inverno (figuras 38, 39 e 40). Situa-se no East River, em Manhattan e foi projetada pelo atelier de arquitetura D+DS. Têm desenvolvido vários projetos em torno do conceito residencial Urban Plant, buscando interligar os sistemas de produção alimentar com a arquitetura e a habitação (Jewell, 2016).

O projeto sustentável prevê uma solução em que todos os inquilinos possam cultivar os seus produtos alimentares, através da tecnologia hidropónica num jardim em galeria. Desta forma, os arquitetos pretendem “desenvolver uma relação mais forte entre o homem e a natureza em um ambiente urbano denso” (Jewell, 2016). O projeto conta com 400 apartamentos, espaços comunitários, um jardim hidropónico na cobertura, sistemas de energia renovável e de captação de água para as plantas (Jewell, 2016).



Figura 41 Relação da torre com os campos de produção em redor, ilustração de Pawel Lipinski e Mateusz Frankowski, adaptado de (Rueckert & Sanchez, 2017)
Figura 42 Vista interior da torre e do mercado, ilustração de Pawel Lipinski e Mateusz Frankowski, adaptado de (Rueckert & Sanchez, 2017)

2.3.6 Mashambas Skyscraper | Pawel Lipiński e Mateusz Frankowski

África subsariana, 2017

Em África, 70% da população vive em zonas rurais, onde a principal fonte de rendimento é a agricultura de subsistência. Problemas como o clima desfavorável, conflitos civis pós-coloniais, a falta de infraestruturas desenvolvidas e a ausência de acesso aos mercados internacionais, fizeram com que a agricultura permanecesse no passado e pouco desenvolvida. Se os avanços científicos da revolução verde fossem introduzidos na agricultura em África, haveria um aumento da produção dos alimentos e ajudaria a combater alguns problemas como a fome e a pobreza extrema (Rueckert & Sanchez, 2017).

Tendo em conta toda esta situação, a proposta que se segue procura combater estes problemas. Vencedora da competição *eVolo skyscraper*, concretiza num único espaço uma zona de produção, um centro de educação e um centro comunitário. O objetivo final será instruir os agricultores de subsistência com novas técnicas agrícolas modernas, de modo a que haja um aumento das colheitas.

A torre tem a possibilidade de ser desmontada, permanecendo apenas o mercado na base (figuras 41 e 42), e reconstruída em outro local, oferecendo a oportunidade de melhorar a agricultura de outras comunidades. A proposta organiza-se da seguinte forma: no topo e nos terrenos envolventes, as zonas agrícolas; sob a zona de produção no topo, um centro de educação; na zona intermédia da estrutura, há um centro de pouso de drones que podem entregar os produtos agrícolas para os locais mais remotos; e no piso térreo, para além do mercado, foi projetado um jardim de infância, um consultório médico e um centro de informações.

Apesar de todos os desafios logísticos da agricultura e das dificuldades que a África Subsariana tem passado, são propostas inovadoras como o arranha-céus de Mashambas, que pretende promover a agricultura sustentável e melhorar a produção alimentar, que têm grande potencial para combater a fome e os problemas económicos existentes (Rueckert & Sanchez, 2017).

03

Proposta urbana e arquitetónica

Local de intervenção/ Contexto espacial

Projeto

Forma, orientação e implantação

Organização espacial

Sistema construtivo

3. Proposta urbana e arquitetónica

3.1 Local de intervenção/ Contexto espacial

O recinto da Cidade Universitária localiza-se no centro geográfico da cidade de Lisboa, implantado entre o vale do Campo Grande (linha de água) e o planalto do Hospital de Santa Maria (linha de festa). Está delimitado por quatro eixos viários de relevo na rede rodoviária municipal: a Avenida General Norton de Matos (2ª circular), a Avenida das Forças Armadas, o Jardim Mário Soares (também conhecido como Jardim do Campo Grande), a Avenida dos Combatentes e o seu prolongamento, materializado na Azinhaga Galhardas. A zona apresenta uma morfologia singular, que se destaca da sua envolvente de carácter residencial e misto (Bairros de Alvalade, Telheiras e Benfica). Assim, embora não haja limites físicos que isolem o recinto da envolvente, o próprio espaço público que serve a zona assume essa função, conferindo um sentido de monumentalidade aos edifícios universitários e destacando-os da massa edificada mais próxima.

A Cidade Universitária de Lisboa, é uma zona com grande potencial para se tornar sustentável, do ponto de vista social e económico. A faixa etária que vive o espaço, sendo maioritariamente jovens, é capaz de implementar hábitos mais ecológicos e sustentáveis na perspetiva ambiental e económico, podendo ser transmitidos às suas famílias. A alimentação e a Cidade Universitária, estão inevitavelmente interligadas, principalmente em período de aulas. Tratando-se de uma zona onde há uma grande concentração de restaurantes, refeitórios e bares, faz todo o sentido produzir a maior quantidade possível de produtos alimentares, reaproveitando os recursos locais e os resíduos orgânicos o mais próximo possível, a fim de atender as necessidades destes estabelecimentos alimentares.

O projeto localiza-se a norte do ISCTE-IUL e a poente da Biblioteca Nacional, com as coordenadas geográficas 38°44'58.60"N e 9°09'14.86"O. A altitude varia entre os 92m e os 87metros aproximadamente. Neste momento o terreno encontra-se ocupado com um parque de estacionamento mas analisando algumas plantas antigas, fotografias e ortofotomapas conclui-se que existia uma escola. Conclui-se também que a morfologia natural do terreno foi alterada por consequência de sucessivos aterros, possivelmente da construção do ISCTE-IUL, do ICS e da demolição da escola.

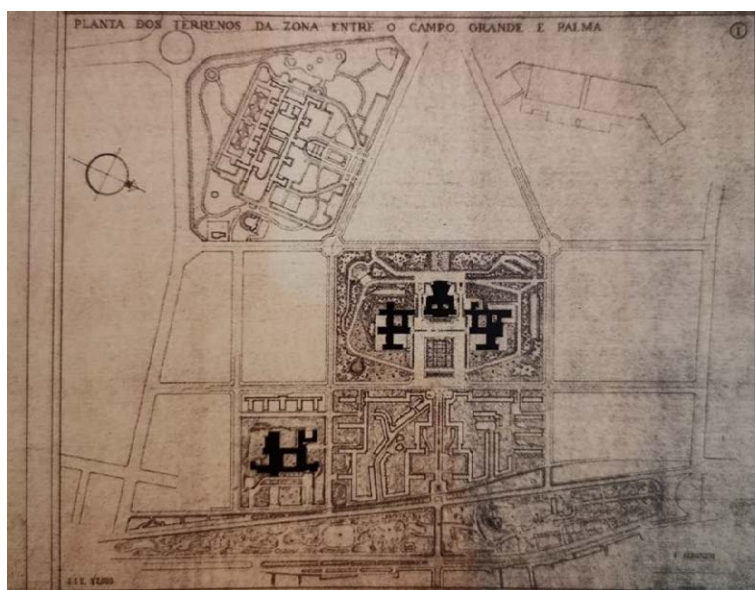


Figura 43 Planta dos terrenos da zona entre o Campo Grande e Palma, com marcação do conjunto dos novos edifícios universitários e Biblioteca Municipal. 1954 (PPM-IHRU), (Monteiro & Monteiro, 2013)

Figura 44 Antepiano de urbanização dos terrenos da Cidade Universitária (arq. João Simões e arq. Norberto Correia) - 1955 (PPM-IHRU), (Monteiro & Monteiro, 2013)

3.1.1 Enquadramento histórico e contexto universitário

A Cidade Universitária de Lisboa foi discutida em diversos estudos e planos, desde o plano de Gröer, o Plano Urbano e expansão da Cidade de Lisboa em 1948 e em vários Planos Diretor Municipal (Monteiro & Monteiro, 2013). Nos anos 30 do século XX, surge o objetivo de concentrar os edifícios da universidade na mesma área. Vários arquitetos como por exemplo Carlos Ramos, Caetano da Mata, Norberto Corrêa e João Simões, desenharam várias propostas de organização da Cidade Universitária. Em 1935 Pardal Monteiro foi convidado para elaborar o projeto para a Cidade Universitária e em 1939 apresentou o anteprojeto que continha a implantação das Faculdades de Letras e de Direito, e a Reitoria. Esta proposta acabou por ser aprovada nos anos 50 após algumas alterações (Monteiro & Monteiro, 2013) figuras 43 e 44. Tem como núcleo central a Alameda que liga o Jardim Mário Soares à Reitoria e às Faculdades de Direito e de Letras. Posteriormente, com o passar dos anos foram construídas outras faculdades, a Biblioteca Nacional e a Torre do Tombo. Com a inexistência de um planeamento, atualmente temos uma Cidade Universitária fragmentada onde cada faculdade vive individualmente. Todavia, parece possível que este conjunto funcione exatamente ao contrário, como uma cidade onde os diversos edifícios e funções se complementam mutuamente.

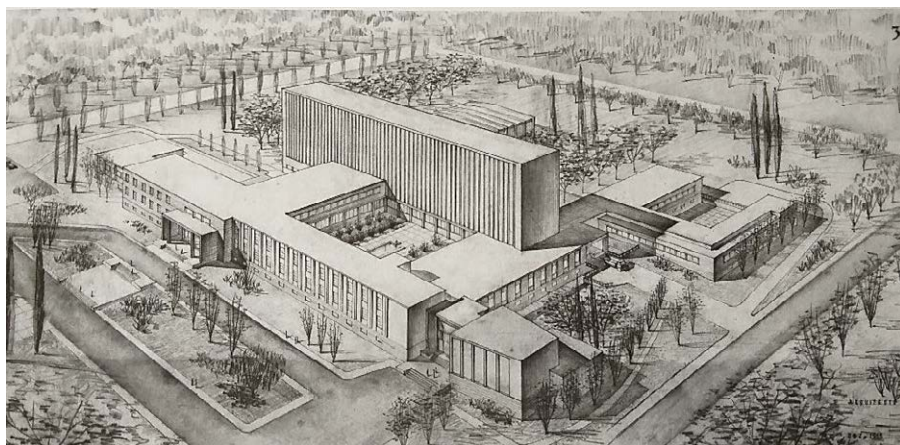


Figura 45 Diagrama dos percursos rodoviários existentes (preto), dos percursos rodoviários propostos (vermelho contínuo) e dos pedonais (vermelho interrompido) (António Alves, Mariana Aguiar e Neuza Duarte, 2019)

Figura 46 Perspetiva do conjunto projetado da Biblioteca Nacional, Pardal Monteiro (Monteiro & Monteiro, 2013)

3.2 Projeto

A proposta tem como princípios uma arquitetura regenerativa, de impacto positivo do ponto de vista ambiental, com a possibilidade de ser desmontada de forma a reutilizar ou reciclar todos os materiais.

Tendo em conta todos os problemas referidos no capítulo anterior sobre o ciclo alimentar e em particular na cidade universitária, a proposta (figura 47) pretende: trazer a produção alimentar para a cidade, proporcionando uma maior interação entre o produtor e o consumidor; maior conhecimento sobre os alimentos; criação de novos hábitos alimentares e de consumo; redução dos circuitos alimentares; redução e reutilização de todos os resíduos orgânicos produzidos na zona, através de uma organização eficiente das cozinhas e refeitórios e da criação de estruturas de compostagem; ...;

Independentemente da função que os edifícios albergam, ao possibilitar a desmontagem, garante uma maior versatilidade e ocupação do espaço. O tempo passa, as necessidades mudam e a proposta, o espaço e a arquitetura têm de se adaptar e satisfazer as necessidades, independentemente do tempo em questão, sobretudo quando um dos princípios tem na sua génese uma arquitetura sustentável.

Um dos espaços centrais deste recinto (a área de implantação), encontra-se isolado num local marcado por traseiras e de difícil acesso pelo lado este. Desta forma, a proposta pretende devolver este sentido de monumentalidade e centralidade do local (figura 45), enquanto melhora as acessibilidades ao Campo Grande e as relações entre os vários campus, propondo-se com um enorme espaço de praça. Os percursos são reestruturados de forma a devolver esta centralidade à implantação e a promover estes acessos entre a linha de água e a linha de fecho, que estavam programados no plano de Pardal Monteiro de 1960 (figura 46).

