

FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

## O ESPAÇO AGRÍCOLA EM CONTEXTO URBANO

A ESTAÇÃO AGRÁRIA DE VISEU

Fábio Joel Lopes Cabral

Documento Final de Projeto para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura  
Mestrado Integrado em Arquitetura

### **Orientador Científico**

Professor Doutor Paulo Pereira de Almeida

### **Coorientador Científico**

Professora Doutora Filipa Vaz Roseta

### **Presidente**

Professora Doutora Bárbara Massapina Vaz

### **Vogal**

Professora Doutora Ana Marta Feliciano

Lisboa, Dezembro de 2016



## RESUMO

A Conceção deste trabalho surge como resposta a um conjunto de premissas que se conjugaram para a definição do tema: de que forma podem ser incorporados espaços de carácter agrícola a um contexto urbano e actual, e como é possível utilizar materiais naturais seguindo uma lógica de sustentabilidade.

O trabalho tem como base de intervenção a Estação Agrária de Viseu, e surge como uma possível forma de revitalizar não apenas este espaço, mas a agricultura em si, servindo-se de uma série de conceitos e estratégias de utilização que têm vindo a ser desenvolvidas e incorporadas no estudo deste tipo de espaços. A intervenção pretende não só levar este espaço até às pessoas, tornando-o público e parte integrante da cidade, mas também suscitar de novo o interesse pela agricultura e pelas novas formas de a praticar, num espaço que ilustra bem a presença e a importância que a temática tem para a região.

Para além da Agricultura Urbana, é também desenvolvida uma investigação sobre a utilização dos Materiais Naturais enquanto elementos construtivos, seguindo uma “tradição arquitetónica” bastante presente na arquitetura vernacular da Região Beirã, e uma lógica sustentável. É intervencionada toda a área da Estação, numa tentativa de abertura ao público e de consolidação com as várias malhas urbanas na sua periferia, e que culminam no principal edifício proposto, onde Arquitetura e Agricultura se encontram em fusão.

Mais do que um ato de projeto, este trabalho pretende demonstrar de que forma poderá a cidade e a sociedade incorporar no seu quotidiano um sector que embora seja primário, tem-se desenvolvido à margem destas, encarando a intervenção não apenas como um ato de projeto, mas como um possível projeto piloto para intervenções futuras.

**Palavras- Chave:** Sustentabilidade, Materiais Naturais, Parque Agrícola, Centro de Pesquisa, Agricultura Sem-Solo;

### Título

**O Espaço Agrícola em Contexto Urbano**

A Estação Agrária de Viseu

### Nome

Fábio Joel Lopes Cabral

### Equipa de Orientação

Professor Doutor Paulo Almeida

Professora Doutora Filipa Roseta

Mestrado Integrado em  
Arquitetura

Lisboa, Dezembro 2016

## ABSTRACT

**Title**  
**The Agricultural Space in the  
Urban Cotext**

Estação Agrária de Viseu

**Name**

Fábio Joel Lopes Cabral

**Advisors Team**

Teacher and Doctor Paulo  
Almeida

Teacher and Doctor Filipa Roseta  
Master Degree in Architecture

Lisbon, December 2016

The development of this thesis is a response to a set of assumptions that defined the main theme: how agricultural spaces can be incorporated in the present urban context and how can natural materials be sustainable used in architecture.

The investigation focuses on the Estação Agrária de Viseu (Viseu's Agriculture Center), and emerges as a possible way to revitalize not only this area, but the agriculture itself, using some concepts that have been developed and incorporated in the study of this kind of spaces. The intervention aims not only to make this a public space that is part of the city and the city life, but also to re-connect again the urban citizen with the agriculture and it's new ways of working, in a space the perfectly illustrates the presence of the theme in the region.

In addiction to the theme of the Urban Agriculture, it's also developed a research about the use of Natural Materials as constructive elements, following an "architectural tradition" widely present in the vernacular architecture of the Region, in a sustainable way. All the area is intervened, opening it up to the public and consolidating it with the entire urban network on its periphery, ending up in the principal proposed building where Agriculture and Architecture meet.

More than a design act, this work pretend s to demonstrate how can the city and the society incorporate in their daily lives this sector that, although a primary one, it has been developed in a separated way, assuming the intervention not only as a project act but more as a case study for similar future interventions.

**Keywords:** Sustainability, Natural Materials, Agriculture Park, Research Center, Soiless Agriculture;

Índice

<b>0   INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1   A SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA</b> .....	5
<b>1.1   EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE</b> .....	7
<b>1.2   SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	12
<b>1.2.1   CITÉRIOS PARA A SUSTENTABILIDADE SEGUNDO O SISTEMA LEED</b> .....	14
<b>1.2.1.1.   Localização</b> .....	14
<b>1.2.1.2.   Consumo de água</b> .....	15
<b>1.2.1.3.   Consumo de energia</b> .....	15
<b>1.2.1.4.   Materiais e recursos naturais</b> .....	15
<b>1.2.1.5.   Qualidade do ambiente interior</b> .....	16
<b>1.2.1.6.   Inovação no Design</b> .....	16
<b>2   A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS</b> .....	17
<b>3   MATERIAIS NATURAIS</b> .....	23
<b>3.1.   ORIGEM MINERAL</b> .....	25
<b>3.1.1.   CONSTRUÇÃO EM PEDRA</b> .....	25
<b>3.1.1.1.   MÉTODOS CONSTRUTIVOS</b> .....	27
<b>3.1.1.2.   Construção em Alvenaria</b> .....	27
<b>3.1.1.3.   Construção em Cantaria</b> .....	27
<b>3.1.1.4.   Ligações na Pedra</b> .....	28
<b>3.1.2.   CONSTRUÇÃO EM TERRA</b> .....	29
<b>3.1.2.1.   Monolítico – Construção em Taipa (Terra Comprimida)</b> .....	33
<b>3.1.2.2.   Alvenaria Portante – Construção em Adobe</b> .....	34
<b>3.1.2.3.   Enchimento de Estrutura de Suporte – Construção em Tabique</b> .....	36
<b>3.1.2.4.   Principais Patologias e Conservação de um Edifício em Terra</b> .....	38
<b>3.2.1.   SISTEMAS CONSTRUTIVOS</b> .....	51
<b>3.2.1.1.   Massiv Construction System- Casa de Troncos</b> .....	51
<b>3.2.1.2.   Sistema Pilar-Viga</b> .....	53
<b>3.2.1.3.   Sistemas Aligeirados (Light-Framing)</b> .....	55
<b>3.2.1.4.   Construção com Painéis</b> .....	57
<b>3.2.1.5.   Derivados da Madeira</b> .....	58
<b>3.2.1.5.1.   Madeira Lamelada</b> .....	59
<b>3.2.1.5.2.   Aglomerados</b> .....	61

3.2.1.5.3.   Contraplacados.....	62
3.2.1.6.   LIGAÇÕES NA MADEIRA .....	63
3.2.1.7.   SISTEMA PORTANTE EM PALHA (LOADBERING OU NEBRASKA)	65
3.2.1.8.   CONSTRUÇÃO EM PALHA COM SISTEMA ESTRUTURAL INDEPENDENTE	65
3.2.1.9.   ALVENARIA DE PRANCHAS DE CORTIÇA.....	66
3.2.1.10.   ALVENARIA DE PEDAÇOS DE CORTIÇA.....	66
3.2.1.11.   CONSTRUÇÃO EM TAIPA COM CORTIÇA.....	67
4.1.   A CIDADE DE VISEU: ANÁLISE HISTÓRICA E URBANA .....	73
5.1.   AS VÁRIAS VIDAS DA ESTAÇÃO AGRÁRIA .....	81
5.2.   A SUA AÇÃO AO LONGO DOS ANOS.....	84
5.3.   OS ESPAÇOS DA ESTAÇÃO .....	85
5.4.   PATRIMÓNIO EDIFICADO.....	87
6   A AGRICULTURA .....	89
6.1.   OS DESAFIOS PARA O FUTURO .....	93
6.1.1.   NOVOS SISTEMAS AGRICOLAS – OS SISTEMAS DE CULTURA SEM SOLO.....	94
6.1.2.   HIDROPONIA.....	98
6.1.3.   AQUAPONIA.....	99
7.   INFLUÊNCIAS PROJECTUAIS .....	101
7.1.   FERME SCHUMAN, MELUN, ABF- Lab;.....	102
7.2.   LA FABRIQUE AGRICOLE, PARIS, SOA Architects; .....	104
7.3.   AGRO-MAIN-VILLE, PARIS, ABF- Lab;.....	106
7.4.   AUSTRALIAN PLANT BANK, MOUNT ANNAN, AUSTRÁLIA, BVN Donovan Hill;.....	108
7.5.   CENTRO INVESTIGAÇÃO ICTA-ICP – UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA, BARCELONA, UAB / H Arquitectes + DATAE.....	109
8.   PROJETO.....	111
8.1.   FUNDAMENTOS DO PROJETO .....	111
8.2.   O DESENHO DO PLANO;.....	114
8.3.   OS EDIFÍCIOS DE APOIO;.....	117
8.4.   CENTRO DE PESQUISA DE AGRICULTURAS SEM-SOLO;.....	119
9.   CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
10.   BIBLIOGRAFIA.....	127
11.   FOTOGRAFIAS DAS MAQUETES .....	133
12.   PEÇAS DESENHADAS .....	161





## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Erosão Provocada Pela Ação Da Água; <a href="http://www.agcanada.com/manitobacooperator/wp-content/uploads/sites/5/2015/12/soil-erosion-wheatfield-file.jpg">Http://www.Agcanada.Com/Manitobacooperator/Wp-Content/Uploads/Sites/5/2015/12/Soil-Erosion-Wheatfield-File.Jpg</a> .....	8
Fig. 2 Edifício Nzeb; <a href="http://images.adsttc.com/media/images/5137/5ff5/B3fc/4b5c/1a00/003d/Large_Jpg/Tvzeb_Foto_Chemollo_8.jpg?1362583532">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5137/5ff5/B3fc/4b5c/1a00/003d/Large_Jpg/Tvzeb_Foto_Chemollo_8.Jpg?1362583532</a> .....	11
Fig.3 Leed; <a href="http://metro-acoustics.com/wp-content/uploads/2014/02/leed-logo-web.gif">Http://Metro-Acoustics.Com/Wp-Content/Uploads/2014/02/Leed_Logo_Web.Gif</a> .....	13
Fig.4 Categorias Leed; <a href="http://www.upbeat.com/images/blog/leed-certification.jpg">Http://www.Upbeat.Com/Images/Blog/Leed-Certification.Jpg</a> .....	13
Fig.5 Academia De Ciências Da Califórnia, Rpbw; <a href="http://www.gosolarcalifornia.ca.gov/photodb/core/userimages/1278457323calacademy.jpg_002.jpg">Http://www.Gosolarcalifornia.Ca.Gov/Photodb/Core/Userimages/1278457323calacademy.Jpg_002.Jpg</a> .....	14
Fig. 6 Edifício Harmonia 57, Triptyque; <a href="http://triptyque.com/wp-content/uploads/2014/12/triptyque_150728_triptyque_011_ricardo-bassetti_8903.jpg">Http://Triptyque.Com/WpContent/Uploads/2014/12/Triptyque_150728_Triptyque_011_Ricardo-Bassetti_8903.Jpg</a> .....	15
Fig.7 Estádio De Energia Solar De Taiwan, Toyo Ito Arcjitects; <a href="https://lh6.googleusercontent.com/Gamouhzb_Cvsowp9q1albkjgm2wmuinhorzfm7-Qvigdsvkrl4avgrfvz_Unptut5mcfy8xucplfmdli2ptaxozkfc63edqot3vuyys88a504zfze4pjja-myq">Https://Lh6.Googleusercontent.Com/Gamouhzb_Cvsowp9q1albkjgm2wmuinhorzfm7-Qvigdsvkrl4avgrfvz_Unptut5mcfy8xucplfmdli2ptaxozkfc63edqot3vuyys88a504zfze4pjja-myq</a> .....	15
Fig. 8 Utilização De Materiais Vernaculares Numa Intervenção Contemporânea-Casa Na Comporta, Aires Mateus Arquitetos; <a href="http://images.adsttc.com/media/images/5013/B649/28ba/0d39/6300/0b26/Large_Jpg/Stringio.jpg?1414586257">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5013/B649/28ba/0d39/6300/0b26/Large_Jpg/Stringio.Jpg?1414586257</a> .....	18
Fig. 9 Construção De Edifícios De Apoio Com Materiais Naturais; <a href="http://america.pink/images/4/6/5/3/9/9/8/en/1-vernacular-architecture.jpg">Http://America.Pink/Images/4/6/5/3/9/9/8/En/1-Vernacular-Architecture.Jpg</a> .....	18
Fig. 10 Escola Construída Com Recurso A Materiais E Técnicas Locais No Equador; <a href="http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/01/ai-borde-local-materials-active-school-natural-materials-escuela-nueva-esperanza-ecuador-school-1.jpg">Http://Assets.Inhabitat.Com/Wp-Content/Blogs.Dir/1/Files/2012/01/Ai-Borde-Local-Materials-Active-School-Natural-Materials-Escuela-Nueva-Esperanza-Ecuador-School-1.Jpg</a> .....	18
Fig. 11 Impacto Paisagístico E Ambiental De Uma Pedreira; <a href="http://www.lcsa.pt/client/image/000000001/689.jpg">Http://www.lcsa.Pt/Client/Image/000000001/689.Jpg</a> .....	19
Fig. 12 Utilização Da Terra Em Novos Edifícios, Em Marrocos; (Rocha, 2015 P. 64) .....	19
Fig. 13 Utilização De Colmo Na Cobertura De Edifícios Tradicionais De Habitação Na Zâmbia; <a href="http://images.adsttc.com/media/images/556e/Fed2/E58e/Ce95/6600/022f/Large_Jpg/Zambia_Thatch_Stored_In_Bundles_Being_Applied_To_Roof_(Submitted_By_Zambia_architecture).jpg?1433337546">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/556e/Fed2/E58e/Ce95/6600/022f/Large_Jpg/Zambia_Thatch_Stored_In_Bundles_Being_Applied_To_Roof_(Submitted_By_Zambia_architecture).Jpg?1433337546</a> .....	20
Fig. 14 Desflorestação Na Ilha De Sumatra Por Intervenção Humana; <a href="http://cdn.zmescience.com/wp-content/uploads/2015/09/sumatra-deforestation1-custom-39040cba07f740c9627ec3f75c5fd0982029db73.jpg">Http://Cdn.Zmescience.Com/Wp-Content/Uploads/2015/09/Sumatra_Deforestation1_Custom-39040cba07f740c9627ec3f75c5fd0982029db73.Jpg</a> .....	20
Fig. 15 A Utilização Em Grande Massa Dos Materiais Industrializados Em Favorecimento Do Capitalismo, Satirizado Por Charlie Chaplin No Filme “Modern Times”(1936) <a href="http://i.cdn.turner.com/cnn/2010/opinion/11/29/zelizer.charlin.modern.times/T11arg.Charlie.Chaplin.Modern.Times.Scene.Gi.jpg">Http://I.Cdn.Turner.Com/Cnn/2010/Opinion/11/29/Zelizer.Charlin.Modern.Times/T11arg.Charlie.Chaplin.Modern.Times.Scene.Gi.jpg</a> .....	20
Fig. 16 Construção De Uma Escola Recorrendo À Madeira E Com Técnicas Tradicionais Na Nigéria, Nle Architects <a href="http://images.adsttc.com/media/images/54eb/4c80/E58e/Ce56/E300/0009/Large_Jpg/Makoko_Floating_School.jpg?1424706684">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/54eb/4c80/E58e/Ce56/E300/0009/Large_Jpg/Makoko_Floating_School.Jpg?1424706684</a> .....	21

Fig. 17 Ampliação De Uma Escola Recorrendo À Autoconstrução E Aos Blocos De Adobe Fabricados Localmente Como Material De Construção, Burkina Faso, Kéré Architecture; <a href="http://www.kere-architecture.com/projects/school-extension-gando/">Http://Www.Kere-Architecture.Com/Projects/School-Extension-Gando/</a>	24
Fig. 18 Parthenon, Atenas; Fotografia Do Autor;	25
Fig. 19 Utilização De Blocos De Granito No Aqueduto De Segóvia, Espanha (Séc. I-li); <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/B/B3/Aqueduct_Segovia_2_2012.jpg">Https://Upload.Wikimedia.Org/Wikipedia/Commons/B/B3/Aqueduct_Segovia_2_2012.Jpg</a>	25
Fig. 20 Utilização Da Pedra Como Material A Definir O Embasamento De Uma Nova Construção, Iscsp, Lisboa, Gonçalo Byrne; Fotografia De Autor;	26
Fig. 21 Extração De Blocos De Pedra; <a href="https://usstonesuppliers.files.wordpress.com/2014/01/stone-quarry-4.jpg">Https://Usstonesuppliers.Files.Wordpress.Com/2014/01/Stone-Quarry-4.Jpg</a>	26
Fig. 22 Alvenaria De Pedra Seca; <a href="http://www.ecivilnet.com/dicionario/images/alvenaria-de-pedra-seca.jpg">Http://Www.Ecivilnet.Com/Dicionario/Images/Alvenaria-De-Pedra-Seca.Jpg</a>	27
Fig. 23 Parede Em Cantaria; <a href="http://d3n8mghmzejpmf.cloudfront.net/resources/69,122,1600,500/-2883-/20150924040223/contentbannerimage.jpeg">Http://D3n8mghmzejpmf.Cloudfront.Net/Resources/69,122,1600,500/-2883-/20150924040223/Contentbannerimage.Jpeg</a>	27
Fig. 24 Aplicação De Argamassas Nas Juntas Entre Os Blocos De Pedra; <a href="http://www.terralusa.net/microsites/anexos/213pb160035.jpg">Http://Www.Terralusa.Net/Microsites/Anexos/213pb160035.Jpg</a>	28
Fig. 25 Exemplo Da Aplicação De Terra Na Criação De Edifícios Espalhados Pela China Rural <a href="http://img.over-blog-kiwi.com/0/40/81/70/20140823/ob_495625_dsc-0176.jpg">Http://Img.Over-Blog-Kiwi.Com/0/40/81/70/20140823/Ob_495625_Dsc-0176.Jpg</a>	29
Fig. 26 Cidade De Sanaa, Yemen; <a href="http://cdn6.viralscape.com/wp-content/uploads/2014/04/sanaa-yemen.jpg">Http://Cdn6.Viralscape.Com/Wp-Content/Uploads/2014/04/Sanaa-Yemen.Jpg</a>	29
Fig. 27 Antiga Cidade Murada De Shibam, Yémen; <a href="http://www.citymetric.com/sites/default/files/styles/nodeimage/public/article_2015/10/shibam_head.jpg?itok=Czcduouq">Http://Www.Citymetric.Com/Sites/Default/Files/Styles/Nodeimage/Public/Article_2015/10/Shibam_Head.Jpg?Itok=Czcduouq</a>	29
Fig. 28 Separação Granulométrica Dos Componentes Minerais Do Solo; (Rocha, 2015 P. 33)	30
Fig. 29 Áreas De Construção Com Terra E Locais Património Da Humanidade; (Rocha, 2015 P. 26)	30
Fig. 30 Utilização Da Taipa Num Edifício Contemporâneo, Mercado De Odemira, Arquitetos Alexandre Bastos E Teresa Beirão; (Rocha, 2015 P. 73)	31
Fig. 31 Distribuição Das Diferentes Técnicas Construtivas Em Terra Em Portugal Continental: Verde: Tabique, Amarelo: Adobe, Vermelho: Taipa; (Rocha, 2015 Pp. 84-94)	31
Fig. 32 Produção Artesanal De Adobe; (Rocha, 2015 P. 91)	32
Fig. 33 Muro De Taipa Em Divisão De Propriedades; (Rocha, 2015 P. 95)	33
Fig. 34 Execução De Uma Parede Em Taipa Numa Construção Contemporânea; (Rocha, 2015 P. 98)	33
Fig. 35 Construção Tradicional Em Adobe, Sobre Embasamento De Pedra; (Rocha, 2015 P. 92)	34
Fig. 36 Separação Do Tijolo De Adobe Com O Molde; <a href="http://assimquefaz.com/admin/ckeditor/ckfinder/images/images/ecologia/tijolo-adobe-retirando-molde.jpg">Http://Assimquefaz.Com/Admin/Ckeditor/Ckfinder/Imagesimages/Ecologia/Tijolo-Adobe-Retirando-Molde.Jpg</a>	34
Fig. 37 Diferentes Tipos E Aparelhos De Adobe; (Rocha, 2015 P. 93)	35
Fig. 38 Preparação Do Ripado Em Madeira Para A Aplicação Da Terra; <a href="http://img.photobucket.com/albums/v257/Ocaocomtrespatas/09interior.jpg">Http://Img.Photobucket.Com/Albums/V257/Ocaocomtrespatas/09interior.Jpg</a>	36
Fig. 39 Tabique Aligeirado Com Cana Revestido Com Terra; (Rocha, 2015 P. 87)	36
Fig. 40 Parede Exterior Em Tabique, Afetada Pela Escorrência De Águas; (Cabrita, Et Al., 2010 P. 106)	38
Fig. 41 Esquema Da Construção De Abrigo, Utilizando Madeira Para A Estrutura E Palha Para O Revestimento Exterior; (Oliveira, Et Al., 1969 P. 30)	39