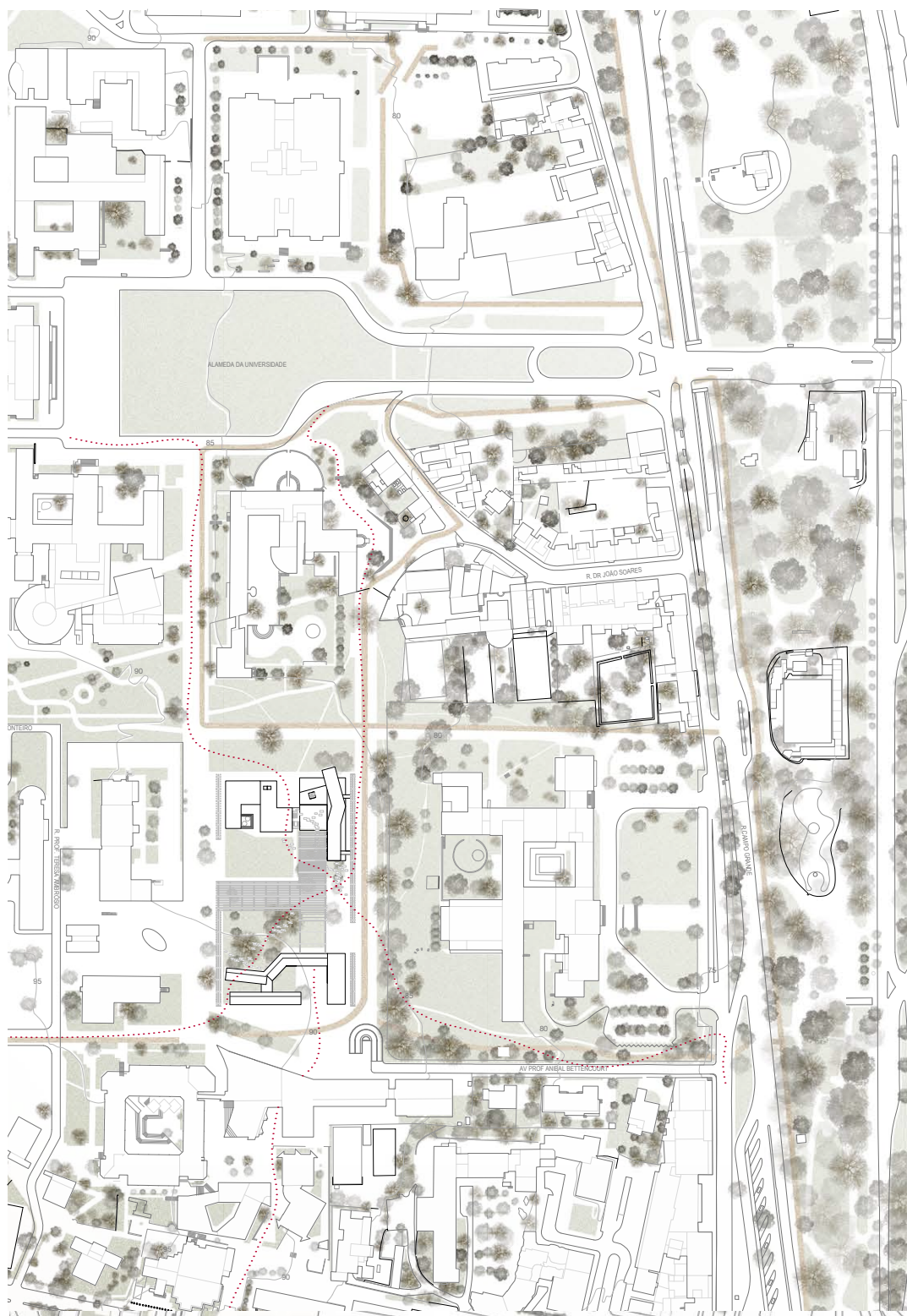


Figura 47 Planta de implantação da proposta de grupo (António Alves, Mariana Aguiar e Neuza Duarte, 2020)



Figura 48 Lounge, adaptado de (Durão, 2017)

Figura 49 Quarto singular com cozinha e casa de banho, adaptado de (Durão, 2017)

3.2.1 Programa

Atualmente o número de estudantes universitários em Portugal tem vindo a aumentar e conseqüentemente os alimentos necessários para alimentar os mesmos. Isso implica uma maior capacidade de resposta em todo o processo alimentar. Ao implementar um mercado e uma estufa de produtos biológicos, aumenta-se a facilidade em comprar produtos de melhor qualidade e reduz-se o transporte quer dos alimentos como também dos resíduos orgânicos, visto que os mesmos são aproveitados na estufa para composto orgânico.

A maioria das gerações mais novas, por viverem no centro das cidades, nunca tiveram contato com o campo e com a produção alimentar. Por esta razão, e porque todos nós devemos ter interesse em saber como é que os alimentos são produzidos e de onde vêm, pretende-se criar uma interação entre os estudantes e os residentes e o meio da produção alimentar. O mercado-estufa é um equipamento que opera como mecanismo de coesão e educação, envolvendo os horticultores e as universidades num processo participativo.

Devido à pouca oferta de alojamento para o elevado número de estudantes deslocados, o tema “residências universitárias” é cada vez mais debatido por diversas partes interessadas: universidades, autarquia, associações de estudantes, promotores privados, e até mesmo por estudantes de projeto em arquitetura, na procura de soluções para estes problemas. A fim de combater esta problemática, é projetado muito mais do que um espaço capaz de albergar estudantes. Foi pensado num espaço onde os mesmos pudessem ter uma experiência de vida, se sentissem confortáveis, que proporcionasse o estudo, o convívio, o lazer, as novas amizades, várias culturais, novos conhecimentos e atividades sobre a alimentação onde os estudantes pudessem produzir os próprios alimentos e partilhá-los. A residência é composta por quatro pisos funcionando de forma autónoma com capacidade para alojar no total 176 estudantes e todos os funcionários da residência, estufa e salas de estudo.

A **residência de estudantes *Collegiate Marquês de Pombal*** surge para dar resposta à carência de alojamento para estudantes universitários em Lisboa, onde faltava cerca de 15 mil camas em 2018 (consultora JLL)⁴⁵. Esta residência é uma referência pela forma como o espaço foi pensado para proporcionar uma nova experiência de vida para os estudantes, aliada ao convívio e bem-estar num ambiente académico saudável, (figuras 48 e 49) ecológico e sustentável. Oferecem variadíssimos espaços e instalações que potenciam um maior conforto e inúmeras atividades, desde salões de jogos, ginásio, cinema, áreas de estudo, biblioteca...

⁴⁵ Estudo desenvolvido pela consultora JLL, (Durão, 2017)

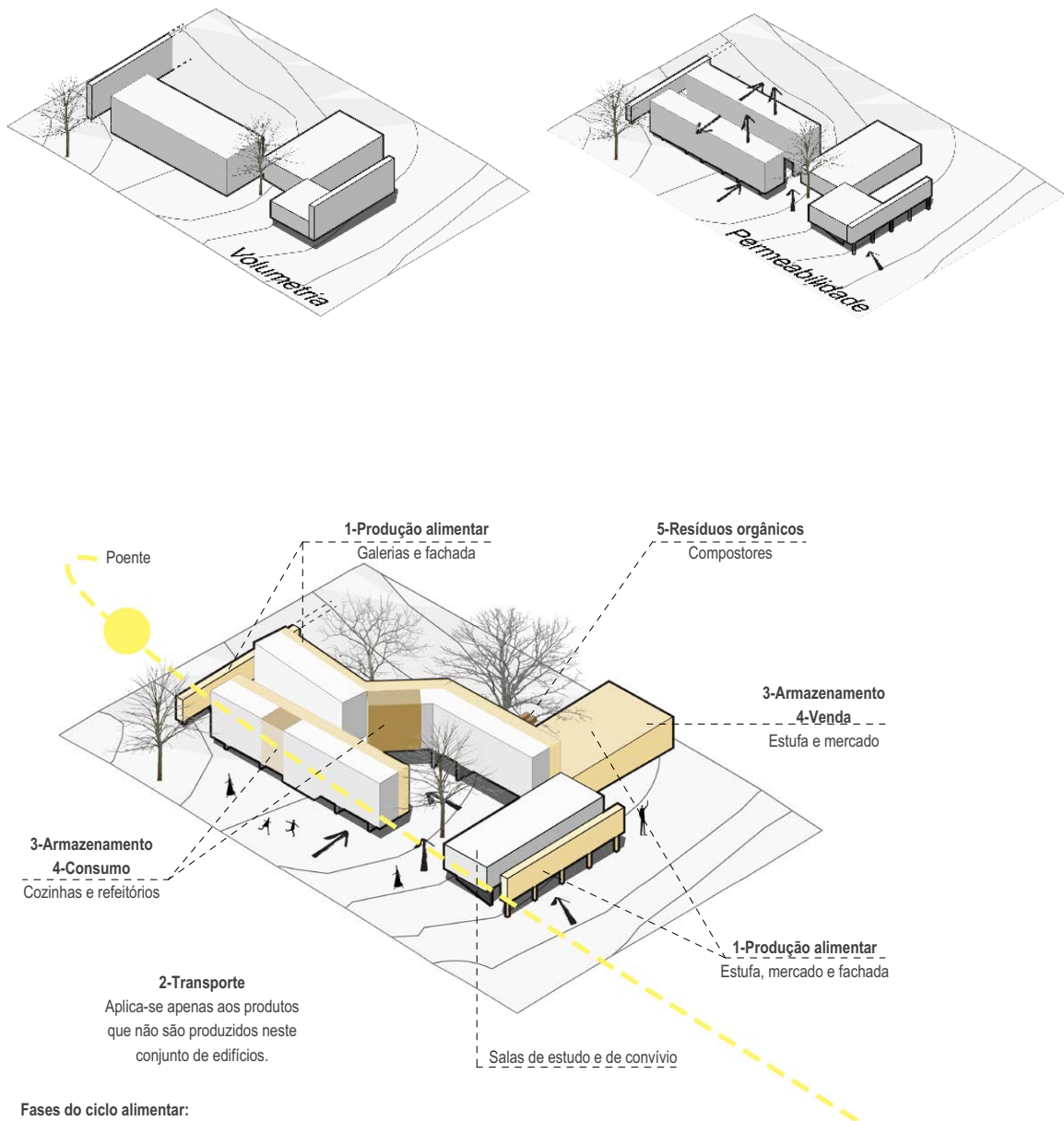


Figura 50 Diagramas explicativos da evolução da proposta

3.3 Forma, orientação e implantação

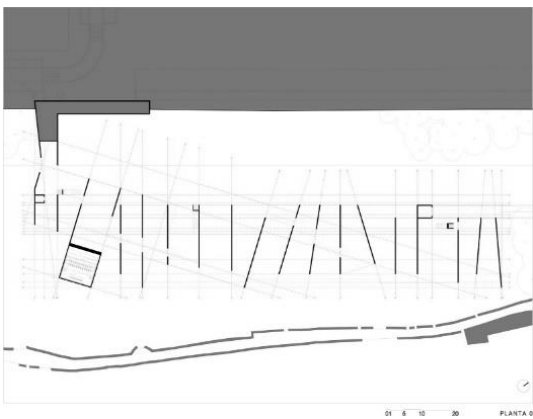
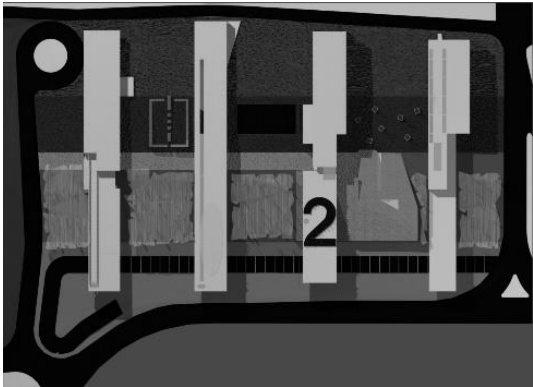
A proposta (figura 50) é desenhada por dois volumes orientados a este-oeste, um dos quais com uma inflexão intermédia após a qual retoma a orientação inicial. Tem depois um 3º corpo a nascente, de menores dimensões e com uma orientação longitudinal Norte-Sul. E por fim, existe ainda um 4º corpo, a norte, que corresponde à estufa e ao mercado. Durante o processo de conceção da proposta, houve a intenção de manter as árvores existentes e em particular uma situada em frente à entrada norte do ISCTE-IUL, conformando assim com a proposta um átrio de chegada.

A residência divide-se em dois corpos afastados, de modo a favorecer a ventilação natural. Os dois blocos, por não serem paralelos, dão ênfase à entrada principal situada entre os mesmos, direcionando as pessoas para um coberto que liga os dois volumes da residência.

A proposta assemelha-se à **Escola Superior de Artes e Design** desenhada pelo arquiteto Vítor Figueiredo nas Caldas da Rainha, relaciona-se com a envolvente de forma singular. É composta por dois blocos, um retangular e outro curvilíneo direcionado para o interior do pinhal, que envolve toda a escola (figura 58). Os dois blocos ao aproximarem-se um do outro, enfatizam a entrada principal da escola e nesse ponto mais próximo entre dos dois blocos, o arquiteto desenhou um coberto que liga os blocos, marcando assim a entrada principal (figuras 59 e 60). A distribuição interior do bloco curvo organiza-se através de uma galeria a norte que dá acesso as salas de aula, já o outro bloco organiza-se através de um corredor interior.

Com o propósito de garantir a passagem dos utilizadores e infiltração das águas, apenas os elementos essenciais para segurar o bom funcionamento dos espaços, apoiam no terreno. Os planos verticais que suportam a residência e as salas de estudo direcionam as pessoas para as entradas da residência, para o espaço verde interior e para os edifícios adjacentes, facilitando assim a passagem.

O **Complexo de residências das Laranjeiras**, do A.s* Atelier De Santos, localizado em São Miguel e o **museu Nadir Afonso** em Chaves, do arquiteto Álvaro Siza Vieira, foram duas referências importantes para estruturar a forma como a proposta apoia no território. Nas residências, todos os blocos são organizados de forma linear, através de uma galeria interior que liga todos os espaços. Todos os blocos estão apoiados no terreno através de planos verticais ou de *pilotis*, garantindo assim a passagem dos utilizadores pelo exterior, (figuras 52, 53 e 54). O espaço exterior é organizado em várias faixas dispostas paralelamente à estrada, proporcionando diferentes espaços hierárquicos (figura 51). Já no Museu Nadir Afonso (figuras 55, 56 e 57), o propósito para os planos verticais, tem a ver com a proximidade que o museu se encontra do rio Tâmega, que anualmente inunda todos os terrenos à volta. Estes planos estruturais criam enfiamentos visuais estratégicos, relacionam-se com a ruína próxima ao rio



e formam percursos que indicam as entradas ou pontos de interesse.

O bloco residencial sul atinge uma cota mais baixa, garantindo que a sombra projetada não incida na totalidade sobre o bloco norte no inverno. Já o bloco norte abre-se para o interior do jardim e atinge uma altura maior.

Desenvolvem-se ainda dois planos verticais situados a nascente e a poente com o objetivo de unificar toda a proposta de grupo, mantendo na mesma a permeabilidade do espaço.