Fig. 42 Abrigo Com Estrutura Em Madeira E Revestimento Em Palha; (Oliveira, Et Al., 1969 P. 30) .....	39
Fig. 43 Passadiços Palafitados Do Porto Da Carrasqueira; <a href="http://3.Bp.Blogspot.Com/M1wu_5mn7c/Tj8zv43yuuil/Aaaaaaaamf8/Fgbeclckcto/S1600/Passadic%25cc%25a7os+Embarcac%25cc%25a7o%25cc%2583es+Casas+Porto+Palafita+Carrasqueira.Jpg">Http://3.Bp.Blogspot.Com/M1wu_5mn7c/Tj8zv43yuuil/Aaaaaaaamf8/Fgbeclckcto/S1600/Passadic%25cc%25a7os+Embarcac%25cc%25a7o%25cc%2583es+Casas+Porto+Palafita+Carrasqueira.Jpg</a> .....	39
Fig. 44 Frontal Com Cruz De St. André Em Execução Numa Obra De Reabilitação; (Garcia, 2008 P. 14) .....	40
Fig. 45 Construção Medieval Utilizando Pedro No Nivel Térreo E Madeira Para Os Pisos Superiores E Cobertura; <a href="http://Static.Panoramio.Com/Photos/Large/49423337.Jpg">Http://Static.Panoramio.Com/Photos/Large/49423337.Jpg</a> .....	40
Fig. 176 Representação Do Séc. Xviii Do Paço Real Da Ajuda; <a href="http://Lh3.Googleusercontent.Com/-Yy2y3o3ue4/Vdwt8aeyari/Aaaaaabm2o/Siez-Tanf4o/S1600-H/Pao-Em-Madeira5.Jpg">Http://Lh3.Googleusercontent.Com/-Yy2y3o3ue4/Vdwt8aeyari/Aaaaaabm2o/Siez-Tanf4o/S1600-H/Pao-Em-Madeira5.Jpg</a> .....	41
Fig. 46 Em Cima, Cabana De Madeira De Índios Cherokee, Aplicando Conhecimentos Trazidos Pelos Exploradores Na Carolina Do Norte, E Em Baixo Cabana De Madeira De Uma Família De Escravos De Uma Plantação De Algodão No Alabama, De 1888; (Bahamón, Et Al., 2008 P. 12) .....	41
Fig. 47 Construção De Habitação Familiar Construída Com Painéis De Madeira; <a href="http://Www.Biovilla.Eu/Wp-Content/Uploads/2014/12/Montage-Pmc-Ter.Jpg">Http://Www.Biovilla.Eu/Wp-Content/Uploads/2014/12/Montage-Pmc-Ter.Jpg</a> .....	42
Fig. 48 Montagem Dos Apoios À Construção Da Torre Eiffel, Paris; <a href="http://Static.Messynessyctic.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Eiffel8.Jpg">Http://Static.Messynessyctic.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Eiffel8.Jpg</a> .....	42
Fig. 49 Templo De Komyo-Ji, Saijo, Japão, Tadao Ando; <a href="https://65.Media.Tumblr.Com/3f910e1043baa4fb59c79ce0390ffd82/Tumblr_Mfqnd5wi831rescjeo1_540.Jpg">Https://65.Media.Tumblr.Com/3f910e1043baa4fb59c79ce0390ffd82/Tumblr_Mfqnd5wi831rescjeo1_540.Jpg</a> .....	42
Fig. 50 Bambu Em Crescimento; <a href="http://Www.Gardeningknowhow.Com/Wp-Content/Uploads/2013/05/Bamboo.Jpg">Http://Www.Gardeningknowhow.Com/Wp-Content/Uploads/2013/05/Bamboo.Jpg</a> .....	42
Fig. 51 Viga De Madeira Com Redução De Secção Devido A Podridão; (Garcia, 2008 P. 6) .....	43
Fig. 52 Diferentes Espécies De Bambu, Com Diferentes Características Físicas; <a href="https://Www.Bambooimport.Com/Image/Blog/Facts/Types-Of-Bamboo-Culms.Jpg">Https://Www.Bambooimport.Com/Image/Blog/Facts/Types-Of-Bamboo-Culms.Jpg</a> .....	44
Fig. 53 Utilização De Bambu Para A Criação De Cúpulas Com Diâmetro De 24 Metros Demonstrando As Capacidades Elásticas Deste Material, Vietname, Vo Trong Nghia Architects; <a href="http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5660/A121/E58e/Ce20/B400/0416/Large_Jpg/Pic11_Largeststructure02_Oki.Jpg?1449173273">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5660/A121/E58e/Ce20/B400/0416/Large_Jpg/Pic11_Largeststructure02_Oki.Jpg?1449173273</a> .....	44
Fig. 54 Exemplo Da Capacidade Elástica Dos Elementos De Bambu, Naman Beach Bar, Vietname, Vo Trong Nghia Architects; <a href="http://Votrongnghia.Com/Projects/Naman-Beach-Bar/">Http://Votrongnghia.Com/Projects/Naman-Beach-Bar/</a> .....	45
Fig. 55 Utilização Da Palha Para A Construção Integral De Uma Habitação (Paredes E Cobertura), Nebraska, 1908; <a href="http://Image.Slidesharecdn.Com/Presentationstrawbalehouse42-130114140440-Phpapp01/95/Presentation-On-Strawbale-House-California-1998-3-638.Jpg?Cb=1392">Http://Image.Slidesharecdn.Com/Presentationstrawbalehouse42-130114140440-Phpapp01/95/Presentation-On-Strawbale-House-California-1998-3-638.Jpg?Cb=1392</a> .....	45
Fig. 56 Utilização Da Palha Como Preenchimento; <a href="https://Static.Dezeen.Com/Uploads/2011/11/Dezeen_University-Of-Nottingham-Gateway-Building-By-Make6.Jpg">Https://Static.Dezeen.Com/Uploads/2011/11/Dezeen_University-Of-Nottingham-Gateway-Building-By-Make6.Jpg</a> .....	46
Fig. 57 Utilização Da Palha Como Preenchimento Das Paredes, The Gateway Building, Nottingham, R.U., Make Architects; <a href="http://Assets.Inhabitat.Com/Wp-Content/Blogs.Dir/1/Files/2011/11/Uon-Gateway-Building-Make-Architects-3.Jpg">Http://Assets.Inhabitat.Com/Wp-Content/Blogs.Dir/1/Files/2011/11/Uon-Gateway-Building-Make-Architects-3.Jpg</a> .....	46
Fig. 58 Sobreiros Com Retiragem Recente Da Cortiça; <a href="http://Static.Noticiasominuto.Com/Stockimages/1370x587/10666065.Jpg">Http://Static.Noticiasominuto.Com/Stockimages/1370x587/10666065.Jpg</a> .....	46
Fig. 59 Placas De Cortiça Após Serem Retiradas Dos Sobreiros; <a href="http://Www.Serraloureiro.Pt/Images/Fundos/Produtos.Jpg">Http://Www.Serraloureiro.Pt/Images/Fundos/Produtos.Jpg</a> .....	46

Fig. 60 Utilização Da Cortiça Como Elemento De Revestimento Exterior, Pavilhao De Portugal Expo Shanghai 2010, Arquitecto Carlos Couto; <a href="http://Dwelldevelopment.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Shanghai.Jpg">Http://Dwelldevelopment.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/Shanghai.Jpg</a> .....	47
Fig. 61 Utilização Da Cortiça Como Elemento De Revestimento Exterior, Observatório Do Sobreiro E Da Cortiça, Odemira, Arquitecto Manuel Couceiro; <a href="http://Www.Quiosques-Coruche.Com/Images/Images/Article_Dest_70_Dsc02998.Jpg">Http://Www.Quiosques-Coruche.Com/Images/Images/Article_Dest_70_Dsc02998.Jpg</a> .....	47
Fig. 62 Desperdícios De Cortiça, <a href="http://3.Bp.Blogspot.Com/Irin3zthgA/Vv6mdth6zi/Aaaaaaaaa34/6yofz94ireg/S1600/Briquete0.Png">Http://3.Bp.Blogspot.Com/Irin3zthgA/Vv6mdth6zi/Aaaaaaaaa34/6yofz94ireg/S1600/Briquete0.Png</a> .....	48
Fig. 63 Aglomerado De Cortiça; <a href="http://Www.Botaca.Com/Botaca/Wp-Content/Uploads/2014/07/Cortica_Algodaodoce.Jpg">Http://Www.Botaca.Com/Botaca/Wp-Content/Uploads/2014/07/Cortica_Algodaodoce.Jpg</a> .....	48
Fig. 64 Agave, Planta De Onde É Extraído O Sisal; <a href="http://Www.Blogdogesseiro.Com/Wp-Content/Uploads/2015/06/Sisal_Reproducao.Jpg">Http://Www.Blogdogesseiro.Com/Wp-Content/Uploads/2015/06/Sisal_Reproducao.Jpg</a> .....	49
Fig. 65 Casa De Troncos; <a href="https://Upload.Wikimedia.Org/Wikipedia/Commons/2/2c/Cheboksary_Chapaev's_LogHouse_Museum.Jpg">Https://Upload.Wikimedia.Org/Wikipedia/Commons/2/2c/Cheboksary_Chapaev's_LogHouse_Museum.Jpg</a> .....	51
Fig. 66 Instruções Para A Construção De Uma Casa De Troncos; (Chotiner, 1983) .....	51
Fig. 67 Prolongamento Dos Troncos Para Lá Do Encontro Entre As Paredes. <a href="http://2.Bp.Blogspot.Com/K5st7lsmogy/Vjqbzfdasi/Aaaaaaaafgk/Zzekdx6fj1k/S1600/Log%2bcabin.J">Http://2.Bp.Blogspot.Com/K5st7lsmogy/Vjqbzfdasi/Aaaaaaaafgk/Zzekdx6fj1k/S1600/Log%2bcabin.J</a> .....	51
Fig. 69 Interior De Uma Casa De Troncos; (Bahamón, Et Al., 2008 P. 23) .....	52
Fig. 68 Detalhe Da Sobreposição Dos Troncos; <a href="http://Media.Mywoodhome.Com/Images/Articles/4-Log-Cabin-Corner-Detail.Jpg">Http://Media.Mywoodhome.Com/Images/Articles/4-Log-Cabin-Corner-Detail.Jpg</a> .....	52
Fig. 70 Alpende De Entrada Elevado Com Recurso À Sobreposição De Pedras; (Bahamón, Et Al., 2008 P. 17) .....	52
Fig. 71 Diferentes Tipos De Juntas; (Bahamón, Et Al., 2008 P. 19) .....	53
Fig. 72 Diferentes Tipos De Realização Da Cobertura; (Bahamón, Et Al., 2008 P. 20) .....	53
Fig. 73 Casa De Troncos Contemporânea; <a href="http://Casas-Ecologicas.Autysbm91qujupolkih5rpi7lqi.Netdna-Cdn.Com/Wp-Content/Uploads/2012/08/Casas-De-Troncos-De-Madera081.Gif">Http://Casas-Ecologicas.Autysbm91qujupolkih5rpi7lqi.Netdna-Cdn.Com/Wp-Content/Uploads/2012/08/Casas-De-Troncos-De-Madera081.Gif</a> .....	53
Fig. 74 Baloon Framing System; <a href="http://Schools.Ednet.Ns.Ca/Avrsb/133/Ritchiek/Notes/Text/Grade10/Blueprint%20reading_Files/Image016.Jpg">Http://Schools.Ednet.Ns.Ca/Avrsb/133/Ritchiek/Notes/Text/Grade10/Blueprint%20reading_Files/Image016.Jpg</a> .....	55
Fig. 75 Platform Framing System; <a href="http://Schools.Ednet.Ns.Ca/Avrsb/133/Ritchiek/Notes/Text/Grade10/Blueprint%20reading_Files/Image014.Jpg">Http://Schools.Ednet.Ns.Ca/Avrsb/133/Ritchiek/Notes/Text/Grade10/Blueprint%20reading_Files/Image014.Jpg</a> .....	56
Fig. 76 Representação Da Construção Em Altura Utilizando Painéis De Madeira; <a href="http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/55e7/581b/2347/5ddd/1700/18d7/Large_Jpg/Tall-Wood-Construction-Diagram.Jpg?1441224725">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/55e7/581b/2347/5ddd/1700/18d7/Large_Jpg/Tall-Wood-Construction-Diagram.Jpg?1441224725</a> .....	57
Fig. 77 Edifício Murray Groove, R.U. 2010, Waugh Thistleton Architects; <a href="http://Acdn.Architizer.Com/Thumbnails-Production/">Http://Acdn.Architizer.Com/Thumbnails-Production/</a> .....	57
Fig. 78 Sistema De Construção Com Painéis; <a href="http://Www.Proholz.At/Fileadmin/Proholz/Media/20080429_Img_0875.Jpg">Http://Www.Proholz.At/Fileadmin/Proholz/Media/20080429_Img_0875.Jpg</a> .....	57
Fig. 79 Adega Casa Da Torre, Vila Nova De Famalicão, 2009, Arquitecto Carlos Castanheira; <a href="http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/53ff/6dd0/C07a/807f/Ce00/009c/Slideshow/A285_022.Jpg?1409248711">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/53ff/6dd0/C07a/807f/Ce00/009c/Slideshow/A285_022.Jpg?1409248711</a> .....	59
Fig. 80 Utilização De Vigas De Madeira Lamelada Para Vencer O Vão Da Cobertura No Pavilhão Atlântico, Lisboa, 1998, Som; <a href="http://Www.Som.Com/Projects/Atlantico_Pavilion">Http://Www.Som.Com/Projects/Atlantico_Pavilion</a> .....	59