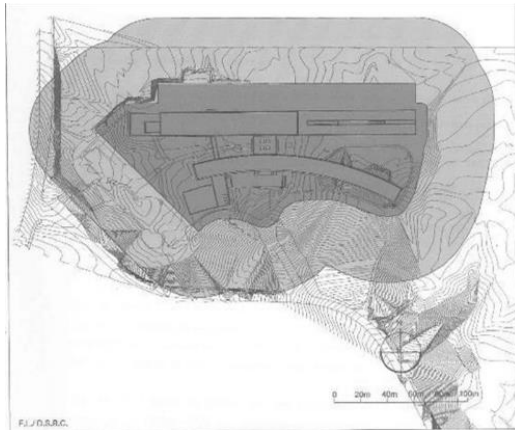


Figura 51 Site plan (Costa P. , 2011)



Figura 52 Vista exterior do Complexo das residências das Laranjeiras, adaptado de (Costa P. , 2011)

Figura 53 Relação entre o Complexo das residências das Laranjeiras e a rua, adaptado de (Costa P. , 2011)

Figura 54 Vista exterior do Complexo das residências das Laranjeiras, adaptado de (Costa P. , 2011)

Figura 55 Planta do piso térreo, (Archdaily, 2016)

Figura 56 Acesso poente, foto de F. Guerra| FG+SG, adaptado de (Archdaily, 2016)

Figura 57 Vista exterior do atelier Nadir Afonso, foto de F. Guerra| FG+SG, adaptado de (Archdaily, 2016)

Figura 58 Planta da ESAD, (DGPC, 2012)

Figura 59 Coberto da entrada da ESAD, adaptado de (Gazeta das Caldas, 2018)

Figura 60 Vista exterior da ESAD, adaptado de (Santos, 2012)



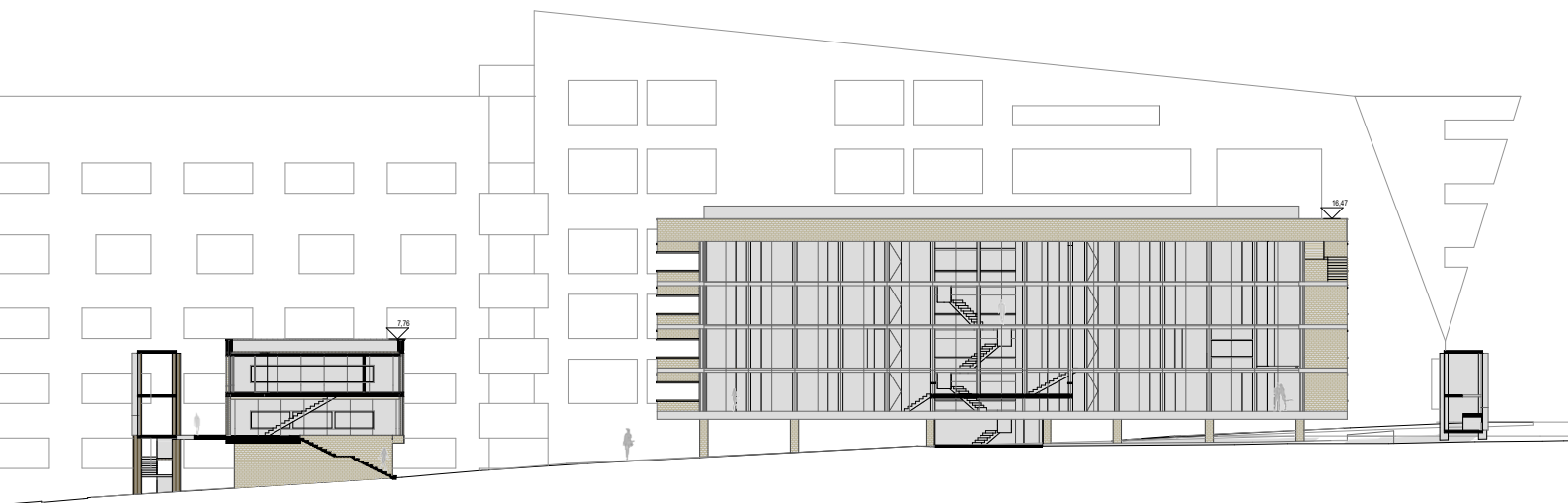
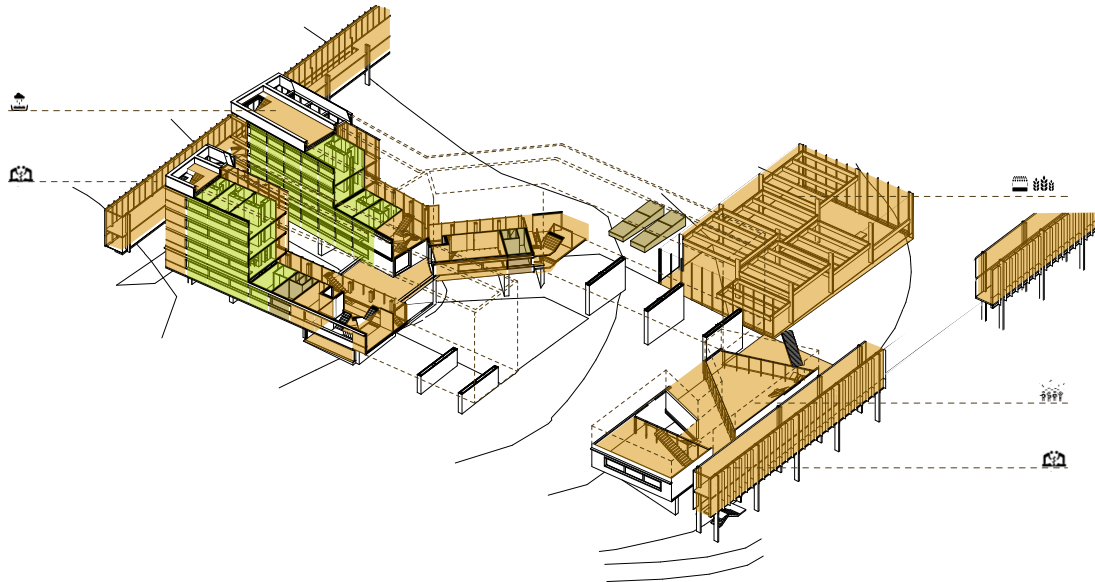


Figura 61 Axonometria em corte
Figura 62 Corte longitudinal- alçado norte do bloco 1

3.4 Organização espacial

A distribuição programática da residência organiza-se de forma linear através de uma galeria voltada a norte que percorre todo o bloco (figura 61). Ambos os blocos possuem quatro pisos e para além dos quartos duplos, cada um dos pisos é composto por uma cozinha, um refeitório, um quarto de acessibilidades e um quarto individual/ T0.

Dos oito pisos de habitação, quatro deles estão equipados com uma lavandaria, dois pisos com uma zona de arrumos para estudantes e funcionários e, no quarto piso de ambos os blocos, um espaço para as zonas técnicas. Todos estes espaços estão organizados verticalmente.

A **estufa**, as **galerias** e as **coberturas** são espaços onde os estudantes podem ter contacto direto com os alimentos e produzi-los para consumo próprio ou para partilhar. As galerias (figura 62), para além de servir os quartos, são também espaços de refeições, de convívio com relação visual para o exterior e ainda de secagem de roupa. A cobertura ajardinada ajuda não só a controlar as variações de temperatura interior, como também na redução do ruído causado pelos transportes aéreos.

No **bloco** mais a **sul**, existe um átrio de chegada que recebe os estudantes e convida-os a estar e a interagir com aqueles que entram e saem da residência, criando assim um ambiente de comunidade e académico. Neste bloco encontram-se quatro salas de trabalho, voltadas para o átrio, para que os estudantes possam trabalhar em grupo.

O **bloco norte** faz a ligação com a fachada perimetral a poente e com as salas multiusos a nascente, que por sua vez comunicam com as salas de estudo. Estas têm a capacidade para acolher festas, ginásio, salão de jogos, projeções de cinema entre outras atividades e tanto estas salas como as salas de estudo, têm ligação direta ao exterior funcionando de forma independente da residência. As salas de estudo têm a capacidade para 120 estudantes estudar em simultâneo no interior e no exterior.

Relativamente aos **acessos**, para além do principal coberto, existem outros quatro, todos controlados por um sistema de vigilância 24 horas. Desta forma garantem a entrada e saída dos estudantes e todas as medidas de segurança contra incêndios.

No **espaço urbano** envolvente aos edifícios, são instalados estacionamento para bicicletas, trotinetes e outros veículos autorizados a circular em ciclovias, privilegiando e garantido a facilidade aos meios de transporte ecológico.

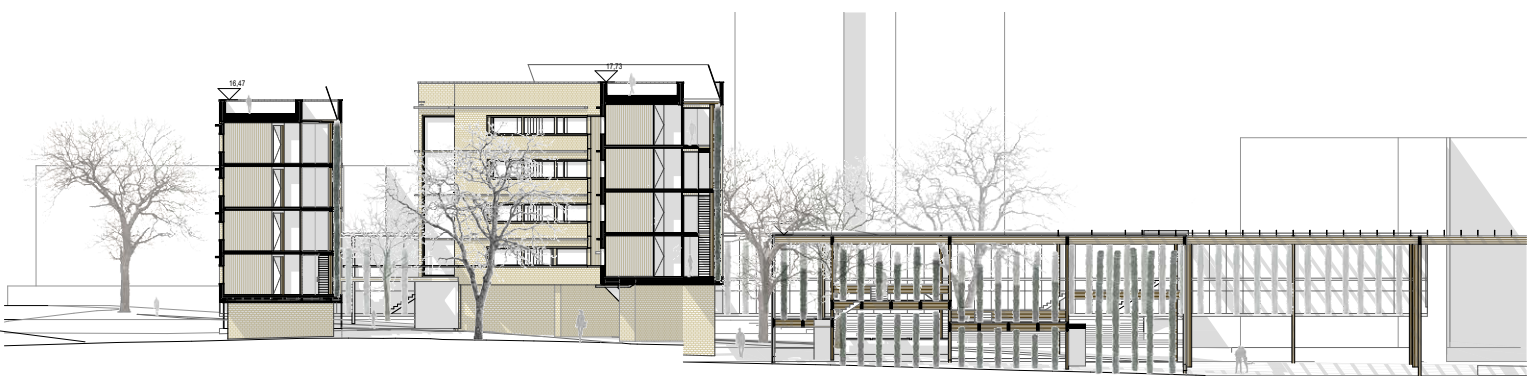
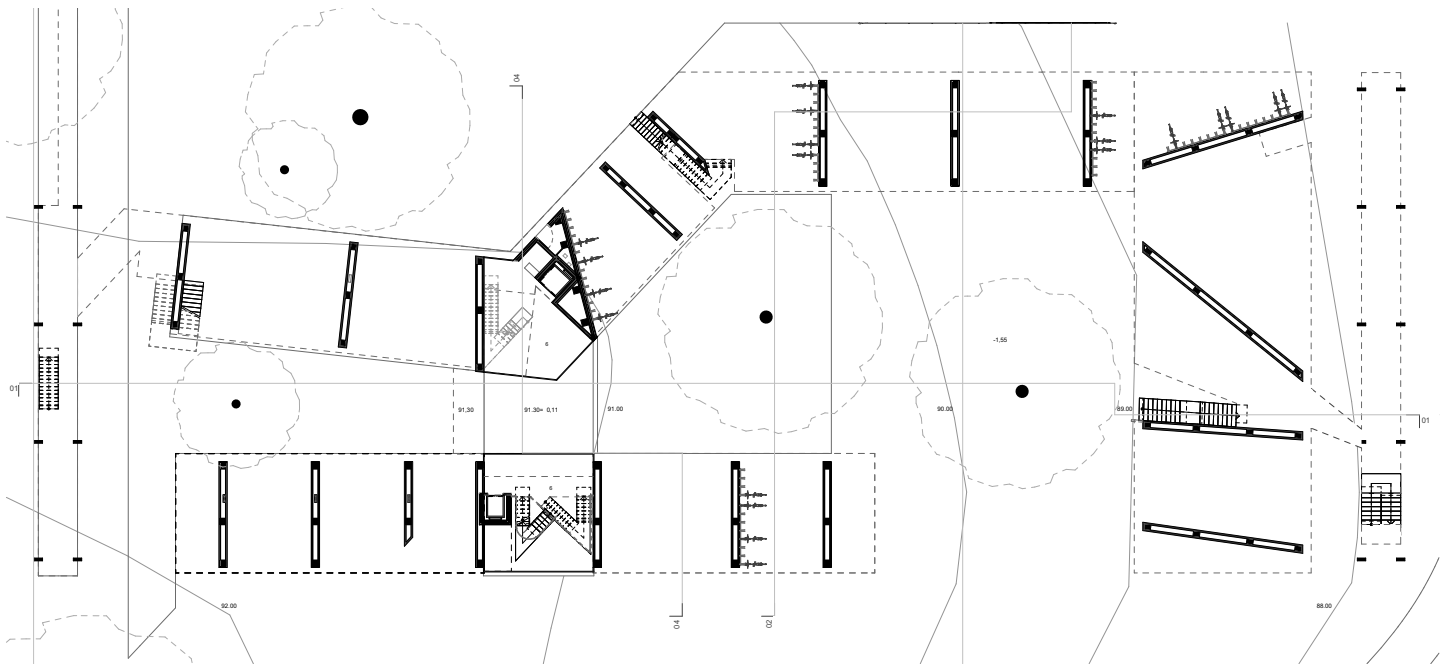


Figura 63 Planta do R/Chão
Figura 64 Corte transversal

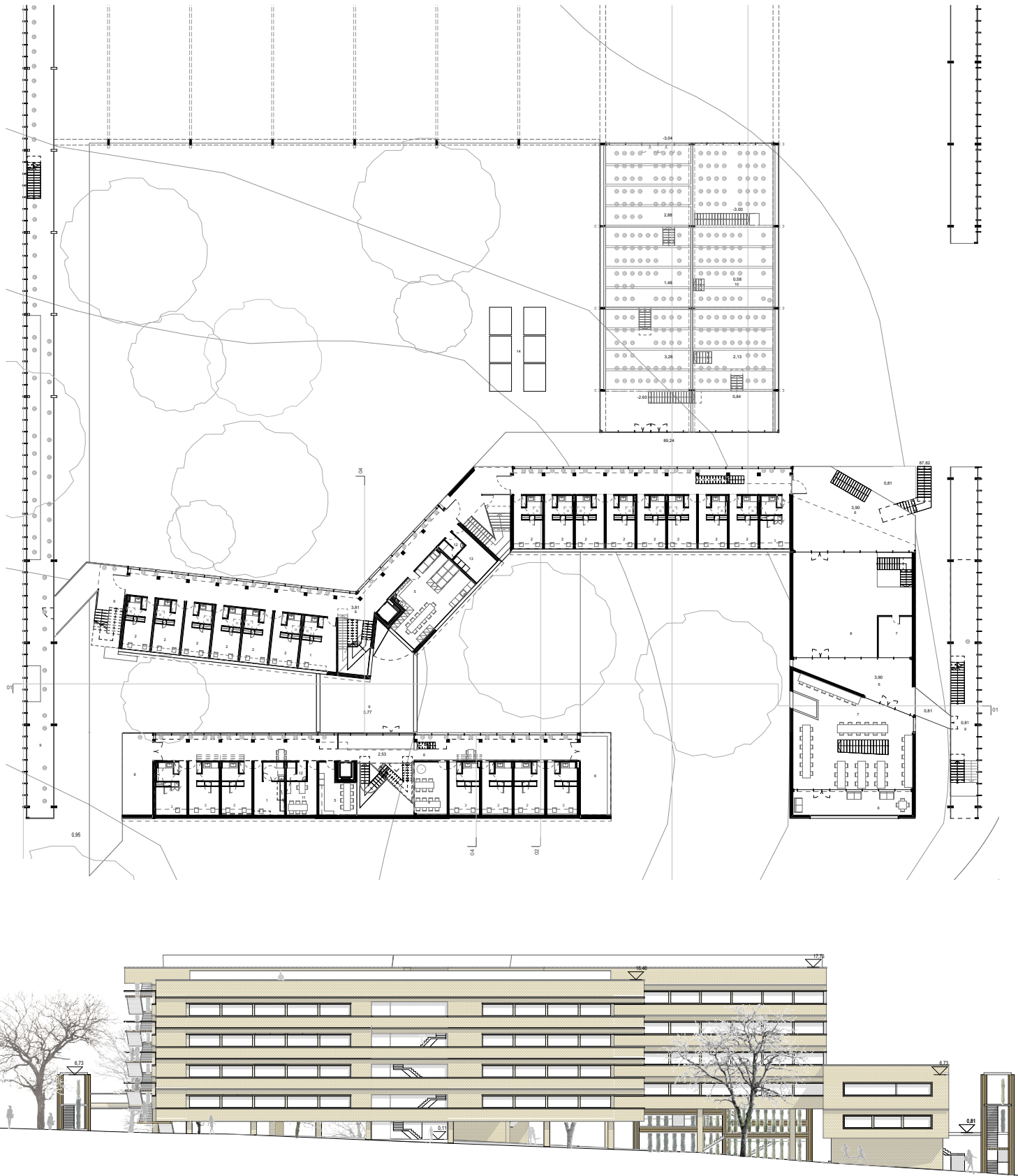


Figura 65 Planta do 1º piso das residências e do 2º piso das salas de estudo e de convívio
Figura 66 Alçado Sul

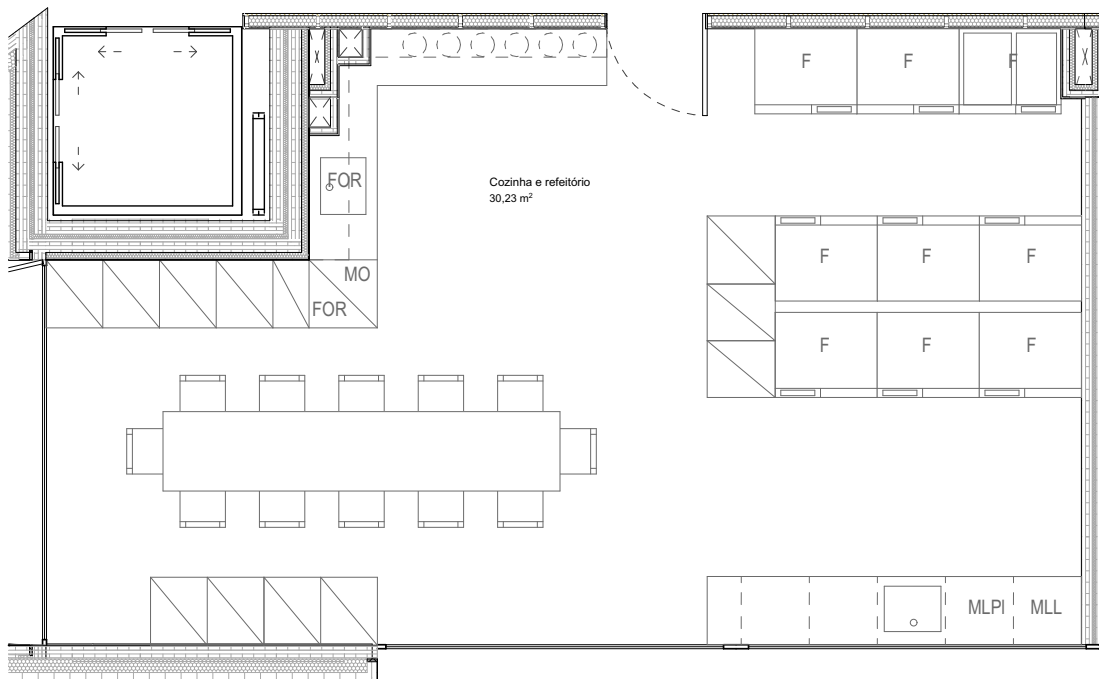
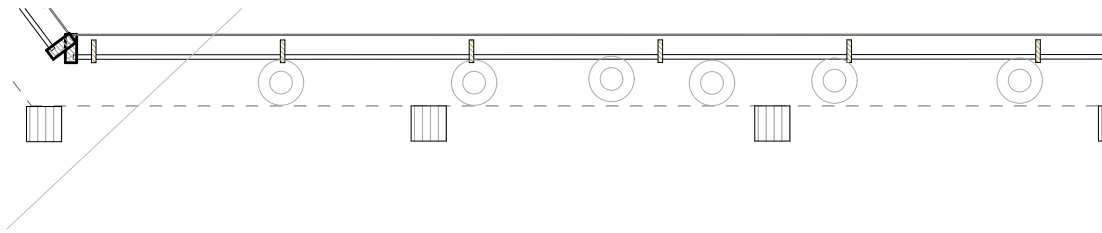


Figura 67 Planta da cozinha e refeitório do bloco norte, piso 1

Figura 68 Placas de fogão individual, Adriano Design, adaptado de (Turner, 2019)

Figura 69 Exemplo de um ducto para despejo de resíduos, adaptado de (Arann, 2011)

3.4.1 Cozinha e refeitório

Em ambos os blocos, a cozinha e o refeitório estão localizados o mais próximo da entrada principal, com capacidade para acolher o número total de estudantes de cada piso e um terço dos mesmos em simultâneo.

No bloco norte (figura 67), cada piso alberga 30 estudantes, sendo que 1 estudante por dormir numa tipologia T0, utiliza a sua cozinha. O refeitório organiza-se de forma a proporcionar o convívio e o diálogo entre os estudantes. Dados estes objetivos, desenhou-se apenas uma mesa, remetendo para um ambiente familiar.

No bloco sul, a organização e os espaços disponíveis para armazenamento e confeção são idênticos, com capacidade para atender 14 estudantes por piso.

Cada estudante tem um espaço fechado e seguro, partilhado com o colega de quarto, funcionando como despensa, com uma dimensão de 50x60x100cm. São disponibilizadas placas de fogão individual, (figura 68) otimizadas para espaços pequenos, de modo a que cada estudante possa confeccionar e cozinhar os alimentos no mesmo espaço, dado que de outra forma cada estudante teria de preparar os alimentos numa bancada e cozinhá-los num fogão tradicional, onde todos cozinham ao mesmo tempo e acabam por se atrapalhar uns aos outros.

Já os resíduos orgânicos são despejados num sistema de ducto (figura 69) e armazenados no piso térreo, onde diariamente os funcionários da residência farão a limpeza e transportarão os resíduos orgânicos para os compostores, junto do mercado-estufa para posteriormente utilizar o composto na produção alimentar ou mesmo vendê-lo.

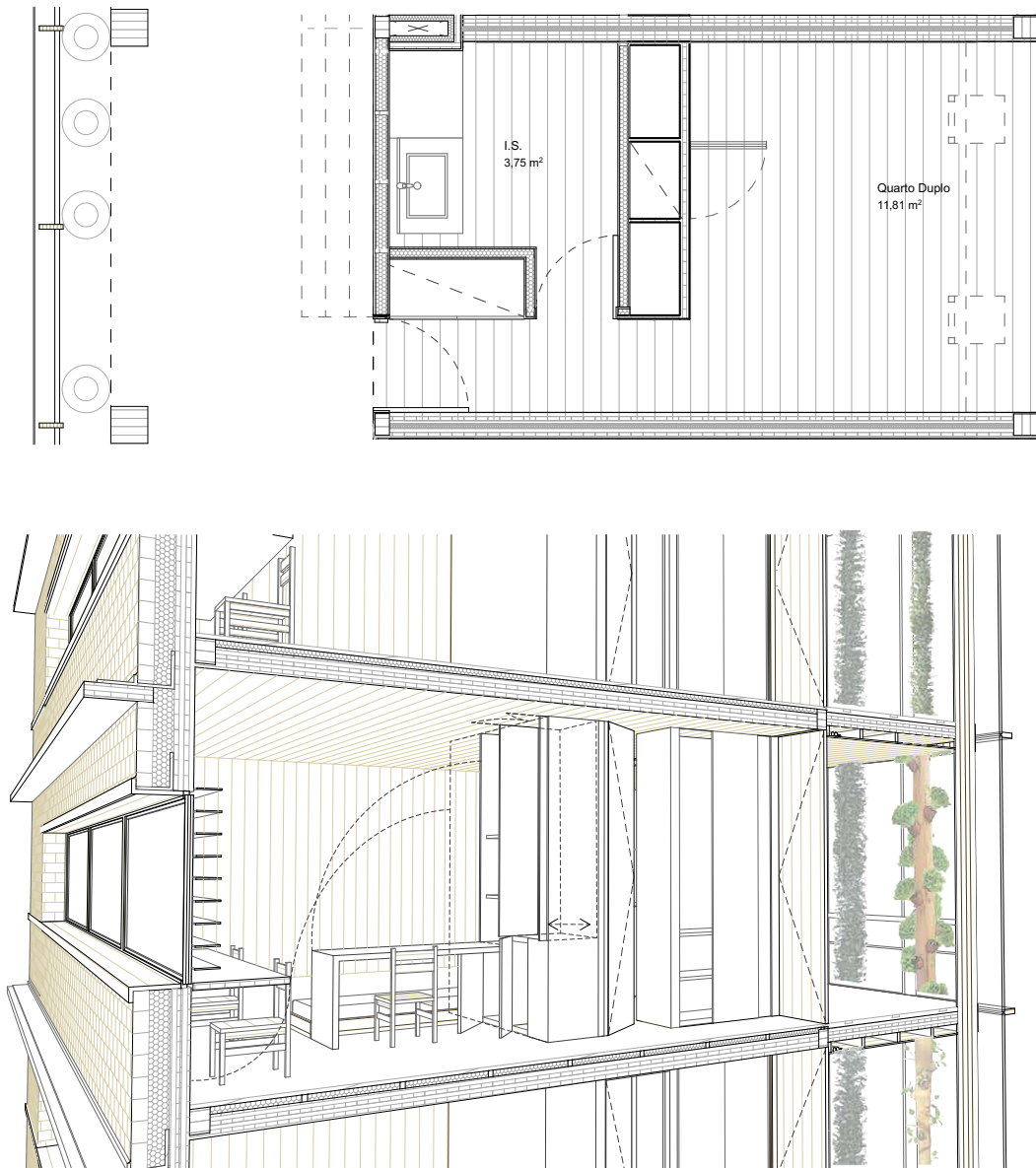


Figura 70 Planta do quarto individual
Figura 71 Corte perspectivado do quarto individual

3.4.2 Quartos

O quarto desenvolve-se a partir de um módulo com 2.30m x 2.50m, composto pelas camas rebatíveis, pelos roupeiros e pela instalação sanitária. Deste modo, toda a área é aproveitada ao máximo, incluindo a I.S., garantindo assim uma melhor utilização de todo o espaço. Todo o mobiliário do quarto e da I.S. foi desenhado com o objetivo de proporcionar o melhor conforto e praticidade para os estudantes. A mesa de trabalho estende-se ao longo do vão, ocupando toda a largura do quarto, permitindo uma relação visual com o exterior enquanto trabalham. Cada quarto conta com uma mesa e um estendal na galeria, ambos rebatíveis para não ocupar espaço de circulação. Na tipologia T0 (figuras 70 e 71), desenhou-se, no espaço de uma das camas, uma bancada de trabalho com uma pequena cuba, alguns arrumos e uma mesa rebatível. Este módulo pode ser retirado ou instalado nos quartos duplos, consoante as necessidades.



Figura 72 Corte longitudinal do mercado-estufa

3.4.3 Mercado-estufa

O mercado-estufa (figura 72) conta duas entradas, uma a norte de modo a relacionar-se com os restantes edifícios da proposta, e outra a sul mais direcionada para os estudantes que percorrem a rua. É composto pelo piso térreo que alberga o mercado e alguma produção alimentar e pelo primeiro piso onde os produtos são cultivados através de torres hidropónicas. Este piso superior posiciona-se em diferentes cotas, criando um percurso menos monótono e libertando o espaço suficiente no piso inferior para que diferentes culturas possam crescer sem estarem condicionadas pelo pé direito.