Fig. 81 Utilização Da Madeira Lamelada Para A Construção Da Cobertura, Centro Equestre Matosinhos, 2012, Carlos Castanheira E Clara Bastai; <a href="http://www.archdaily.com.br/br/762752/centro-equestre-carlos-castanheira-and-clara-bastai/54dd7a8ce58e96bb00011a">Http://Www.Archdaily.Com.Br/Br/762752/Centro-Equestre-Carlos-Castanheira-And-Clara-Bastai/54dd7a8ce58e96bb00011a</a> .....	60
Fig. 82 Serradura Utilizada Para A Construção De Aglomerados; <a href="http://previews.123rf.com/images/keantian/keantian1202/keantian120200088/12420046-brown-sawdust-from-hardwood--stock-photo-sawdust-wood-chips.jpg">Http://Previews.123rf.Com/Images/Keantian/Keantian1202/Keantian120200088/12420046-Brown-Sawdust-From-Hardwood--Stock-Photo-Sawdust-Wood-Chips.Jpg</a> .....	61
Fig. 83 Placa De Mdf; <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/Osb_Mdf-Deck_2009.jpg">Https://Upload.Wikimedia.Org/Wikipedia/Commons/0/05/Osb_Mdf-Deck_2009.Jpg</a> .....	61
Fig. 85 Utilização De Madeira Lamelada E Osb, T- Nursery, 2012, Japan, Uchida Architect Design Office; <a href="http://images.adsttc.com/media/images/5168/2937/B3fc/4bf7/5b00/00ae/Large_Jpg/lmg_041.jpg?1365780783">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5168/2937/B3fc/4bf7/5b00/00ae/Large_Jpg/lmg_041.Jpg?1365780783</a> .....	62
Fig. 84 Contraplacados; <a href="http://matoseoliveira.com/images/stories/contraplacados.jpeg">Http://Matoseoliveira.Com/Images/Stories/Contraplacados.Jpeg</a> .....	62
Fig. 86 Autobahn Church Siegerland, 2009, Schneider+Schumacher; <a href="http://www.archdaily.com/596382/autobahn-church-siegerland-schneider-schumacher/54d59557e58e96bb00009f-s_s_autobahn_chapel_credits_helen_schiffer_09.jpg">Http://Www.Archdaily.Com/596382/Autobahn-Church-Siegerland-Schneider-Schumacher/54d59557e58e96bb00009f-S_S_Autobahn_Chapel_Credits_Helen_Schiffer_09-Jpg</a> .....	62
Fig. 87 Escritórios Revigrés, Águeda, 2013, Carlos Castanheira; <a href="http://www.archdaily.com.br/br/760336/escritorios-revigrés-carlos-castanheira/54b542e8e58e96bb000041">Http://Www.Archdaily.Com.Br/Br/760336/Escritorios-Revigrés-Carlos-Castanheira/54b542e8e58e96bb000041</a> .....	62
Fig. 88 Utilização De Um Sistema Tradicional Japonês De Entalhes, Gc Prostho Museum Research Center, Japan, Kengo Kuma And Associates; <a href="http://images.adsttc.com/media/images/5004/E0c1/28ba/0d4e/8d00/0ad2/Large_Jpg/stringio.jpg?1414027315">Http://Images.Adsttc.Com/Media/Images/5004/E0c1/28ba/0d4e/8d00/0ad2/Large_Jpg/Stringio.Jpg?1414027315</a> .....	63
Fig. 89 Ligação Metálica; (Garcia, 2008 P. 18) .....	63
Fig. 90 Ligação Metálica Entre Elementos De Cobertura Inclinada; Fotografia De Autor; ....	64
Fig. 91 Conexão Metálica Entre Pilar De Madeira E Pavimento De Pedra, Academia De Formação Herne, Alemanha, 1992-1999, Perraudin Architecture; <a href="http://www.perraudinarchitecture.com/projets/herne_allemaigne/herne_allemaigne.htm">Http://Www.Perraudinarchitecture.Com/Projets/Herne_Allemagne/Herne_Allemagne.Htm</a> .....	64
Fig. 92 Ligação Por Intermédio De Amarrações, Wind And Water Bar, Vietnam, Vo Trong Nghia Architects; (Coleridge, 2014 P. 78) .....	64
Fig. 93 Construção De Edifício Requerendo Ao Sistema Nebraska; <a href="http://www.earthhomesnow.com/images/straw-bale-house.jpg">Http://Www.Earthhomesnow.Com/Images/Straw-Bale-House.Jpg</a> .....	65
Fig. 94 Construção De Edifício Recorrente A Sistema Estrutural Independente; <a href="http://www.greenbuildingadvisor.com/sites/default/files/Graham%20-%20photo%201.jpg">Http://Www.Greenbuildingadvisor.Com/Sites/Default/Files/Graham%20-%20photo%201.Jpg</a> .....	65
Fig. 95 Ilustração De Alvenaria De Pranchas De Cortiça; (Silva, Et Al., 2010 P. 185) .....	66
Fig. 96 Ilustração De Alvenaria De Pedacos De Cortiça; (Silva, Et Al., 2010 P. 185) .....	66
Fig. 97 Viseu; <a href="https://1.bp.blogspot.com/-Zciyjn7fsb8/Ve4e4nm0p8i/Aaaaaaakyg/Ymuc2x0z-Fm/S1600/Viseu%2b1.jpg">Https://1.Bp.Blogspot.Com/-Zciyjn7fsb8/Ve4e4nm0p8i/Aaaaaaakyg/Ymuc2x0z-Fm/S1600/Viseu%2b1.Jpg</a> .....	69
Fig. 98 Aveiro; <a href="http://lber2015.web.ua.pt/images/photos_welcome/1.jpg">Http://lber2015.Web.Ua.Pt/Images/Photos_Welcome/1.Jpg</a> .....	69
Fig. 99 Guarda; <a href="https://www.google.pt/url?sa=i&amp;Rct=J&amp;Q=&amp;Esrc=S&amp;Source=Images&amp;Cd=&amp;Ved=0ahukewisnptnnhoahvcvrokfhgmb8qjwbwiba&amp;Url=Https%3a%2f%2f2.Bp.Blogspot.Com%2f-Avb_Qjxsfxg%2fdxevfxuldi%2faaaaaaajri%2fus-U5agow7q%2fs1600%2fguarda%252b2.jpg&amp;Psig=Afjqcnh2rmu">Https://Www.Google.Pt/Url?Sa=i&amp;Rct=J&amp;Q=&amp;Esrc=S&amp;Source=Images&amp;Cd=&amp;Ved=0ahukewisnptnnhoahvcvrokfhgmb8qjwbwiba&amp;Url=Https%3a%2f%2f2.Bp.Blogspot.Com%2f-Avb_Qjxsfxg%2fdxevfxuldi%2faaaaaaajri%2fus-U5agow7q%2fs1600%2fguarda%252b2.jpg&amp;Psig=Afjqcnh2rmu</a> .....	69

Fig. 100 Exemplo De Habitação Com A Presença Do Pátio E A Entrada A Ser Feita Pelo Alpendre; <a href="http://Euamoviseu.Com/Wp-Content/Uploads/2014/03/Povoa-D%C3%A3o-Viseu-Fachada-De-Uma-Casa.Jpg">Http://Euamoviseu.Com/Wp-Content/Uploads/2014/03/Povoa-D%C3%A3o-Viseu-Fachada-De-Uma-Casa.Jpg</a> .....	70
Fig. 101 Postal Com Fotografia Do Pelourinho De Trancoso, 1947; <a href="http://Images-02.Delcampe-Static.Net/Img_Large/Auction/000/383/334/802_001.Jpg">Http://Images-02.Delcampe-Static.Net/Img_Large/Auction/000/383/334/802_001.Jpg</a>	70
Fig. 102 Situação Comum Em Que As Paredes São Realizadas Em Pedra Local E A Madeira É Utilizadas Nos Pavimentos E Cobertura;.....	70
Fig. 103 Estrada Romana Na Região De Viseu; <a href="http://2.Bp.Blogspot.Com/Fhb9c5erpd4/Vlq1zcecuki/Aaaaaaadtk/U_Cimyqzqz/S1600/Vis2b%2bcal%C3%A7ada%2bromana%2branhados%2be%2bcoimbr%C3%B5es%2b(4).Jpg">Http://2.Bp.Blogspot.Com/Fhb9c5erpd4/Vlq1zcecuki/Aaaaaaadtk/U_Cimyqzqz/S1600/Vis2b%2bcal%C3%A7ada%2bromana%2branhados%2be%2bcoimbr%C3%B5es%2b(4).Jpg</a> .....	71
Fig. 104 Utilização De Materiais Locais Para A Construção Das Habitações (Xisto E Ardósia), Piódão; Fotografia Do Autor; .....	71
Fig. 105 Relação Entre A Sé De Viseu E O Casario Que A Rodeia- Vertente Este; <a href="http://Imagens0.Publico.Pt/Imagens.Aspx/828780?Tp=Uh&amp;Db=Imagens">Http://Imagens0.Publico.Pt/Imagens.Aspx/828780?Tp=Uh&amp;Db=Imagens</a> .....	73
Fig. 106 Urbanismo Da Cidade Romana De Viseu, Com A Localização Do Fórum E Da Ínsula; (Vaz, Et Al., 2010 P. 26) .....	73
Fig. 107 Evolução Da Cidade .....	74
Fig. 108 Igreja Da Misericórdia, Em Frente À Sé; <a href="http://Www.Quintadarrroteia.Com/Wp-Content/Uploads/2015/10/Museu.Jpg">Http://Www.Quintadarrroteia.Com/Wp-Content/Uploads/2015/10/Museu.Jpg</a> .....	75
Fig. 109 Praça D. Duarte (Antiga Praça Do Concelho); <a href="http://Www.Cm-Viseu.Pt/Guiareabcentrohistorico/Capitulo2/Images/Image009.Jpg">Http://Www.Cm-Viseu.Pt/Guiareabcentrohistorico/Capitulo2/Images/Image009.Jpg</a> ..	75
Fig. 110 Relação Entre A Praça Da Sé (Amarelo) E A Praça D. Duarte (Vermelho); Esquema Do Autor; .....	75
Fig. 111 Em Cima: Porta Dos Cavaleiros; <a href="http://Www.Allaboutportugal.Pt/Media/Cache/61/A6/61a6e09997a32f9b72d6d2cb8d63bd76.Jpg">Http://Www.Allaboutportugal.Pt/Media/Cache/61/A6/61a6e09997a32f9b72d6d2cb8d63bd76.Jpg</a> .....	76
Fig. 113 Em Baixo: Porta De S. Francisco; <a href="http://Static.Panoramio.Com/Photos/Large/120962197.Jpg">Http://Static.Panoramio.Com/Photos/Large/120962197.Jpg</a> .....	76
Fig. 112 Traçado Da Muralha Medieval Com A Localização Das Sete Portas E A Marcação Das Duas Ainda Existentes; (Vaz, Et Al., 2010 P. 30) .....	76
Fig. 114 Fotografia Do Rossio, 1899; (Rodrigues, 2002 P. 32).....	76
Fig. 115 Seminário E Convento De Santo António, Largo De Santa Cristina; (Rodrigues, 2002 P. 88).....	77
Fig. 116 Passeio Dos Cônegos, Aberto Para A Praça Da Sé E Para A Praça D. Duarte; Fotografia Do Autor; .....	77
Fig. 117 Avenida De Ligação Do Centro Da Cidade À Estação Ferroviária; <a href="http://2.Bp.Blogspot.Com/-Csbx9h-N9hu/T_189we8owi/Aaaaaaaaj5s/Tfsdaqzkos/S1600/Viseu%2bantigo%2b-%2b6.Jpg">Http://2.Bp.Blogspot.Com/-Csbx9h-N9hu/T_189we8owi/Aaaaaaaaj5s/Tfsdaqzkos/S1600/Viseu%2bantigo%2b-%2b6.Jpg</a> .....	77
Fig. 118 Estação Ferroviária De Viseu, Demolida Em 1994, 1988; <a href="http://3.Bp.Blogspot.Com/_P0lwsb6e518/Tg6hhzplh2i/Aaaaaaabqj/6itbru9vz9a/S1600/Viseu002%5b1%5d.Jpg">Http://3.Bp.Blogspot.Com/_P0lwsb6e518/Tg6hhzplh2i/Aaaaaaabqj/6itbru9vz9a/S1600/Viseu002%5b1%5d.Jpg</a> .....	77
Fig. 119 Nova Avenida De Ligação Da Cidade Para Este, Partindo Do Largo De Santa Cristina; (Rodrigues, 2002 P. 56) .....	78
Fig. 121 Alpendres Envidraçados Presentes Nos Solares;Fotografia Do Autor; .....	79
Fig. 120 Casa Do Miradouro, Exemplo De Solar; <a href="http://Www.Allaboutportugal.Pt/Media/Cache/D6/D6/D6d61e75bf87f0a51c59cfba0c7f903e.Jpg">Http://Www.Allaboutportugal.Pt/Media/Cache/D6/D6/D6d61e75bf87f0a51c59cfba0c7f903e.Jpg</a> .....	79
Fig. 122 Acesso Parque Do Fontelo À Cidade; <a href="http://Mw2.Google.Com/Mw-Panoramio/Photos/Medium/111122365.Jpg">Http://Mw2.Google.Com/Mw-Panoramio/Photos/Medium/111122365.Jpg</a> .....	80
Fig. 123 Ao Lado: Mapa Geral De Relação E Localização; .....	80