Cobertura

Vegetação	
Solo fértil	150 mm
Gravilha	50 mm
Geotêxtil de filtro	1 mm
Camada drenante (Imperialum- lâmina Platon DE 25)	23 mm
Sistema de impermeabilização- membrana betuminosa	10 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	150 mm
Membrana pára-vapor (Imperialum- impervap)	1 mm
CLT 5 camadas (Jular)	200 mm

Vigas e pilares

Madeira lamelada colada (Glulam) (Jular)

Laje de piso- galeria

Betão drenante (Secil-UniDren)	7 mm
Geotêxtil de filtro	1 mm
Sistema de impermeabilização- membrana betuminosa	10 mm
CLT 5 camadas (Jular)	150 mm
Caixa de ar/ sarrafos	40x100 mm
Placa de gesso cartonado (Pladur- H1)	13 mm

Laje de piso intermédio

Soalho (Jular- sucupira)	20 mm
OSB (Jular)	19 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	
/ sarrafos/ infraestruturas	80 mm
Membrana acústica (Imperialum- imperimpact)	5 mm
CLT 5 camadas (Jular)	160 mm

Laje de piso- instalações sanitárias

Deck em madeira (Jular-Sdeck Nature-Ipeúba)	20 mm
Pendente/ Camada Caixa de ar/ Sarrafos	60 mm
Tela impermeabilizante/ Membrana betuminosa	5 mm
CLT 5 camadas (Jular)	150 mm
Caixa de ar/ prumos metálicos/ infraestruturas	120 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	50 mm
Placa de gesso cartonado (Pladur- H1)	13 mm

Parede interior- IS/ galeria

Placa de gesso cartonado (Pladur- H1)	13 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	100 mm
Membrana acústica (Imperialum- imperacoustic)	4 mm
Placa de gesso cartonado (Pladur- H1)	13 mm

Parede exterior

BTC (Blocos de terra comprimida (JP Bernardino) 250x90x140mm)	
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	120 mm
CLT 3 camadas (Jular)	120 mm

Laje exterior

Soalho (Jular- sucupira)	20 mm
OSB (Jular)	19 mm
Membrana acústica (Imperialum- imperimpact)	5 mm
CLT 5 camadas (Jular)	200 mm
Vigas em Glulam/ infraestruturas	200 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	
Ripado de madeira	20 mm

Parede exterior estrutural e fundação

Pilares em madeira lamelada colada (Jular)	470 mm
CLT 3 camadas (Jular)	60 mm
Aglomerado de cortiça expandida (Amorim cork insulation)	120 mm
BTC (JP Bernardino) 250x90x140mm)	
Fundação em betão	

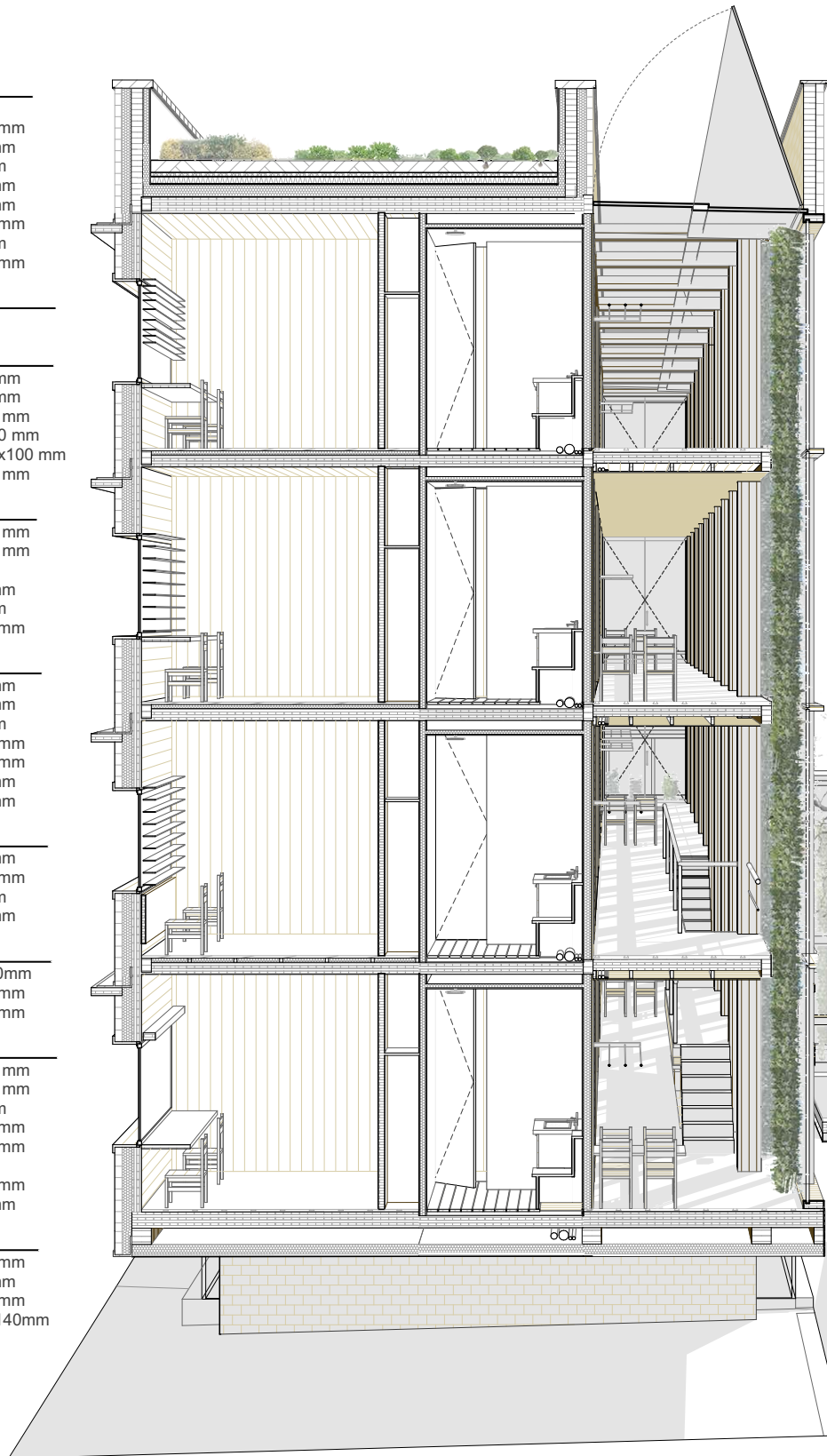
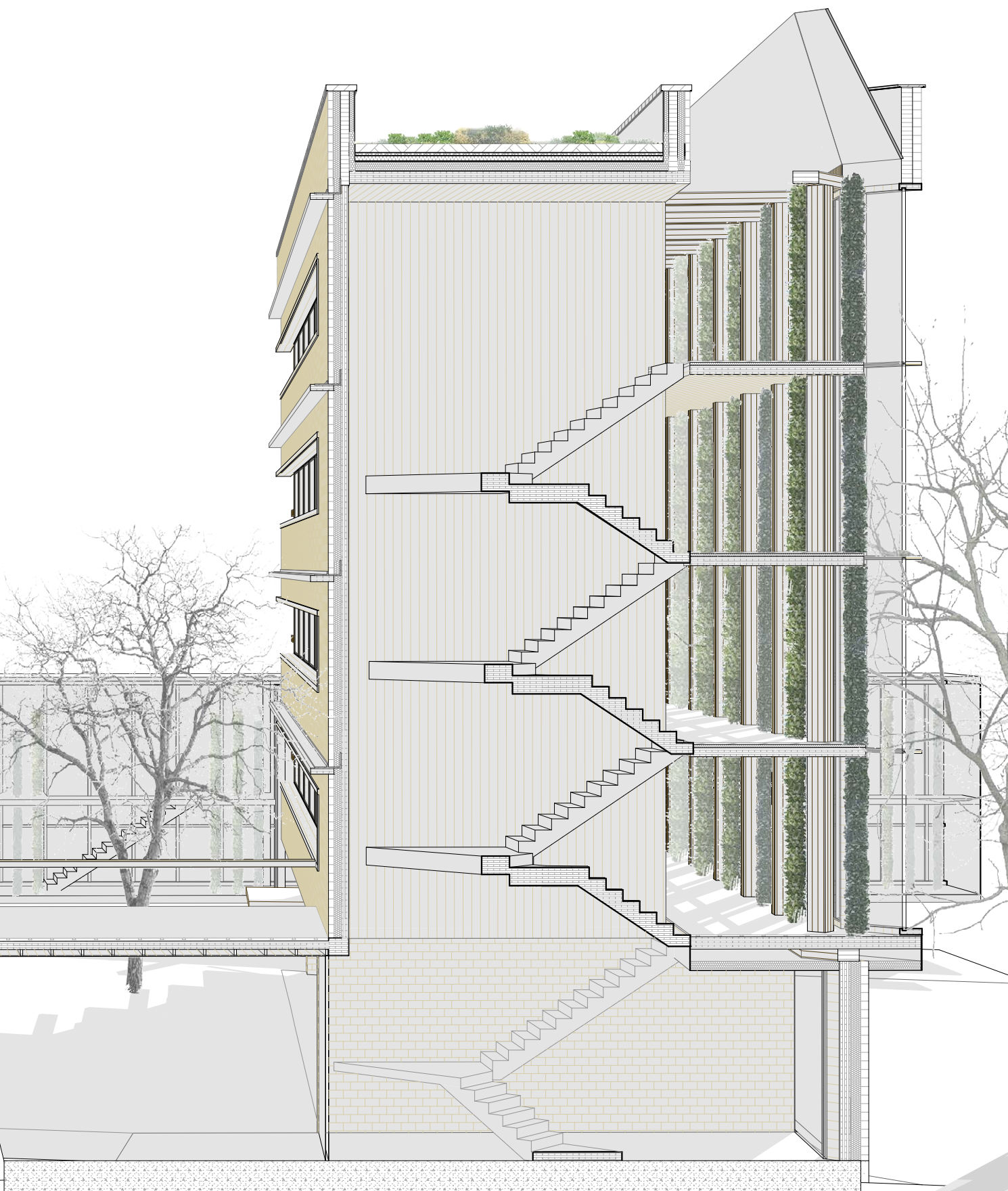


Figura 73 Corte construtivo transversal



3.5 Sistema construtivo

A escolha dos materiais e a forma como são aplicados e, como o edifício é construído, é crucial para garantir conforto dentro do mesmo e determinar como o espaço é vivido. Optou-se por utilizar materiais de origem natural e com uma pegada ecológica de baixo valor. Materiais com tons acastanhados como por exemplo o tijolo, a terra e a madeira, com a intensão de remeter o utilizador para uma atmosfera de produção alimentar- os campos agrícolas. Ao utilizar a madeira como material de acabamento nos quartos e em praticamente todo o interior do projeto, proporciona um ambiente mais acolhedor, remetendo para uma vivência mais doméstica e interligada à natureza.

A proposta é toda construída em CLT⁴⁶, revestida pelo exterior em BTC (blocos de terra comprimida) (250x140x90mm) e o piso das galerias num pavimento para ciclovias, por ser um material que remete para o exterior. Os quartos, por serem espaços onde os estudantes vão passar grande parte do tempo, têm o pavimento em madeira e, as paredes e o teto o CLT fica à vista.

Procurando por uma **estrutura** que cumprisse com os objetivos do projeto, que fosse sustentável, reutilizável, reciclável e biodegradável, optou-se por utilizar um método construtivo à base de madeira lamelada cruzada. O CLT (cross-laminated timber) é um sistema construtivo autoportante utilizado em parede, lajes e todo o tipo de coberturas. Para os pilares e vigas, optou-se por utilizar o sistema construtivo *glulam*, (glued-laminated timber).

O CLT consiste na sobreposição de várias placas de madeira alternadas de forma a que as direções dos veios da madeira fiquem perpendiculares entre si. Os painéis são fabricados no mínimo por três camadas de madeira colada. O processo de pré-fabricação tem um baixo desperdício, um alto padrão de estanquidade, eficiência e velocidade na produção porque as peças são cortadas por CNC e montadas no local. Em contrapartida, não proporciona muita flexibilidade em obra ou no futuro depois das peças serem cortadas, tornando todo o processo de abertura dos vãos inviável e muito dispendioso. O *glulam* diferencia-se do CLT pela sobreposição de várias camadas com os veios da madeira orientados na mesma direção.

As tradicionais estruturas em betão armado têm uma elevada quantidade de carbono incorporado e, à semelhança das alvenarias, não são passíveis de reutilização nem são biodegradáveis. Optando pelo CLT, substitui-se o aço, o betão e a alvenaria por um material proveniente de fontes renováveis, necessitando apenas de isolamento e revestimento.