Fig. 124 Relação Entre A Área Da Estação Agrária Na Atualidade (Vermelho) E Segundo A Planta De 1963 (Amarelo); Mapa Do Autor; .....	81
Fig. 125 Planta Afeta Aos Terrenos Da Estação Agrária, Levantamento Executado Em 1944 E Atualizado Em 1963; <a href="http://www.drapc.minagricultura.pt/images/noticias/fotos_75_anos/planta_eav_02.jpg">Http://Www.Drapc.MinAgricultura.Pt/Images/Noticias/Fotos_75_Anos/Planta_Eav_02.Jpg</a> .....	81
Fig. 126 Atividades Agrícolas: Corte De Feno, 1955; (Fonseca, 2011 P. 14) .....	82
Fig. 127 Atividades Agrícolas; Ensaio De Trigos Híbridos, 1948; (Fonseca, 2011 P. 14) ....	82
Fig. 128 Atividades De Ensino, 1956; (Fonseca, 2011 P. 20).....	84
Fig. 129 Visita Do Instituto Superior De Agronomia, 1936; <a href="http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1">Http://Www.Drapc.Min-Agricultura.Pt/Base/Especial/75_Anos_Eav.Php?Tab=1</a> .....	84
Fig. 130 Vista Da Quinta Norte; Fotografia Do Autor; .....	85
Fig. 131 Identificação Das Duas Quintas; Esquema Do Autor; .....	85
Fig. 132 Vista Da Quinta Sul; Fotografia Do Autor; .....	85
Fig. 133 Casa Da Eira, Anos 40; <a href="http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1">Http://Www.Drapc.Min-Agricultura.Pt/Base/Especial/75_Anos_Eav.Php?Tab=1</a> .....	86
Fig. 134 Desenho Do Arquiteto Keil Do Amaral Relativo À Sua Intervenção, Julho De 1950; <a href="http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1">Http://Www.Drapc.Min-Agricultura.Pt/Base/Especial/75_Anos_Eav.Php?Tab=1</a> .....	86
Fig. 135 Vista Da Quinta Sul Para A Sé, 1955; <a href="http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1">Http://Www.Drapc.Min-Agricultura.Pt/Base/Especial/75_Anos_Eav.Php?Tab=1</a> .....	86
Fig. 136 A- Alçado Norte Do Edifício Sede A Eav, 1955; B- Entrada Na Quinta Sul, 1955; C- Entrada Na Quinta Norte, 1943; D- Espigueiro Presente Na Eira, 1943; (Fonseca, 2011 P. 20) .....	87
Fig. 137 Ao Lado: Mapa Dos Espaços Da E.A.(Fonseca, 2011 P. 9) .....	88
Fig. 138 Fotografias Do Autor; .....	88
Fig. 139 Aplicação Do Sistema Derrubada-Queimada; <a href="http://www.camara.gov.br/internet/bancoimagem/banco/img201411181726526281295med.jpg">Http://Www.Camara.Gov.Br/Internet/Bancoimagem/Banco/Img201411181726526281295med.Jpg</a> .....	89
Fig. 140 Orizicultura; <a href="http://www.fatecsm.org.br/images/jasfinder/file/Imagem3.jpg">Http://Www.Fatecsm.Org.Br/Images/Jasfinder/File/Imagem3.Jpg</a> .....	90
Fig. 141 Em Regiões Afetadas Pela Seca, As Populações Vêm-Se Obrigadas A Fazer Longas Distâncias Para Recolherem Água; <a href="http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/Seca11-1.jpg">Http://Www.Ceped.Ufsc.Br/Wp-Content/Uploads/2015/06/Seca11-1.Jpg</a> .....	91
Fig. 142 A Utilização Intensiva Do Solo Para A Monocultura, Quinta De Produção De Morangos, California; <a href="http://www.killerpickles.com/wp-content/uploads/2014/01/Strawberryfarm.jpg">Http://Www.Killerpickles.Com/Wp-Content/Uploads/2014/01/Strawberryfarm.Jpg</a> .....	91
Fig. 143 Impacto No Território Da Monocultura- Círculos De Irrigação; <a href="http://4.bp.blogspot.com/-Megfonhy7dg/Vjdtuwzvjji/Aaaaaaabxy/7ujtm0qitoc/S1600/Mp900406532.jpg">Http://4.Bp.Blogspot.Com/-Megfonhy7dg/Vjdtuwzvjji/Aaaaaaabxy/7ujtm0qitoc/S1600/Mp900406532.Jpg</a> .....	91
Fig. 144 Produção Agrícola Variada, Funcionando Com Permacultura; <a href="http://www.highbrowmagazine.com/sites/default/files/styles/large/public/field/image/1farming%20(Wiki).jpg?itok=lyq4yszd">Http://Www.Highbrowmagazine.Com/Sites/Default/Files/Styles/Large/Public/Field/Image/1farming%20(Wiki).Jpg?Itok=lyq4yszd</a> .....	92
Fig. 145 A Permacultura Aplicada À Pequena Escala; <a href="http://sift.ncat.org/images/spin_g.jpg">Http://Sift.Ncat.Org/Images/Spin_G.Jpg</a> .....	93
Fig. 146 Esquema Exemplificativo Do Conceito De Permacultura; <a href="https://permacultureprinciples.com/wp-content/uploads/2015/01/2015-Pc-Cal-Lr10.jpg">Https://Permacultureprinciples.Com/Wp-Content/Uploads/2015/01/2015-Pc-Cal-Lr10.Jpg</a> .....	93
Fig. 147 Produção Agrícola Utilizando Sistemas De Hidroponia; <a href="https://rebelwitacause.files.wordpress.com/2012/06/view-of-hydroponics-rgs-machines.jpg">Https://Rebelwitacause.Files.Wordpress.Com/2012/06/View-Of-Hydroponics-Rgs-Machines.Jpg</a> .....	94
Fig. 148 Ilustrações Realizadas Por Johannes Duemichen <a href="https://atlantisjavasea.files.wordpress.com/2015/11/figure-2a.png">Https://Atlantisjavasea.Files.Wordpress.Com/2015/11/Figure-2a.Png</a> .....	94

Fig. 149 Sistema Em Hidroponia; <a href="http://www.gardeningknowhow.com/wp-content/uploads/2015/03/dwc-hydroponics.jpg">Http://Www.Gardeningknowhow.Com/Wp-Content/Uploads/2015/03/Dwc-Hydroponics.Jpg</a> .....	94
Fig. 150 Concurso De Ideias Para A Aplicação De Sistemas De Cultura Sem Solo No Deserto; <a href="http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2014/08/oaxis-forwardthinkingarchitecture-1.jpg">Http://Assets.Inhabitat.Com/Wp-Content/Blogs.Dir/1/Files/2014/08/Oaxis-Forwardthinkingarchitecture-1.Jpg</a> .....	95
Fig. 151 Esquema Funcionamento Hidroponia; <a href="http://greendesert.org/images/drip-system.png">Http://Greendesert.Org/Images/Drip-System.Png</a> .....	98
Fig. 152 Aplicação Da Hidroponia À Escala Domestica E Familiar; <a href="https://dndavisdesign.files.wordpress.com/2011/02/hydroponics.jpg">Https://Dndavisdesign.Files.Wordpress.Com/2011/02/Hydroponics.Jpg</a> .....	98
Fig. 153 Esquema Funcionamento Aquaponia; <a href="http://cjonline.com/sites/default/files/imagecache/superphoto/12813545.jpg">Http://Cjonline.Com/Sites/Default/Files/Imagecache/Superphoto/12813545.Jpg</a> .....	99
Fig. 154 Produção Agrícola Utilizando Sistema De Aquaponia, Utilizando Movimento Mecânico Para Que Várias Zonas De Produção Partilhem O Mesmo Tanque De Água; <a href="http://ronntorossianfoundation.com/wp-content/uploads/2016/02/aquaponics-farm-mixes-charity-with-activism.jpeg">Http://Ronntorossianfoundation.Com/Wp-Content/Uploads/2016/02/Aquaponics-Farm-Mixes-Charity-With-Activism.Jpeg</a> .....	99
Fig. 155 Aplicação De Aquaponia Para A Produção De Peixe E Vegetais Para O Restaurante E Mercado, Moyo Waterfront Restaurant + Urban Farm, Cidade Do Cabo; África Do Sul, Tsai Design Studio; <a href="http://www.designboom.com/wp-content/dbsub/33871/2013-10-03/img_9_1380816">Http://Www.Designboom.Com/Wp-Content/Dbsub/33871/2013-10-03/Img_9_1380816</a> .....	99
Fig. 156 Visualizações Digitais; <a href="http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Ferme-Schuman</a> .....	102
Fig. 157 Esquema De Reaproveitamento Energético; <a href="http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Ferme-Schuman</a> .....	102
Fig. 158 Planta De Espaços; <a href="http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Ferme-Schuman</a> .....	103
Fig. 159 Conceito Da Intervenção; <a href="http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Ferme-Schuman</a> .....	103
Fig. 160 Visualizações Digitais; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	104
Fig. 161 Planta De Espaços Da Intervenção; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	104
Fig. 163 Esquema Da Estufa De Produção E Ensino; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	105
Fig. 162 Premissas Conceptuais Para A Zona De Parque Público; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	105
Fig. 165 As Atividades Propostas E A Utilização Do Solo Dos Diferentes Espaços; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	105
Fig. 164 Planta Térrea: A Relação Dos Espaços Interiores Com Os Espaços Exteriores; <a href="http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257">Http://Www.Soa-Architectes.Fr/Fr/Projects/Show/257</a> .....	105
Fig. 167 Visualizações Digitais; <a href="http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Agro-Main-Ville</a> .....	106
Fig. 166 Distribuição Concetual Por Piso; <a href="http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Agro-Main-Ville</a> .....	106
Fig. 168 Visualizações Digitais; <a href="http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville">Http://Abf-Lab.Fr/Projets/Agro-Main-Ville</a> .....	107
Fig. 169 Percurso Central Exterior Que Atravessa O Edifício; <a href="http://www.archdaily.com/520467/australian-plant-bank-bvn-donovan-hill/53aa2feb07a80e732000061-australian-plant-bank-bvn-donovan-hill-photo">Http://Www.Archdaily.Com/520467/Australian-Plant-Bank-Bvn-Donovan-Hill/53aa2feb07a80e732000061-Australian-Plant-Bank-Bvn-Donovan-Hill-Photo</a> ..	108





## 0 | INTRODUÇÃO

A realização e conceção deste trabalho surgiu como um processo de pensamento evolutivo numa tentativa de responder a uma premissa inicial: **como pode o espaço agrícola em contexto urbano ser trabalhado de maneira a que se adapte às exigências da actualidade** . Em conjunto com esta premissa principal, surge o interesse pelos **Materiais Naturais** e a **Sustentabilidade**.

A busca por uma localização que fizesse sentido relativamente à pergunta inicial levou à escolha da cidade de Viseu como território alvo para uma intervenção por estes serem materiais que ainda hoje se encontram enraizados na arquitetura regional. Através da análise territorial e da identificação de pontos notáveis e de interesse, surgiu a proposta de uma intervenção nos terrenos da Estação Agrária de Viseu, ainda sem definição acerca do programa proposto. Conjugando a análise física e histórica deste espaço com a tradição agrícola do lugar e da cidade, surge a oportunidade de se desenvolver um estudo sobre a Agricultura e a sua adaptação para as problemáticas do Século XXI, centrada nas novas formas e tipos de agricultura, mais adaptáveis e capazes, materializado num complexo onde estas agriculturas podem ser desenvolvidas, estudadas e ensinadas.

Assim, os objetivos deste trabalho passam por mostrar como se pode construir utilizando **Materiais Naturais**, como pode ser pensada a **Agricultura** para o Século XXI e para a cidade, e como podem ser adaptados **espaços marcadamente agrícolas na cidade** (como a Estação Agrária de Viseu) para o futuro, sem que percam a sua “identidade agrícola”.

Tendo em mente a importância que espaços como a Estação Agrária de Viseu têm para uma região e para o país, com o seu passado e com a sua história, é de notar a sua inadequação para o futuro, tanto em escala como programaticamente.

No caso em particular da Estação Agrária de Viseu, esta atua como elemento mediador entre o urbano e o rural, tanto funcional como geograficamente (localizando-se, aquando da sua criação, na orla urbana da cidade e atualmente cada vez mais incorporada na sua malha urbana).

Mantendo-se em atividade e inviolável a construção exterior, chega aos dias de hoje numa posição de relevância pública, encontrando-se num possível eixo de ligação entre Zonas Públicas da Cidade: o Parque Florestal do Fontelo, o Parque Urbano de Santiago, o Parque da Cava de Viriato, o Recinto da Feira Semanal e os espaços do Solar do Vinho do Dão, encontrando-se separada por uma artéria viária de alto movimento da cidade.

Tirando partido desse posicionamento estratégico, a lógica da intervenção passa por dotar a Estação Agrária de capacidades para manter o seu trabalho de divulgação, investigação e apoio à agricultura e agricultores regionais, focando-se nas novas problemáticas que este sector enfrenta e enfrentará em maior escala no futuro (escassez de água, solo arável, secas, entre outros), complementando-o com a abertura ao público por parte deste território e a sua conexão com os vários espaços adjacentes, sem que no entanto perca a memória agrícola do lugar. Não se pretende assim uma supressão de um passado de décadas ligado à agricultura, mas antes uma tentativa de elevar esta atividade e trazê-la de novo para a luz do dia, para a vida da cidade. Pode-se assim afirmar que, mais do que um trabalho de criação ou invenção, era necessário conseguir uma adequação e organização de espaços onde atualmente já encontramos a prática agrícola, de maneira a que estes consigam dar uma melhor resposta, tanto à vida agrícola, como à cidade que o rodeia. A abertura deste território à cidade gera a necessidade e possibilidade de criar espaços onde seja possível a prática agrícola por parte do público geral, acompanhado ou por iniciativa própria, em paralelo com as próprias investigações realizadas pela Estação, ganhando assim o espaço público novas dimensões para além apenas das atividades relacionadas com o lazer.

O desenvolvimento do trabalho passou por uma investigação bibliográfica sobre os vários temas que o constituem, como a **Sustentabilidade**, os **Materiais Naturais**, a **Agricultura** e os desafios que esta enfrenta e os **Espaços Agrícolas na Cidade**, procurando encontrar e perceber pontos comuns entre eles e transpondo essa investigação para a arquitetura, sobretudo através do estudo da cidade e do lugar de intervenção,

mas também da análise de intervenções arquitetónicas que servem como influências de projeto e que levaram à definição final do trabalho.

O trabalho encontra-se dividido por capítulos que espelham aquilo que foi a sequência de pensamento sobre os vários temas que constituem o trabalho final.

No primeiro capítulo deste trabalho é feita uma análise sobre a temática da **Sustentabilidade** aplicada à arquitetura, a sua definição atual e como esta tem vindo a ser alterada ao longo dos anos, bem como os Sistemas que permitem orientar um projeto para que possa ser sustentável e classificado como tal, sendo o Sistema de Avaliação LEED objeto de estudo.

O segundo capítulo relaciona o primeiro com o terceiro capítulo, ao ser investigada a **Sustentabilidade dos Materiais**, onde é investigada a importância da utilização de um material para o desempenho de um edifício.

O terceiro capítulo aborda a temática da materialidade, através da exploração do conceito de **Material Natural** e a sua aplicação na Arquitetura. É estudada uma paleta de materiais classificados como naturais e a sua aplicação histórica e contemporânea na arquitetura. Este capítulo encontra-se dividido em duas principais secções, onde os materiais são classificados segundo a sua origem (Mineral ou Vegetal).

O quarto capítulo surge já como uma aproximação à zona de intervenção, ao fazer uma reflexão sobre as **Beiras e a sua Arquitetura**, focando-se no caso da cidade de Viseu, sobre a qual é realizada uma investigação e análise histórica e urbana e onde são identificados pontos de contacto com a temática da materialidade. É através da análise da região e da forte presença que encontramos do setor primário que influenciará a escolha do local de intervenção.

O quinto capítulo surge já como uma aproximação ao local de intervenção, a **Estação Agrária de Viseu**, onde é realizada uma investigação sobre o seu passado, o tipo de ação que tem vindo a realizar ao longo dos anos, os vários espaços que a compõem e a sua atual situação.

O sexto capítulo surge como uma reflexão sobre a **Agricultura** e o seu papel no mundo, os desafios com que os agricultores são atualmente confrontados e aqueles com que se terão de confrontar no futuro, e onde são

investigadas formas e sistemas alternativos de conseguir dar resposta a essas questões.

No sétimo capítulo são identificadas algumas intervenções que serviram de **referência** para ao desenvolvimento deste trabalho e a sua análise, tanto relacionadas com a estratégia de intervenção neste território, como do tipo e programa de edificado escolhidos para essa própria intervenção. São analisadas três propostas pelo tema de intervenção que foi adotado, e três outras propostas relativas ao programa do edificado proposto.

O oitavo e último capítulo serve de explicação para as opções tomadas durante a realização prática do **Projeto** de intervenção neste território e onde se encontra aplicado o conhecimento adquirido na investigação teórica sobre as várias componentes do trabalho.

## **1 | A SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA**

O tema da Sustentabilidade, associado à temática da Ecologia, tem vindo a ganhar cada vez uma maior importância no Panorama Arquitetónico e Social atual. No entanto, a Sustentabilidade não é uma temática nova, pois já na Idade Média algumas questões ambientais apareciam na regulamentação, (embora de forma pontual e esporádica sobre questões de salubridade e regulamentação do uso de recursos naturais como a água), e com mais presença desde a década de 70 do século passado, este tem sido um tema em discussão, embora à época seja por uma lógica meramente de sustentação económica da sociedade, sem preocupações ambientais (Pinheiro, 2006 p. 85). Os efeitos ambientais eram tratados segundo os resultados que produziam na vida das pessoas e da sua envolvente natural. O meio ambiente era considerado como uma fonte de recursos para o Homem, mas sem valor intrínseco. A defesa dos valores ambientais era unicamente pensada no sentido da procura de melhores condições para o Homem. (Pinheiro, 2006 p. 23)

Desde os finais do séc. XVIII, a população mundial aumentou exponencialmente bem como a qualidade de vida das mesmas e consequentemente as atividades humanas na qual a construção está incluída, sendo um dos sectores mais importantes, pois a maioria das populações vive e trabalha em ambientes construídos. A tentativa de satisfação das necessidades do cada vez maior número de pessoas, leva a um aumento na procura e utilização dos recursos e consequentemente, a um mais rápido consumo dos mesmos. (Pinheiro, 2006 p. 18)

*“As atividades construtivas potenciam não só um importante efeito económico e social mas também ambiental, desde logo associado à ocupação e ao uso do solo, ao consumo de recursos (nomeadamente água e energia), à produção em larga escala de resíduos e efluentes (líquidos e gasosos), bem como à alteração dos ecossistemas naturais, que podem interferir diretamente com o ambiente envolvente.”* (Pinheiro, 2006 p. 18)

Na maioria dos ambientes construídos, as questões ambientais são descuradas relativamente às questões dos ambientes construídos, da envolvente construída. Concepções e construções incorretas de edifícios podem ter efeitos negativos para a saúde dos seus ocupantes, revelando-se dispendiosos na tentativa de contrariar tais falhas, como por exemplo o aquecimento e arrefecimento mecânico dos espaços. Tais concepções, juntamente com as escolhas de materiais (por vezes com componentes de toxicidade), pode originar graves problemas de saúde pública. (Pinheiro, 2006 p. 86)

Atualmente, encontramos cada vez mais o conceito de Sustentabilidade aplicado no sentido ambiental de redução do consumo de recursos e da produção de resíduos e preservação dos sistemas naturais, tentando manter os valores do consumo desses recursos, na produção de energia, utilização de água e materiais, seja a valores tais que permita a renovação natural dos recursos, com impactes ambientais. (Pinheiro, 2006 p. 86)

Com essa consciencialização, várias têm sido, ao longo dos anos, os encontros a nível mundial de discussão sobre o assunto, procurando medidas que consigam fazer respeitar o ambiente. Consequentemente, a cada encontro novas alterações são feitas ao conceito de Sustentabilidade e sua abrangência. (Sassi, 2006 p. 3) Hoje em dia, com a crescente preocupação e regulamentação ambiental e com a consciencialização por parte do público, é cada vez mais urgente considerar os impactes associados ao ambiente construído e à construção de edifícios, o mais cedo possível na fase de concepção dos edifícios para que seja possível minimizar e até eliminar tais impactes. (Pinheiro, 2006 p. 20)

## 1.1 | EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

A década de 70 do Século passado, ficou marcada por uma forte crise petrolífera a nível mundial, e as problemáticas ambientais começam a fazer parte da agenda política internacional.

O primeiro encontro internacional dedicado a esta temática aconteceu em Estocolmo, em 1972, designada por **Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano**. Deste encontro saíram uma série de medidas, ainda numa fase muito inicial e com pouca obrigatoriedade, uma vez que deveriam ser cumpridas apenas quando fosse viável. A perceção da problemática ambiental não tinha ainda adquirido uma escala global, era entendido como algo local, ou, no máximo, algo regional, de pequena escala, aquilo que Manuel Pinheiro no seu livro “*Ambiente e Construção Sustentável*” chama de soluções de fim de linha, como a descarga de uma fábrica para os efluentes e o despejo de resíduos fabris, sendo as medidas de combate aplicadas à mesma escala. (Pinheiro, 2006 p. 23)

Na década de 80, com a crescente consciencialização da globalidade e da globalização, a perceção das questões ambientais alterou-se. Adotou-se uma visão holística da problemática ambiental, e no que à construção diz respeito, passou a encarar-se todas as fases do processo produtivo como importantes para o desenvolvimento sustentável, desde a escolha dos materiais até às tecnologias utilizadas, sendo estabelecidos limites de emissões para os vários sectores e punições para não cumpridores. (Pinheiro, 2006 p. 25) Em 1987 acontece a **World Commission on Environment and Development**, de onde resulta o **Relatório de Brundtland – O Nosso Futuro Comum (Our Common Future)**, onde aparece definido o conceito de Desenvolvimento Sustentável. (Pinheiro, 2006 p. 85)

Segundo o Relatório, o Desenvolvimento Sustentável é aquele que permite, à geração presente, dar resposta às suas necessidades, sem comprometer a capacidade de futuras gerações conseguirem dar respostas às suas necessidades, assumindo que este é o objetivo primário do desenvolvimento. Nele estão expressas dois conceitos principais: o conceito de “necessidade”, em especial as necessidades das populações mais pobres, às quais deverá ser dada prioridade, e o conceito de limitação imposta pela tecnologia e organização social de procura de dar resposta às necessidades presentes. (Nações Unidas)



Fig. 1 Erosão provocada pela ação da água;

<http://www.agcanada.com/manitobacooperator/wp-content/uploads/sites/5/2015/12/soil-erosion-wheatfield-file.jpg>

No Relatório são abordadas, entre outras, questões como a capacidade de acesso a alimentos por parte de toda a população, mas sem que o uso excessivo dos solos e a sua contaminação com produtos químicos, faça com que não seja possível mais tarde a utilização desses mesmos solos por futuras gerações. Desta Comissão resultou também a necessidade de incorporar as medidas ambientais nas políticas económicas e sociais, encarando o desenvolvimento sustentável como a fusão entre o desenvolvimento ambiental, o desenvolvimento social e o desenvolvimento económico, especialmente em Países em Vias de Desenvolvimento, não aparecendo nenhum deles como um entrave aos restantes, nem com um grau de importância superior. (Pinheiro, 2006 p. 87)