⁴⁶ CLT-Cross-Laminated Timber (Madeira laminada cruzada ou Madeira lamelada cruzada)

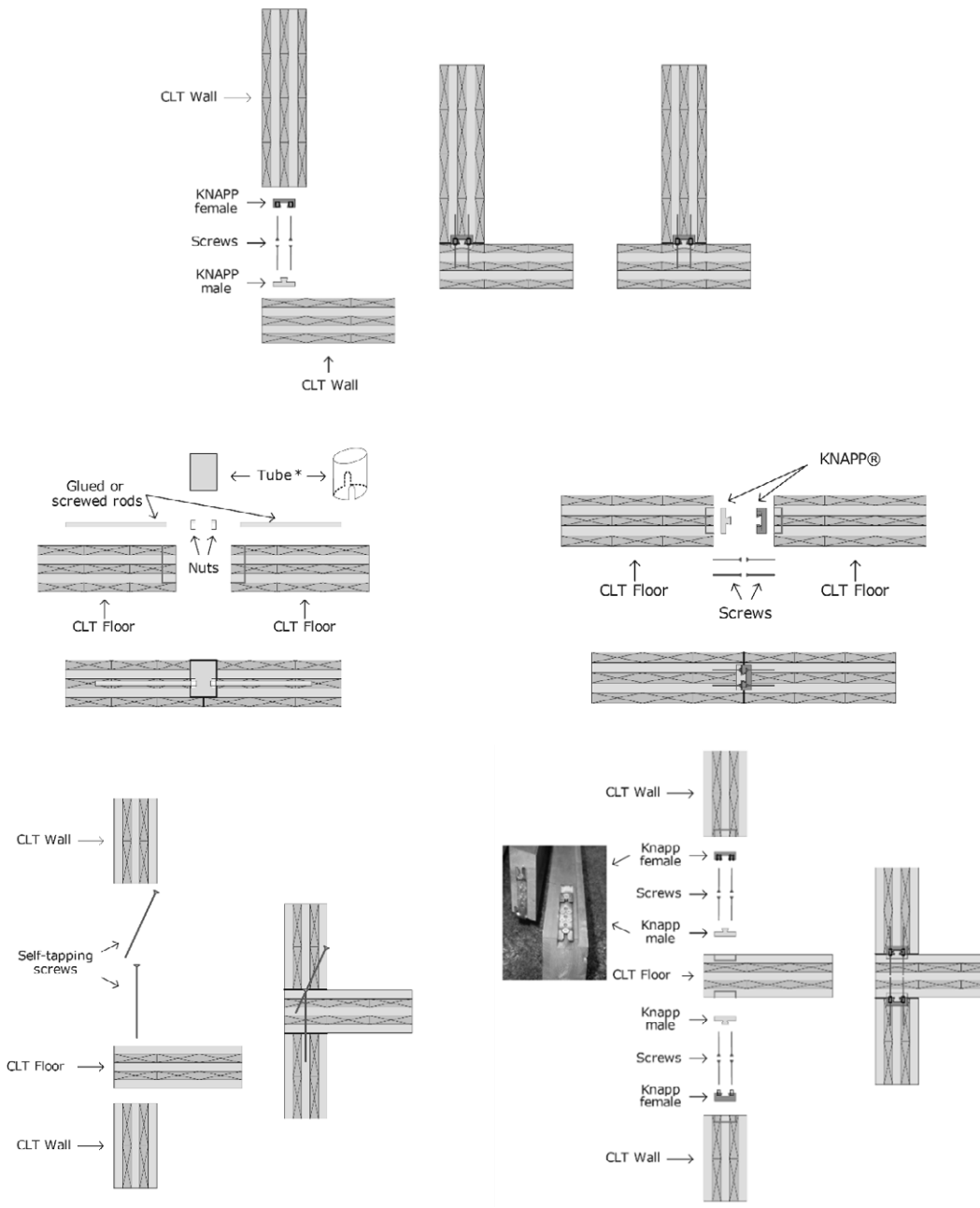


Figura 74 Sistema de ligação KNAPP entre duas paredes, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Figura 75 Sistema de ligação em tubo entre dois painéis, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Figura 76 Sistema de ligação KNAPP entre dois painéis, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Figura 77 Sistema de ligação entre parede e laje com parafusos auto-roscentes, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Figura 78 Sistema de ligação KNAPP entre parede e laje, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Encaixes entre painéis CLT- Detalhes

Ligação entre duas paredes

A ligação entre dois planos verticais ortogonais é geralmente feita através de parafusos auto-roscantes na perpendicular ou na diagonal. Existem outras formas de fixação, como por exemplo os encaixes em madeira, fixados por parafusos auto-roscantes e através de perfis metálicos em “L”, mas todas estas opções deixavam à vista esses elementos. Uma vez que a intenção é deixar o CLT à vista em praticamente todo o interior, optou-se por uma solução de encaixe “macho-fêmea dentro das placas (figura 74). Funciona através de dois suportes metálicos, fixados ao CLT com parafusos de madeira comuns. Este sistema em “cauda de andorinha” requer folga para facilitar a montagem (FPInnovations, 2011).

Ligação entre dois painéis CLT

Esta ligação é utilizada normalmente para formar lajes e paredes, unidas pelos topos dos planos de CLT. Devido às limitações de produção e transporte associadas ao tamanho dos painéis, torna-se muito mais fácil montá-los em obra. Existe uma enorme variedade de soluções, consoante as necessidades de cada projeto. Desde os mais simples como por exemplo, encaixes de madeira no interior dos planos, numa das faces exterior ou nas duas; encaixe meia-madeira ou o sistema de encaixe em tubo (figura 75). Todas estas soluções deixam à vista algum elemento ou inviabilizavam a desmontagem da proposta, pelo que se optou por um sistema que fosse o menos visível possível e mais prático (figura 76). Este sistema de encaixe macho-fêmea é composto por duas peças metálicas fixadas com parafusos de madeira (FPInnovations, 2011).

Ligação entre paredes e laje

Existem várias formas de ligar um plano vertical com um plano horizontal. O método mais simples é através de parafusos auto-roscantes longos, colocados na perpendicular e na diagonal (figura 77). Também podem ser fixados por perfis metálicos em “L” ou em “T”, mas ambas as opções não escondem todos esses elementos. A solução escolhida é igual à solução anterior comportando-se da mesma forma (figura 78).

Varanda- Detalhe

Nas situações em que são projetadas varandas, a ligação entre a parede que a sustenta e o painel do piso, é possível através de parafusos auto-roscantes ou suportes metálicos. Nas ligações com parafusos, podem ser colocados perpendicularmente às placas de CLT ou na diagonal (figura 79). Optou-se por colocar na diagonal visto que oferece melhor resistência e estabilidade.

Ligação entre parede e fundação em betão

Para fixar as placas e CLT às fundações de betão armado, podem ser utilizados peças metálicas simples, perfis metálicos em “L”, em “T”, em hastes de metal (*metal shafts*) ou encaixes macho-fêmea. O sistema mais comum na Europa é composto por peças *metálicas* simples em aço (figura 80), com espaçamento de 1219mm, variando consoante os níveis de carga. Para proteger e aumentar a durabilidade dos painéis de CLT, é colocado uma placa de SCL⁴⁷ entre a base de betão e o CLT (FPInnovations, 2011).

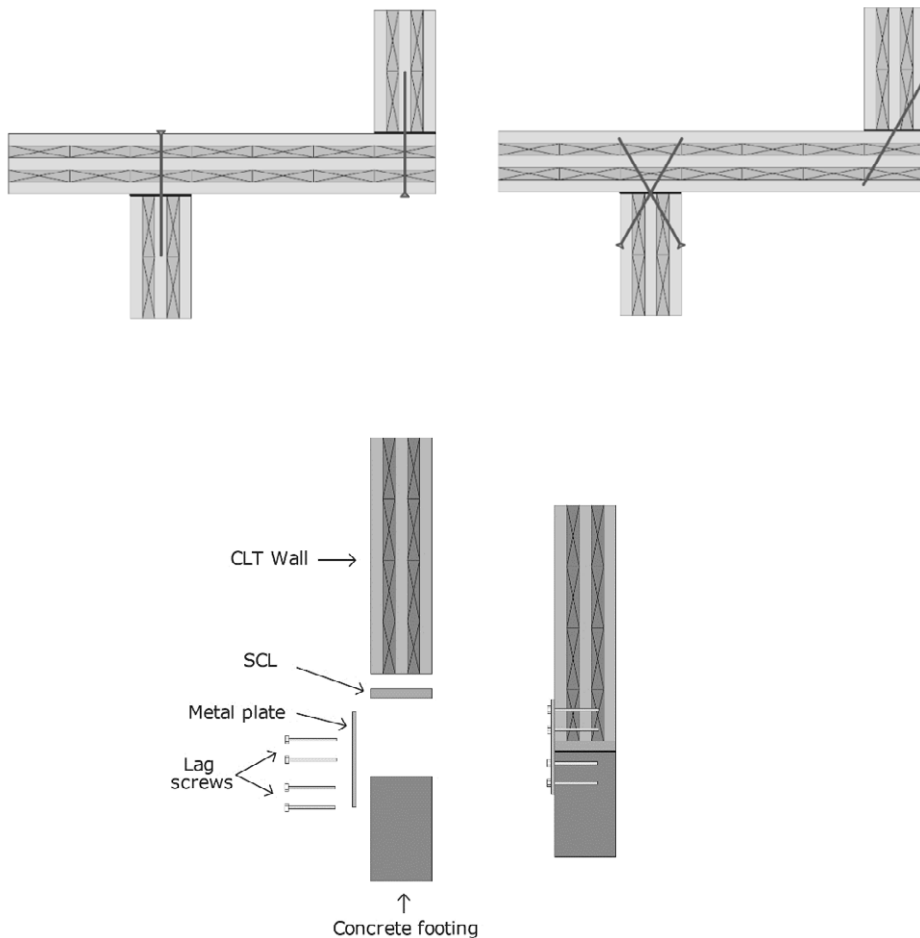


Figura 79 Sistema de ligação na varanda com parafusos auto-roscantes, adaptado de (FPInnovations, 2011)

Figura 80 Sistema de ligação à fundação com peça metálica e SCL, adaptado de (FPInnovations, 2011)

⁴⁷ SLC-Structural Composite Lumber

3.5.1 Isolamentos térmico e acústico

O conforto térmico e acústico é fundamental para uma boa utilização do espaço e uma boa qualidade de vida. É importante ter em consideração que, numa residência universitária, o número de pessoas a viver o mesmo espaço, com hábitos e horários diferentes, é muito superior quando comparamos com uma habitação. Nas zonas de maior movimento - cozinhas, zonas de circulação, elevadores e ductos -, e nas zonas com menor número de pessoas, como por exemplo os quartos, é importante projetar estes espaços com o isolamento adequado.

Respondendo às necessidades acústicas e térmicas, optou-se por utilizar um aglomerado de cortiça expandido ou ICB como isolamento térmico, antivibrático e acústico, capaz de reduzir a transmissão de sons aéreos e de percussão. Os espaços de menor movimento estão preparados para isolar um som moderado, cerca de 50dB, correspondendo ao tom de uma conversa normal. Já os espaços de maior movimento foram pensados para isolar 60dB.

Em Portugal, a plantação de sobreiros é responsável por reter cinco milhões de toneladas de CO₂, por ano (Amorim Cork Insulation, 2014-2020a). Além disso, também contribui para o equilíbrio da biodiversidade e no combate à desertificação. Este aglomerado é fabricado através de processos industriais 100% naturais e 90% da energia consumida é derivada da biomassa. Utilizado em paredes, lajes e coberturas, suporta grandes variações térmicas e pode ser totalmente reciclado e utilizado em outros edifícios (Amorim Cork Insulation, 2014-2020b).



Figura 81 Residências Universitárias de Aveiro- Adalberto Dias, adaptado de (FG+SG, 2012)

Figura 82 Passagem exterior coberta que divide os vários blocos, adaptado de (FG+SG, 2012)

Figura 83 Passagem exterior coberta que divide os vários blocos, adaptado de (FG+SG, 2012)

Figura 84 Edifício principal da universidade de tecnologia, Otakaari 1, Otaniemi (Helsinki)- Finlândia- 1955-1964, Alvar Aalto, adaptado de (architecture, 2020)

3.5.2 Vãos

Os vão dos quartos foram desenhados com uma proporção retangular de forma a abranger toda a largura do espaço, dando ao estudante, quando entra no quarto, uma sensação de maior dimensão, à semelhança da residência de estudantes da Universidade de Aveiro. A dimensão do vão possibilita que os dois estudantes trabalhem no quarto com uma boa iluminação e com relação para o exterior. Todos os vão voltados a sul são de folha única, com o propósito de retirar o máximo de elementos estruturais na fachada, tornando-a mais simples possível, à semelhança da Universidade de Tecnologia Otaniemi em Helsinki do arquiteto Alvar Aalto (figura 83). Os mesmos são projetantes para o exterior de modo a facilitar a abertura e não atrapalhar o local de trabalho do estudante.

A **residência de estudantes da Universidade de Aveiro**, desenhada pelo arquiteto Adalberto Dias, situa-se num dos limites do Polo Universitário de Aveiro. A proposta é caracterizada pelas grandes passagens que interrompem a fachada contínua (figura 82), que liga os dois territórios a nascente e a poente e resolve as entradas para os módulos. No lado este, (figura 81) é utilizado o tijolo vermelho à vista característico da Universidade de Aveiro, com algumas diferenças e no lado oeste é utilizado a madeira de pinheiro nacional com o intuito de proteger o alçado contra os ventos agressivos e salinos. Os vão ocupam praticamente toda a largura do quarto, (figura 83) dando a sensação de maior amplitude para o estudante quando entra no espaço.

As caixilharias dos vão dos quartos (janelas e das portas) são materializadas em madeira. Os vão da cobertura da galeria são de correr (monorail) e permitem a entrada direta da luz solar e da ventilação para a produção alimentar. Têm uma inclinação de 1%, facilitando o escorrer das águas pluviais para serem armazenadas e utilizadas na produção alimentar. O alçado norte da residência, transpõe a linguagem dos celeiros, através das linhas verticais da estrutura das galerias e da produção alimentar, marcando desta forma um ritmo semelhante à estrutura dos mesmos, sendo a madeira o material predominante. O único vão a norte percorre todas as galerias e proporciona o máximo de luz solar para a produção alimentar, na maior parte do dia indiretamente.

3.5.3 Sombreamento e iluminação natural

Todos os espaços da residência estão voltados para sul, de modo a podermos controlar de forma eficaz a entrada de radiação solar direta, mantendo bons níveis de iluminação natural. Com esta escolha é importante garantir o conforto térmico no interior através de sistemas passivos. Um dos sistemas foi desenhado com a finalidade de impedir a entrada de iluminação direta na estação de arrefecimento e o outro com objetivo de criar opacidade e privacidade no interior da residência. O primeiro mantém as linhas horizontais a sul e acompanha todo o alçado. O segundo sistema funciona no interior e seguindo as mesmas linhas horizontais, tendo sido desenhadas várias lâminas rotativas em madeira com a possibilidade de serem recolhidas para a parte superior do vão, como mostra a figura 71 e deixando entrar a intensidade de luz que o estudante desejar.

Para que a produção alimentar da galeria recebesse luz direta, a cobertura da mesma foi materializada em vidro e um plano metálico foi posicionado de forma que refletisse a luz solar a 90° para as plantas.

3.5.4 Circuito hídrico

Toda a água pluvial que cai nas coberturas da residência, é captada e armazenada para posteriormente ser utilizada na produção alimentar da galeria e da estufa. A água que cai na cobertura da galeria é escoada através das mesmas estruturas de produção vertical, de modo a não introduzir nenhum elemento dissonante à fachada.

Nas instalações sanitárias, a água do lavatório é armazenada por baixo do mesmo e utilizada nas descargas da sanita. Eventualmente, quando esses depósitos individuais estiverem cheios, o excesso de água é despejado na rede de esgotos e segue para a ETAR⁴⁸.

⁴⁸ ETAR- Estação de tratamento de águas residuais

04

Considerações finais

4. Considerações finais

O número de estudantes universitários em Portugal tem vindo a aumentar e conseqüentemente os alimentos necessários para os mesmos. Isto implica uma maior capacidade de resposta em todo o processo alimentar (produção, transporte, armazenamento, transformação e tratamento de resíduos orgânicos). A maioria das gerações mais novas, por viverem no centro das cidades, nunca tiveram contato com o campo e com a produção alimentar e por esta razão, todos nós devemos ter interesse em saber como é que os produtos são feitos e de onde vem. Pretendia-se criar uma interação entre os estudantes/residentes com o meio da produção alimentar. Tendo em conta estas hipóteses, seria pertinente investigar sobre integração do ciclo alimentar na arquitetura, como fechar o ciclo da produção alimentar local e as implicações no projeto de arquitetura.

O trabalho partiu por uma investigação em torno do ciclo alimentar, procurando interligar-se com a cidade de Lisboa. Foram analisados alguns dados quantitativos dos fluxos alimentares em Lisboa e a nível nacional, de modo a verificar se existia um impacto positivo ou negativo. Foram analisados vários casos de estudo com os objetivos de compreender, como se relacionava a produção alimentar com a venda de produtos no mesmo espaço; como interagir os espaços de habitação com a produção alimentar; e como reduzir os resíduos orgânicos e aproveitá-los ao máximo, reorganizando o espaço existente e como desenhá-los.

O primeiro **objetivo** do presente trabalho de investigação foi elaborar um plano de organização à escala urbana e do edifício, proporcionando espaços de produção, armazenamento, transformação, decomposição dos alimentos e recolha de todos os resíduos orgânicos produzidos na cidade universitária. Este objetivo foi atendido apenas à escala do edifício proposto por vários motivos: falta de dados concretos da quantidade dos alimentos consumidos na cidade universitária, como são armazenados, confeccionados, onde são produzidos e como são recolhidos e tratados os resíduos orgânicos. Apesar da pesquisa realizada na tentativa de encontrar estes dados, era necessário recolher mais informações e fazer um levantamento das dimensões do local para poder trabalhar em bases reais e atualizadas; concentrar todas as fases do ciclo alimentar na cidade universitária e alcançar uma percentagem de autossuficiência alimentar era um objetivo ambicioso. Em todas as fases encontrou-se limitações que inviabilizavam o processo, como por exemplo: a necessidade de triagem e seleção dos diferentes resíduos recolhidos nos refeitórios e cozinhas, e a falta de espaço para o tratamento e decomposição dos mesmos.

O segundo objetivo inicialmente era, com base no plano elaborado, analisar o potencial de ser fechado o ciclo alimentar na cidade universitária ou criar circuitos mais pequenos. Com esta investigação verificou-se que o processo para fechar o ciclo alimentar torna-se inviável. Contudo, foram identificados vários circuitos de transporte de alimentos muito longos e, com uma boa organização nesta fase, reduzia-se a distância que os

alimentos percorrem. Não sendo possível abastecer a cidade universitária apenas com alimentos produzidos em redor, deverá ser iniciativa de quem gere os refeitórios e os restaurantes estarem sensibilizados para consumir alimentos produzidos o mais próximo possível, partindo do pressuposto que a logística de transporte seja eficiente e económica.

O terceiro objetivo era avaliar criticamente as implicações urbanas e arquitetónicas da implementação de estratégias para um ciclo alimentar fechado no contexto da cidade universitária. Este objetivo não foi muito explorado porque, como foi referido anteriormente, fechar um ciclo alimentar de uma determinada área urbana não parece possível, não se devendo olhar para o território de forma isolada da envolvente. Crê-se todavia que será possível melhorar a situação atual com algumas medidas acima referidas. A nível de implicações urbanas e arquitetónicas, seria implementado: mais zonas para a agricultura; uma reorganização das cozinhas de modo a facilitar e incentivar os utilizadores a realizarem uma separação de todos os resíduos de forma correta; um espaço de tratamento de resíduos orgânicos; e mercado(s) de produtos biológicos, com o objetivo de facilitar a compra de produtos com melhor qualidade e relacionarem-se com o meio de produção alimentar.

A pesquisa partiu da **hipótese** que era possível fechar o ciclo alimentar na cidade universitária através da arquitetura e do urbanismo. De modo a reduzir ao máximo os custos e recursos, o ideal seria implementar todo o processo o mais próximo possível do consumidor final. Embora não sendo possível limitar-nos apenas à cidade universitária é possível encurtar mais os circuitos alimentares, visto que atualmente são consumidos alimentos produzidos em todo o mundo, transportados pelo país de forma ineficiente, pondo em causa a qualidade dos alimentos e o tratamento dos resíduos orgânicos.

Os **problemas** analisados não foram resolvidos na totalidade, mas se cada pessoa envolvida no sistema alimentar fizer o que está ao seu alcance para melhorar o ciclo alimentar, é possível economizar recursos financeiros, ambientais e melhorar a qualidade de vida.

Ao longo da realização desta investigação ocorreram algumas **limitações**, nomeadamente no acesso a informações científicas e fontes credíveis sobre o ciclo alimentar em Portugal, em particular Lisboa, e também sobre a Cidade Universitária. Surgiram também algumas dificuldades em encontrar casos de estudo semelhantes e com objetivos comuns.

Esta investigação serve como base para futuros projetos, planos e investigações, que devido à complexidade do ciclo alimentar e à quantidade de fatores que lhe estão diretamente ou indiretamente relacionados. Diante da metodologia proposta percebe-se que, poderia ter sido realizado uma pesquisa e análise mais aprofundada da zona de estudo, mas devido ao confinamento não foi possível realizar grande parte do trabalho de campo que estava planeado. Poderia ter sido feito um levantamento das quantidades de alimentos que cada universidade e restaurante consome,

bem como as quantidades de resíduos orgânicos gerados nos estabelecimentos. Poderia ter analisado em concreto a situação atual do sistema alimentar no ISCTE-IUL e elaborado um plano com o objetivo de reorganizar a forma como os alimentos são armazenados e confeccionados; como os resíduos são separados, para onde e como são tratados; onde são produzidos os alimentos consumidos no ISCTE-IUL e se existe alguma possibilidade em encurtar as distâncias, consumindo alimentos produzidos nas proximidades; explorado a produção de materiais a partir de resíduos orgânicos e outras formas de produção alimentar como por exemplo a permacultura e a agricultura celular.

5. Referências

- Agência Europeia do Ambiente. (2014). *Da produção aos resíduos: o sistema alimentar*. Obtido em 1 de Junho de 2020, de <https://www.eea.europa.eu/downloads/8a2c59a715cb40dfaa92033f2d1f6152/1575969754/da-producao-aos-residuos-o.pdf>
- Amorim Cork Insulation. (2014-2020a). *Sustentabilidade da cortiça*. Obtido em agosto de 2020, de Amorim Cork Insulation: <https://www.amorimcorkinsulation.com/a-cortica/sustentabilidade/>
- Amorim Cork Insulation. (2014-2020b). *Porquê usar esta cortiça?* Obtido em 2020, de Amorim Cork Insulation: <https://www.amorimcorkinsulation.com/vantagens/porque-usar-esta-cortica/>
- Arann, S. (2 de março de 2011). *Designer's Best Picks: Classy Trash*. Obtido em junho de 2020, de designer's best picks : <http://www.designersbestpicks.com/2011/03/designers-best-picks-classy-trash.html>
- Archdaily. (19 de Dezembro de 2014). *Markthal Rotterdam / MVRDV*. Obtido em Junho de 2020, de ArchDaily: <https://www.archdaily.com.br/br/758495/markthal-rotterdam-mvrdv/5431b184c07a80548f0005c5-markthal-rotterdam-mvrdv-section>
- Archdaily. (19 de Julho de 2016). *Nadir Afonso Contemporary Art Museum / Álvaro Siza Vieira*. Obtido em Julho de 2020, de Archdaily: <https://www.archdaily.com/791546/nadir-afonso-contemporary-art-museum-alvaro-siza-vieira>
- archipicture. (junho de 2020). Obtido de archipicture: <http://www.archipicture.eu/Architekten/Finnland/Aalto%20Alvar/Alvar%20Aalto%20-%20Helsinki%20University%20of%20Technology%20Main%20Building%2033.html>
- Aristóteles. (s/d). *A política*. Obtido em 05 de Maio de 2020, de http://www.dhnet.org.br/direitos/anthist/marcos/hdh_aristoteles_a_politica.pdf
- Associação Portuguesa de Nutrição. (2017). *Alimentar o futuro: uma reflexão sobre sustentabilidade alimentar*. Porto: Associação Portuguesa de Nutrição. Obtido de https://www.apn.org.pt/documentos/ebooks/E-BOOK_SUSTENTABILIDADE_APN.pdf
- Balter, M. (Maio de 2005). *The Seeds of Civilization*. Obtido em 30 de Abril de 2020, de smithsonian magazine: <https://www.smithsonianmag.com/history/the-seeds-of-civilization-78015429/>

- Cardoso, A. (2012). *Arquitetura e o espaço agrícola na cidade- Sustentabilidade participada: Um projeto para o Vale de Carnide*. Lisboa: Faculdade de Arquitectura. Obtido em Maio de 2020, de http://www.gestual.fa.utl.pt/images/pdf/disse_%20AnaCarolina%20Cardoso_05_2011.pdf
- CESTRAS. (2012). *Do campo ao garfo- Desperdício alimentar em Portugal* (1ª Edição ed.). Lisboa: CESTRAS. Obtido em abril de 2020, de http://ecologiahumanafcsh.weebly.com/uploads/1/6/2/3/16236920/do_campo_ao_garfo.pdf
- Child friendly news. (21 de Abril de 2019). *River Run: India's rivers*. Obtido de child friendly news: <https://www.childfriendlynews.com/river-run-indias-rivers/>
- CML. (2009). *Relatório do Estado do Ordenamento do Território REOT*. Lisboa: CML. Obtido de <http://habitacao.cm-lisboa.pt/documentos/1238771728D1ySW7zj9Hn25NA7.pdf>
- CML. (Fevereiro de 2016). *Plano Municipal de Gestão de Resíduos do Município de Lisboa [2015-2020]*. CML, Departamento de Higiene Urbana. Obtido em Junho de 2020, de <https://www.am-lisboa.pt/documentos/1518710407X3pLQ1gt5Xs49PQ8.pdf>
- CML. (2020 b). *Sensibilizacao*. Obtido em Junho de 2020, de LISBOA: <https://www.lisboa.pt/cidade/ambiente/residuos-e-reciclagem/sensibilizacao>
- CML. (2020a). *RESÍDUOS*. Obtido em Junho de 2020, de LISBOA: <https://www.lisboa.pt/cidade/ambiente/residuos-e-reciclagem/residuos>
- Coelho. (10 de Abril de 2012a). A América come o equivalente a cinco planetas. Obtido de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/2012/04/10/jornal/a-america-come-o-equivalente-a-cinco-planetas-24342707>
- Coelho. (25 de novembro de 2012b). Tudo o que comemos a 50 km de Lisboa. Obtido em 10 de dezembro de 2019, de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/2012/11/25/jornal/tudo-o-que-comemos-a-50-km-de-lisboa-25632668>
- Coelho. (22 de Abril de 2018a). *Comprar é um voto. Sabemos usá-lo?* Obtido de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#o-poder-do-consumidor>
- Coelho. (29 de Abril de 2018b). A distribuição alimentar perdida no seu labirinto. Obtido em Maio de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#a-logica-dos-circuitos-curtos>