Foi já nos anos 90 que o paradigma do Desenvolvimento Sustentável voltou a sofrer alterações, com a **Conferência United Nations Earth Summit**, realizada em 1992 no Rio de Janeiro. Nesta Conferência é expressa a necessidade de adaptação das várias metas estabelecidas para os diferentes países, consoante a sua situação social, económica e ambiental, separando desenvolvimento de sustentabilidade. (Conte, et al., 2001 p. 11) Deverá voltar a ser adotada uma visão mais encerrada da problemática da Sustentabilidade, tratada à pequena (edifício) e micro escala (material), mas que, no seu conjunto, têm repercussões à escala mundial. É nessa ótica que surgem, entre outras medidas a serem adotadas, as **Agenda 21**, um programa de escala mundial, envolvendo 118 países, posto em prática a uma escala municipal através dos **Municípios e Agenda 21 Local**, com o intuito de desenvolverem um processo consultivo e consensual com as populações, participativo e multisectorial, promovendo a regeneração ambiental e o desenvolvimento social através da implementação de um plano de ação estratégico de intervenção local. (Conte, et al., 2001 p. 12) No entanto, é necessário identificar e estabelecer *a priori* as principais prioridades locais e garantir que os objetivos de sustentabilidade são considerados e passíveis de avaliar. (Pinheiro, 2006 p. 92)

Na mudança de século (1998-2004), a Comissão Europeia adotou a diretiva proveniente da OCDE, designada de “**Orientações para a Construção Sustentável**” focada no desempenho energético dos edifícios do sector terciário e habitação. Nela era expresso que os Estados Membros deveriam estabelecer requisitos mínimos de eficiência energética que devem, numa primeira fase, ser cumpridos em edifícios existentes com mais de 1000m<sup>2</sup> que sofram importantes renovações, sendo conseqüentemente sujeitos a uma avaliação do desempenho energético, englobando características térmicas, acústicas, de acessibilidade, de custo e ciclo de vida e a capacidade de resistência a riscos externos. (Pinheiro, 2006 p. 114)

Compreendendo a importância do sector da construção para o consumo energético (cerca de 40% do consumo total), em 2007, o Conselho Europeu reafirmou a necessidade de aumentar a eficiência energética da União Europeia, com o objetivo de tentar cumprir as metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto e reduzir, pelo menos 20% do consumo de energia até 2020, devendo esta medida ser rapidamente aplicada segundo as medidas estabelecidas no “**Plano de Ação para a Eficiência Energética: Concretizar o Potencial**”. (União Europeia, 2010)

Até 2020, todos os edifícios novos deverão ser altamente eficientes e ter um balanço energético próximo de zero (**NZEB-Nearly Zero Energy Buildings**), cabendo a cada Estado-Membro a definição das medidas para atingir esse objetivo, tendo em conta um conjunto de aspetos locais como o desempenho energético dos edifícios, o clima, o esforço financeiro, entre outros. O primeiro passo será a aplicação destas medidas em edifícios públicos até 2018, sendo mais tarde aplicada a todos os edifícios. (Ascenso, 2012 p. 8)

A Diretiva Europeia fala em edifícios de balanço quase zero, isto é, em que o desempenho energético tão elevado que as necessidades de energia extra são quase nulas, devendo essas necessidades ser preenchidas com recurso a energias renováveis, produzidas local ou regionalmente. A designação de “Nearly Zero” não significa que o edifício não necessita de energia, apenas que esta é de origem renovável. O objetivo não passa por desenhar um grande sistema de produção de energia que consiga dar resposta às grandes necessidades de um edifício, mas sim, tentar reduzir o consumo dos mesmos.

Atualmente, alguns dos países membros aplicaram já, de forma voluntária, na sua política construtiva o recurso a fontes renováveis para a produção de energia, passando com esta normativa a ser obrigatória a sua inclusão em todos os Estados-Membro. As diferenças climáticas entre zonas na Europa, faz com que este tipo de ações se aplique mais facilmente aos países do Norte e Centro, por terem apenas necessidades de aquecimento. Nos países do Sul, a necessidade de arrefecimento, torna a tarefa de redução do consumo energético mais complexa.

Para Rafael Ribas, uma maneira de se atingir a meta de NZEB, passa pela possível adoção da Norma Passivhaus, desenvolvida na Alemanha e com grande aplicação na Europa, que passa pela utilização de técnicas passivas para o aquecimento dos edifícios, utilizando essencialmente os ganhos de calor passivos, sendo necessária apenas uma pequena quantidade adicional de calor. (Ascenso, 2012 p. 12)



Fig. 2 Edifício NZEB;

[http://images.adsttc.com/media/images/5137/5ff5/b3fc/4b5c/1a00/003d/large\\_jpg/tvzeb\\_foto\\_chemollo\\_8.jpg?1362583532](http://images.adsttc.com/media/images/5137/5ff5/b3fc/4b5c/1a00/003d/large_jpg/tvzeb_foto_chemollo_8.jpg?1362583532)

## 1.2 | SISTEMAS DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Com o intuito de conseguir avaliar e dar resposta real às necessidades de avaliação e certificação ambiental dos edifícios, foram desenvolvidos, nos anos 80, Sistemas de Avaliação e Certificação Ambientais, o primeiro dos quais no Reino Unido pelo BRE (Building Research Establishment), em 1988, designado de BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) que continua a ser aplicado, tendo sofrido várias alterações ao longo dos anos de maneira a melhor se adaptar às realidades e exigências dos vários períodos. O principal objetivo destes Sistemas passa pelo controlo e consequente redução do Impacte Ambiental das construções, através da classificação e posterior certificação ambiental dos edifícios relativamente à sua prestação, tendo em vista a melhoria do desempenho ambiental dos mesmos. (Pinheiro, 2006 p. 149)

Em alguns países europeus, caso da Alemanha, é já obrigatória a Certificação Energética dos edifícios públicos, permitindo uma análise mais abrangente dos edifícios e promovendo uma melhoria dos mesmos, tanto ambiental como social e económica, sendo esta uma tendência para ser adotada pelos restantes Estados-Membros e alargada a vários tipos de edifício. (Ascenso, 2013 p. 16)

O sistema utilizado para a certificação é composto por um conjunto de parâmetros nos quais se incluem a avaliação energética, do consumo da água, do uso de energias renováveis, da reciclagem, do impacto no ambiente, a impermeabilização dos solos, o uso de materiais e técnicas sustentáveis e o reaproveitamento de materiais provenientes da demolição.

Com a consciencialização e aceitação geral por parte dos organismos responsáveis, nos quais se incluem as agências governamentais, ocorre um salto qualitativo na avaliação ambiental, em especial no que à avaliação dos edifícios diz respeito. (Pinheiro, 2006 p. 146) Ao longo dos anos, vários têm sido os Sistemas de Certificação a serem criados (existindo vários países que criaram sistemas próprios), e à exceção de alguns pontos

que variam para melhor se adaptarem às necessidades do país em causa, todos eles têm uma génese comum. Encontramos nesta lista, entre outros, o sistema BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) do Reino Unido, o LiderA (Liderar pelo Ambiente para a Construção Sustentável) de Portugal e o Sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) dos EUA. (Pinheiro, 2006 p. 147) Segundo Rita Ascêncio, na sua publicação no Periódico “Edifícios e Energia”, o Sistema LEED é aquele com a maior escala de aplicação e divulgação, com uma forte campanha de marketing que o torna reconhecível e aprovado em grande parte do planeta, daí terem sido as suas premissas adotadas para a realização deste ensaio. (Ascenso, 2013 p. 10)



Fig.3 LEED;

[http://metro-acoustics.com/wp-content/uploads/2014/02/leed\\_logo\\_web.gif](http://metro-acoustics.com/wp-content/uploads/2014/02/leed_logo_web.gif)

### **SISTEMA LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN)**

Desenvolvido em 1998 nos Estados Unidos da América pelo US Green Building Council, é o sistema de avaliação ambiental com um maior reconhecimento a escala global, sendo por isso, o que tem uma maior utilização. O sistema é aplicado de forma voluntária, avaliando o desempenho ambiental dos edifícios na sua totalidade e tendo em atenção o ciclo de vida dos mesmos. Processa-se através do somatório de créditos que são atribuídos aos edifícios consoante a sua avaliação nos vários critérios, sendo-lhes atribuído um determinado nível de certificação consoante o seu desempenho, seja “Certificado”, “Prata”, “Ouro” ou “Platina”. (Pinheiro, 2006 p. 165)



Fig.4 Categorias LEED;

<http://www.upbeat.com/images/blog/LEED-Certification.jpg>

## 1.2.1 | CRITÉRIOS PARA A SUSTENTABILIDADE SEGUNDO O SISTEMA LEED



Fig.5 Academia de Ciências da Califórnia, RPBW;  
[http://www.gosolarcalifornia.ca.gov/photoDB/core/userimages/1278457323CalAcademy.jpg\\_002.jpg](http://www.gosolarcalifornia.ca.gov/photoDB/core/userimages/1278457323CalAcademy.jpg_002.jpg)

Segundo o Sistema LEED, existe um conjunto de seis grandes categorias que constituem os parâmetros necessários para que um determinado projeto possa ser considerado sustentável. Englobados nessas categorias encontram-se uma série de critérios, alguns dos quais de cumprimento obrigatório, outros facultativos avaliados segundo um sistema de pontos, que definem a classificação ou não do projeto como sustentável e, nesse caso, a sua classificação. (Council, 2002 p. 3)

### 1.2.1.1. | Localização

Para a classificação ou não de um projeto como sustentável, a sua localização assume-se como um dos pontos de maior importância. Para que um local seja considerado, *a priori*, sustentável, este deverá estar consolidado, isto é, ter uma erosão controlada de maneira a reduzir os impactos negativos na qualidade das águas e do ar, estar localizado fora de zonas inapropriadas para a construção (como sendo bacias de cheias a 100 anos, linhas de água), ser acessível através de uma rede alternativa de transportes, nos quais se incluem transportes públicos (autocarro, ferrovia, entre outros) e/ou de combustíveis alternativos (veículos elétricos, ciclovias). Aquando do projeto, outras atitudes podem ser tomadas de maneira a garantir a sustentabilidade do local, como garantir a acessibilidade ao local através de meios públicos de transporte (caso estes ainda não existam), proceder a uma densificação da construção e ao aproveitamento de infraestruturas já existentes, preservando os recursos naturais e libertando a maior quantidade possível de solo; garantir apenas o mínimo de estacionamento público regulamentar, incentivando assim ao uso do transporte público e à redução da utilização do automóvel individual; conservar áreas naturais existentes e restaurar áreas naturais danificadas; proceder ao controlo, tratamento e aproveitamento de águas pluviais; tentar reduzir para um número mínimo a quantidade de luz artificial necessária; (Council, 2002 pp. 3-15)

### 1.2.1.2. | Consumo de água

Para que um projeto seja considerado sustentável, deverá existir um controlo da utilização da água, principalmente após a sua conclusão. As medidas para garantir que o projeto, nesta categoria, é sustentável, passam pela limitação a 50% ou total eliminação do uso de água potável para rega, devendo utilizar-se apenas água recolhida da chuva ou reciclada; reduzir a quantidade de água potável utilizada; rentabilizar a quantidade de água potável utilizada no interior dos edifícios (que não para irrigação). (Council, 2002 pp. 16-20)



Fig. 6 Edifício Harmonia 57, Triptyque;  
[http://triptyque.com/wp-content/uploads/2014/12/triptyque\\_150728\\_triptyque\\_011\\_ricardo-bassetti\\_8903.jpg](http://triptyque.com/wp-content/uploads/2014/12/triptyque_150728_triptyque_011_ricardo-bassetti_8903.jpg)

### 1.2.1.3. | Consumo de energia

Para que a sustentabilidade seja atingida, deverá ser exercido um controlo e gestão da energia utilizada no controlo atmosférico do mesmo. Assim, deverá ser garantido que os elementos fundamentais para o correto funcionamento de um edifício estão corretamente instalados e calibrados; tentar atingir o nível mínimo de consumo de energia no edifício sem comprometer o correto funcionamento do mesmo; reduzir a produção e libertação de dióxido de carbono por parte do edifício (através do controlo e correta utilização de sistemas AVAC entre outros); proceder à produção e possível utilização de energia renovável, reduzindo a utilização e consequentemente o impacto provocado pelo consumo de combustíveis fósseis. (Council, 2002 pp. 21-32)