- Coelho. (6 de Maio de 2018c). *Os saloios que alimentavam Lisboa*. Obtido em Maio de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#o-abastecimento-das-cidades>
- Coelho. (6 de Maio de 2018c). *Os saloios que alimentavam Lisboa*. Obtido em Maio de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#o-abastecimento-das-cidades>
- Coelho. (20 de Maio de 2018d). *O que comemos tem um custo “escondido”*. Mas nós estamos a pagá-lo. Obtido em Maio de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#o-custo-da-sustentabilidade>
- Coelho. (27 de Maio de 2018e). *No meio dos prédios, as hortas*. Obtido em Maio de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#as-ideias-em-marcha>
- Coelho. (11 de janeiro de 2018f). *As nossas cidades são capazes de se alimentar?* Obtido em novembro de 2019, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/2018/01/11/sociedade/noticia/as-nossas-cidades-sao-capazes-de-se-alimentar-1798786>
- Coelho, A. (22 de Abril de 2018 a). *Comprar é um voto. Sabemos usá-lo?* Obtido em janeiro de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/multimedia/interactivo/alimentacao-na-cidade#o-poder-do-consumidor>
- Coelho, A. B. (30 de março de 2007). *Sobre o Bairro de Alvalade de Faria da Costa*. Obtido em 12 de novembro de 2019, de infohabitar:
<http://infohabitar.blogspot.com/2007/03/sobre-o-bairro-de-alvalade-de-faria-da.html>
- Coelho, A. P. (02 de Junho de 2013). *A arquitecta que olha para as cidades e vê comida*. Obtido em 05 de janeiro de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA:
<https://www.publico.pt/2013/06/02/jornal/a-arquitecta-que-olha-para-as-cidades-e-ve-comida-26597286>
- Costa, P. (23 de Maio de 2011). *Seminários de Apoio ao Projecto Final de Mestrado*. Obtido de home.fa.ut:
<http://home.fa.utl.pt/~jaguiar/documentos/2011/atelierdesantosFAUTL2011.pdf>
- Costa, S. d. (17 de abril de 2018). *Holanda pretende se tornar o primeiro país vegano do mundo até 2030*. Obtido em janeiro de 2020, de ANDA:

- <https://www.anda.jor.br/2018/04/holanda-pretende-se-tornar-o-primeiro-pais-vegano-do-mundo-ate-2030/>
- Cunha, A. (28 de Novembro de 2016). Compostagem em apenas 24 horas? Sim, é possível. Obtido em 25 de abril de 2020, de PÚBLICO Comunicação Social SA: <https://www.publico.pt/2016/11/28/p3/noticia/compostagem-em-apenas-24-horas-sim-e-possivel-1826995>
- Desenvolvimento, C. M. (1987). *Our common future*. (V. Hauff, Ed.) New York: Oxford University Press.
- DESIGN, m. A. (22 de fevereiro de 2012). Tall-Wood. *THE CASE FOR Tall Wood BUILDINGS*.
- DGPC. (Abril de 2012). *Património/ Anos anteriores*. Obtido em Junho de 2020, de Patrimonio cultural: http://www.patrimoniocultural.gov.pt/media/uploads/despachosdeabertura/pl_antacaldas.JPG
- Durão, R. (2017). *Collegiate Marquês de Pombal*. Obtido em Janeiro de 2020, de ricardoduraodesign: <http://ricardoduraodesign.com/portfolio/collegiate-marques-de-pombal/>
- FAO. (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Itália, Roma. Obtido em abril de 2020, de <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e.pdf>
- FAO. (20 de Março de 2015). *Composting: let's give the soil something back*. Obtido em 27 de Abril de 2020, de FAO: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/pt/c/280674/>
- FAO. (2020a). *Ensure sustainable consumption and production patterns*. Obtido em 26 de Abril de 2020, de FAO: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-12/en/>
- FAO. (2020b). *What is food loss and food waste?* Obtido em 26 de Abril de 2020, de FAO: <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/en/>
- Ferreira, J. (s/d). *O "Realista" Plano de Cidade Melhor de Aristoteles*. academia.edu. Obtido em 02 de Maio de 2020, de https://www.academia.edu/7338296/O_Realista_Plano_de_Cidade_Melhor_de_Aristoteles
- FG+SG. (2012). *574 - Adalberto Dias | Residência Universitária | Aveiro*. Obtido em junho de 2020, de ultimasreportagens: <https://ultimasreportagens.com/574.php>
- FPIInnovations. (2011). *CLT Handbook, Cross-Laminated Timber*. Canadian Edition.
- Freire, D. (Dezembro de 2017). *Quem construiu os socacos do Douro?*, p. 8. Obtido em Julho de 2020, de

https://www.researchgate.net/publication/329118874_Quem_construiu_os_so_calcos_do_Douro_Os_trabalhos_da_vinha_e_da_transformacao_da_paisagem

Gazeta das Caldas. (14 de Setembro de 2018). *ESAD teve taxa de colocações de 99,4% na primeira fase*. Obtido em Junho de 2020, de

<https://gazetadascaldas.pt/sociedade/esad-teve-taxa-de-colocacoes-de-994-na-primeira-fase/>

Godoy, E. (21 de maio de 2012). Esquerda . *Quando os biocombustíveis roubam a comida*. Obtido de <https://www.esquerda.net/artigo/quando-os-biocombust%C3%ADveis-roubam-comida/23237>

Goldenberg, S. (13 de julho de 2016). *Half of all US food produce is thrown away, new research suggests*. (T. Guardian, Editor) Obtido em 26 de abril de 2020, de The Guardian: https://www.theguardian.com/environment/2016/jul/13/us-food-waste-ugly-fruit-vegetables-perfect?CMP=share_btn_tw

Greenbelly. (s/d). *Vertical Urban Garden*. Obtido em julho de 2020, de greenbelly: <http://www.greenbelly.org/>

History.com Editors. (23 de Agosto de 2019). *Neolithic Revolution*. Obtido em 30 de Abril de 2020, de History: https://www.history.com/topics/pre-history/neolithic-revolution?li_source=LI&li_medium=m2m-rcw-history

HLPE. (2014). *Food losses and waste in the context of sustainable food systems*. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security,, Roma. Obtido de <http://www.fao.org/3/a-i3901e.pdf>

Jewell, N. (2016). *URBAN PLANT tower would allow tenants to grow food year-round in a flourishing winter garden*. Obtido em julho de 2020, de Inhabitat: <https://inhabitat.com/urban-plant-tower-would-allow-tenants-to-grow-food-year-round-in-a-flourishing-winter-garden/>

Jorlab. (24 de Junho de 2016). *Para onde vai o lixo orgânico dos Restaurantes Universitários da UFPR?* Obtido de medium: <https://medium.com/@jornalcomunicacao/para-onde-vai-o-lixo-org%C3%A2nico-dos-restaurantes-universit%C3%A1rios-da-ufpr-1a219b7841e8>

Liu, G. (03 de Abril de 2014). *Food Losses and Food Waste in China*. *OECDLibrary*. Obtido de https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/food-losses-and-food-waste-in-china_5jz5sq5173lq-en

Maestrovirtuale. (2020). *Templo Grego: Origem, Tipos e Peças*. Obtido em janeiro de 2020, de Maestrovirtuale.com: <https://maestrovirtuale.com/templo-grego-origem-tipos-e-pecas/>

Marot, S. (Outubro de 2019). *Agricultura e Arquitectura: Do Lado do Campo*. Lisboa: Trienal de Arquitectura 2019. Obtido em Outubro de 2019

- Masoumi, H. (Dezembro de 2011). A new approach to the Iranian urban planning, using neo-traditional development. *research gate*, 34. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/231169819_A_new_approach_to_the_iranian_urban_planning_using_neo-traditional_development
- Monteiro, J. P., & Monteiro, M. P. (2013). *Pardal Monteiro, 1919-2012*. Casal de Cambra, Portugal: Casal de Cambra : Caleidóscopio.
- MVRDV. (s/d). *Markthal*. Obtido em julho de 2020, de mrvdv: <https://www.mrvdv.nl/projects/115/markthal>
- Nguyen, H. (dezembro de 2018). *Sustainable food systems*. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations . Obtido em Novembro de 2019, de <http://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>
- Oliveira, É. D. (2017). O lugar da produção e consumo em circuitos curtos. *researchgate*. Obtido em agosto de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/333684459_O_lugar_da_producao_e_consumo_em_circuitos_curtos
- ONU. (2019). *População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU*. Obtido em 28 de agosto de 2020, de <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>
- Parente, J. B. (02 de outubro de 2019). *Cadeia Alimentar e Sistema Alimentar*. Obtido em janeiro de 2020, de Medium: <https://medium.com/@julianabechara/cadeia-alimentar-e-sistema-alimentar-f56af9ccc35c>
- Portugal, E. (16 de Janeiro de 2019). *O sítio dos Sete Moinhos* . Obtido de lisboa de antigamente: <https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2019/01/o-sitio-dos-sete-moinhos.html>
- RAF-YYC. (15 de junho de 2009). *s/título*. Obtido de flickr: https://www.flickr.com/photos/raf_yc/3833992683/in/album-72157621952111199/
- Reed, N. (2018). *The Von Thünen Model* . Obtido de SlidePlayer: <https://slideplayer.com/slide/13093244/>
- Re-food. (2020). *como funciona/sustentabilidade*. Obtido de Re-food: <https://www.re-food.org/pt/como-funciona/sustentabilidade>
- Rudofsky, B. (1964). *Architecture without architects*. MoMA. Obtido de https://www.moma.org/documents/moma_catalogue_3459_300062280.pdf
- Rueckert, P., & Sanchez, E. (28 de Abril de 2017). *This Incredible Skyscraper Is Also a Farm That Can Feed a Village*. Obtido em Julho de 2020, de globalcitizen: <https://www.globalcitizen.org/en/content/this-incredible-skyscraper-is-also-a->

farm-that-can/?fbclid=IwAR3Hz0vTNwZB2kMehyteD5Qlr2-
NOdy89_7TUDXheaxxSn6hytjviwTtopg

Santos, F. V. (11 de Abril de 2012). Obtido em junho de 2020, de flickr:
<https://www.flickr.com/photos/fabioverissimosantos/9595976298/>

Siew Ng, K., Yang, A., & Yakovleva, N. (2019). *Sustainable waste management through synergistic utilisation of commercial and domestic organic waste for efficient resource recovery and valorisation in the UK*. ELSEVIER. Obtido de
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652619312156?token=F002FA05D02B3098F79EB36DE4584CD1DA3A73877B4AD4B20CE0E6855342D0800C148AAFD8511DD16907E1851F07D6A7>

SIMAB. (Novembro de 2017). *o marl*. Obtido de Marl: <http://www.marl.pt/omar/>

SOA. (2006). *Super Ferme*. Obtido em julho de 2020, de soa-architectes:
<https://www.soa-architectes.fr/fr/urbanisme-agricole/article/super-ferme>

SOA. (2007). *Mini Ferme*. Obtido em julho de 2020, de soa-architectes:
<https://www.soa-architectes.fr/fr/urbanisme-agricole/article/mini-ferme>

Steel, C. (2009). *Hungry City* (1.0 ed.). Random House e Books.

The Editors of Encyclopaedia Britannica. (09 de Janeiro de 2012). *Garden city*. (E. Britannica, Editor) Obtido em Junho de 2020, de Encyclopædia Britannica:
<https://www.britannica.com/topic/garden-city-urban-planning>

Turner, T. (18 de janeiro de 2019). *A HOB SET FREE*. Obtido em junho de 2020, de yanko design: <https://www.yankodesign.com/2019/01/18/a-hob-set-free/>

UNT Digital Library. (Outubro de 2020). *Food is a weapon : don't waste it! : buy wisely -- cook carefully -- eat it all : follow the National Wartime Nutrition Program*. Obtido de UNT Digital Library:
https://digital.library.unt.edu/search/?q3=%22United%20States.%20Office%20of%20War%20Information.%20Division%20of%20Public%20Inquiries.%22&t3=untl_agent&src=ark&searchType=advanced

Viajar entre viagens. (09 de Junho de 2019). *Visitar o Alto Douro vinhateiro, paisagens e histórias | Portugal*. Obtido de viajarentreviagens:
<https://www.viajarentreviagens.pt/portugal/regiao-alto-douro-vinhateiro/>

Vinck, K., Scheelen, L., & Bois, E. D. (26 de june de 2018). Design opportunities for organic waste recycling in urban restaurants. *Waste Management & Research*. Obtido em outubro de 2019, de
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85060849982&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a5c21ee434279ddf25423ac8d1ae86bf&sot=a&sdt=a&cluster=scosubjabbr%2c%e22ENVI%22%2ct%2c%22ENGI%22%2ct%2c%22ENER%22%2ct%2c%22SOCL%22%2ct%2c%22AGRI%22%2ct>

Fechar o ciclo da produção alimentar local: implicações no projeto de arquitetura

WLabs . (2020). *ZERA® FOOD RECYCLER*. Obtido de wlabs innovations:
<https://wlabsoinnovations.com/products/zera-food-recycler>



Figura 85 Edifício de habitação coletiva a intervir, (Arq. João Carmo Simões, 2020)
Figura 86 Fotomontagem da proposta, (André Camilo | António Alves | Carolina See | Daniela Mangas | Duarte Guerreiro | Leonor Andrade, 2020)

Workshop

Em março de 2020, foi realizado um workshop com todos os alunos do 5º ano e com três ateliers de arquitetura, A Embaixada, Extrastudio e Atelier Rua, com o objetivo de desenvolver capacidades de análise do território e responder rapidamente aos problemas do sítio. O projeto que se segue foi desenvolvido em conjunto com o atelier RUA.

Enquadramento

O local de estudo situa-se no Lumiar, numa zona essencialmente residencial, próxima ao Parque da Quinta das Conchas e dos estúdios de filmes Tóbis dos anos 30. Aparenta ser uma zona resultante da sobreposição de planos urbanos não totalmente concretizados e, o edifício de intervenção (figura 85) foi projetado nos anos 70 pelo arquiteto José Luís Amorim, paralelamente a outro edifício de habitação coletiva praticamente idêntico também da mesma época e do mesmo arquiteto.

Ainda que a área que envolve os edifícios seja considerável, resulta num espaço urbano descaracterizado e não consolidado com diversas descontinuidades provocadas pelos bloqueios existentes entre os edifícios, o que não convida à permanência no local.

Proposta

A fácil mobilidade através dos eixos rodoviários e transportes públicos, a diversidade e quantidade de comércio local e a proximidade ao Parque da Quinta das Conchas, permite reinterpretar este espaço urbano descaracterizado através de novas valências programáticas uma vez que tem todas as condições. Pretende-se remover todo o piso térreo do edifício, criando uma permeabilidade em todo o espaço público. São desenhadas novas caixas de escadas e uma pala à mesma altura das garagens existentes (figura 86)