Fig.7 Estádio de Energia Solar de Taiwan, Toyo Ito Architects;  
[https://lh6.googleusercontent.com/GAmOUHZB\\_cvsOwP9Q1AlbKgJM2WMuInhorZfm7-qVIGdSVkrl4AVgrfvZ\\_unpTUt5mCFY8XucpLfmDLi2pTaXoZKFCr63eDqOT3vUyYs88A504zFze4pJjAmyQ](https://lh6.googleusercontent.com/GAmOUHZB_cvsOwP9Q1AlbKgJM2WMuInhorZfm7-qVIGdSVkrl4AVgrfvZ_unpTUt5mCFY8XucpLfmDLi2pTaXoZKFCr63eDqOT3vUyYs88A504zFze4pJjAmyQ)

### 1.2.1.4. | Materiais e recursos naturais

A correta escolha e posterior utilização dos materiais na construção, poderá tornar um projeto sustentável ou não. Assim, deverá ser tido em conta a necessidade de reduzir a quantidade de desperdício gerado na construção; em caso de reabilitações preservar e prolongar o ciclo de vida dos elementos já existentes (como paredes, coberturas, etc), estruturais ou não, na maior quantidade possível; reutilização e reciclagem de possíveis materiais (desperdícios, entulhos de demolições, etc), diminuindo a necessidade de

recorrer a novos materiais; a utilização de materiais regionais, produzidos até cerca de 800km, de maneira a que não se torne insustentável o transporte da zona de produção para a zona de obra; a utilização de materiais renováveis, e de preferência de rápida renovação; quando a utilização de madeira, esta ser certificada, garantido uma gestão florestal responsável. (Council, 2002 pp. 33-42)

#### **1.2.1.5. | Qualidade do ambiente interior**

O controlo ambiental do interior dos edifícios e a sua correta adaptação e utilização apresentam-se como um importante parâmetro para a sustentabilidade ambiental. Para atingir esses objetivos, medidas como o estabelecimento de valores mínimos da qualidade do ar interior de maneira a evitar o desenvolvimento de problemas ambientais no interior dos edifícios, resolvido através do correto desenvolvimento dos sistemas AVAC por exemplo; a capacidade de monitorização e controlo da quantidade de dióxido de carbono no interior, garantindo assim um maior conforto dos ocupantes; a capacidade de assegurar uma ventilação correta dos vários espaços interiores, natural ou mecanicamente; a utilização no interior de materiais com poucas emissões para a atmosfera, tendo tal aspeto em conta em situações como tintas, polímeros, pavimentos industriais, entre outros; a capacidade de controlo de exposição dos vários espaços, tanto termal, como de ventilação e iluminação; a possibilidade de conectar os espaços interiores diretamente com espaços exteriores, potencializando assim a introdução de luz natural e de possíveis vistas. (Council, 2002 pp. 47-65)

#### **1.2.1.6. | Inovação no Design**

A inovação no projeto poderá contribuir para ser atingido mais facilmente o caminho da sustentabilidade, devendo ser incorporada no desenho dos edifícios. Para tal, poderá contribuir a incorporação e sua correta utilização de estratégias passivas, como a orientação solar, a ventilação cruzada, controlo acústico através do desenho, etc, devendo ser pensadas e incorporadas numa fase de projeto. (Council, 2002 p. 67)

## **2 | A SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS**

O desempenho ambiental de um edifício é severamente afetado pela escolha dos materiais que o constituem. Na realidade, nenhum material é intrinsecamente sustentável, a forma como este é utilizado é que dita se o é ou não, não se podendo assim afirmar que, apenas pelo uso de um determinado material ou tipo de materiais, um conjunto edificado será sustentável. Por si só, a utilização de Materiais Naturais, não garante automaticamente uma Construção Sustentável, da mesma forma que a utilização de Materiais Artificiais e Industrializados não implica que a Construção não o seja, dependendo de uma série de variáveis como a maneira como esse material é utilizado, o seu objetivo, a sua localização, o seu futuro uso, entre outros. (Mourão, et al., 2012 p. 128) Tome-se por exemplo a utilização de madeiras exóticas na construção em Portugal: apesar de esta ser um material natural, a sua utilização em grandes quantidades não será sustentável, uma vez que implicará um grande consumo de energia para o seu transporte. (Mourão, et al., 2012 p. 150)

Para além da sua origem, a utilização de um material que almeje a sustentabilidade deverá ter em conta fatores como a sua durabilidade, segurança, eficiência, conforto e saúde dos edifícios. Questões como o seu futuro uso, localização e tempo de vida fazem com que materiais, por norma não identificados como ecológicos (como o betão e o aço) possam ser a resposta mais correta para uma determinada construção.

Os materiais naturais, disponíveis localmente e variando de região para região, por norma apresentam-se como a melhor resposta para este tipo de construção (sustentável), sem descurar as questões acima referidas, quer pelo pouco nível de industrialização que necessitam, quer pelos reduzidos custos de transporte que implicam. Com a crescente consciencialização da problemática ambiental e a sua implicação para a saúde pública, um conjunto de materiais naturais e técnicas construtivas tradicionais com raízes vernaculares e com menor impacto ambiental começam a ganhar maior protagonismo e o conceito de “Construção Natural”, que perdeu a sua



Fig. 8 Utilização de materiais vernaculares numa intervenção contemporânea-Casa na Comporta, Aires Mateus Arquitetos;  
[http://images.adsttc.com/media/images/5013/b649/28ba/0d39/6300/0b26/large\\_jpg/stringio.jpg?1414586257](http://images.adsttc.com/media/images/5013/b649/28ba/0d39/6300/0b26/large_jpg/stringio.jpg?1414586257)



Fig. 9 Construção de Edifícios de apoio com materiais naturais;  
<http://america.pink/images/4/6/5/3/9/9/8/en/1-vernacular-architecture.jpg>



Fig. 10 Escola construída com recurso a materiais e técnicas locais no Equador;  
<http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2012/01/Al-bordE-Local-Materials-Active-School-Natural-Materials-Escuela-Nueva-Esperanza-Ecuador-School-1.jpg>

associação à pobreza, tem surgido ultimamente como um sector emergente da construção quando comparado com a construção mais corrente. (Mourão, et al., 2012 p. 131)

Os materiais e as técnicas usadas na arquitetura vernacular podem surgir como resposta para a sustentabilidade do ambiente construído. Por norma, as vantagens mais relevantes associadas a estes materiais passam pela ausência de necessidade de transporte, pela utilização de menor energia na sua produção, e pelo facto de serem de origem natural, normalmente orgânicos, renováveis e biodegradáveis, e com um baixo impacto ambiental durante o seu ciclo de vida. (Fernandes, et al., 2013 p. 625) A utilização deste tipo de materiais, para além de ajudar a perpetuar técnicas de construção vernaculares, muitas vezes de cariz regional ou local, por ter um processo de produção economicamente baixo e sem necessidade de mão-de-obra qualificada, promove a criação local de emprego. Além disso, por serem utilizados na mesma zona onde foram recolhidos, o nível de adaptabilidade às condições atmosféricas destes materiais é bastante elevado, aumentando a sua durabilidade. Por serem de origem natural, com pouca ou nenhuma transformação, apresentam-se como materiais com pouca toxicidade, sem compostos voláteis e alguns dos quais com capacidades de regulação da temperatura e ar interiores, contrariamente a materiais artificiais e sintéticos que podem contribuir para graves problemas de saúde. Considerando que os materiais tradicionais encontram-se intimamente relacionados com as condições locais e têm significativamente menos impacto ambiental comparativamente aos materiais mais correntes da construção, podem assim contribuir para a redução dos impactes ambientais dos edifícios ao longo do seu ciclo de vida. (Fernandes, et al., 2013 p. 627)

Os Materiais Artificiais requerem processos industriais que geram grandes impactos ambientais e na grande maioria são constituídos por matérias-primas não renováveis e menos ecológicos do que os materiais naturais, sendo no entanto utilizados em maior escala na construção devido à sua adequabilidade a determinadas funções específicas, não sendo em alguns casos substituíveis por outros de origem natural. (Mourão, et al., 2012 p. 153) Grande parte desses impactes está relacionada com a utilização e

manutenção dos edifícios. Uma adequada utilização dos materiais e sistemas construtivos contribui em grande medida para o aperfeiçoar do desempenho ambiental ao longo do seu ciclo de vida de um edifício. (Bragança, et al., 2011 p. 1)

Um grande número de fatores está envolvido no ciclo de vida de um edifício, desde a fase da extração das matérias-primas até ao fim de vida deste. Falar da avaliação da sustentabilidade de um edifício consiste em falar da avaliação dos impactos ambientais ao longo do ciclo de vida dos seus materiais constituintes. Contrariamente a outras atividades humanas, na construção os processos de produção e o produto final são sempre diferentes, podendo assim haver grandes disparidades ambientais entre o edifício construído e o edifício concebido. (Bragança, et al., 2011 p. 22)

A poluição intrínseca de cada material é quase nula. São as quantidades em que este material é utilizado que causam problemas ambientais, não por ser um material escasso, mas, no caso da pedra por exemplo, pelo processo de extração que pode, quando realizado em grandes quantidades, danificar de forma irreversível o ambiente, paisagens e ecossistemas. Outro dos problemas associado ao uso deste material em grandes quantidades prende-se com os danos ambientais causados pelas infraestruturas necessárias para o seu transporte, quer numa primeira fase após a extração, quer numa fase em que esta se encontra semi-manufaturada, quer do produto final. (Anink, et al., 1996 p. 166)

A pedra só pode ser considerada um material natural ecológico quando disponível localmente e em que a sua extração não é responsável por desequilíbrios ambientais significativos. A grande vantagem da pedra passa por esta ser um material muito durável, podendo ser reutilizada várias vezes após demolição. (Mourão, et al., 2012 p. 148)

A terra é um material construtivo que tem transcendido culturas e épocas. Embora seja um material presente em todo o planeta, não é o mais adequado para todos os locais (por exemplo zonas com forte atividade sísmica), devendo ser utilizada segundo os sistemas tradicionais e regionais.



Fig. 11 Impacto Paisagístico e Ambiental de uma pedreira;  
<http://www.icsa.pt/client/image/000000001/689.JPG>



Fig. 12 Utilização da terra em novos edifícios, em Marrocos; (Rocha, 2015 p. 64)

A terra é um material altamente renovável, não transformando nem esgotando os ecossistemas que influencia. Por estar disponível e grandes quantidades e por ser um material local, tem a vantagem de não necessitar de transporte, sendo um material facilmente utilizado por mão-de-obra não qualificada e na autoconstrução. (Mourão, et al., 2012 p. 133)



Fig. 13 Utilização de colmo na cobertura de edifícios tradicionais de habitação na Zâmbia; [http://images.adsttc.com/media/images/556e/fed2/e58e/ce95/6600/022f/large\\_jpg/Zambia\\_thatch\\_sto\\_red\\_in\\_bundles\\_being\\_applied\\_to\\_roof\\_\(submitted\\_by\\_zambiaarchitecture\).jpg?1433337546](http://images.adsttc.com/media/images/556e/fed2/e58e/ce95/6600/022f/large_jpg/Zambia_thatch_sto_red_in_bundles_being_applied_to_roof_(submitted_by_zambiaarchitecture).jpg?1433337546)

A madeira, por necessitar de um processo pouco industrial para que possa ser utilizada, apresenta-se, à partida, como um dos materiais com melhores desempenhos ambientais. No entanto, este material pode ter um conjunto de desvantagens ambientais, como a falta de manutenção das florestas, a necessidade de utilização de preservantes e a distância de transporte. (Anink, et al., 1996 p. 172) Mas a utilização desta deverá ser sempre acompanhada por uma política de reposição florestal, tornando-a assim em parte da solução ambiental e não um agravar do problema. A utilização da madeira localmente produzida ou reutilizada após demolições é tão importante como a utilização de novas madeiras certificadas e tem um peso igualmente elevado para a sustentabilidade. (Mourão, et al., 2012 p. 152)

Grande parte dos materiais utilizados na construção não atingem a sua durabilidade máxima, fazendo sentido aumentar o tempo de vida dos edifícios para que o volume de construção, no futuro, diminua. (Harrison, 2005 p. 7)



Fig. 14 Desflorestação na Ilha de Sumatra por intervenção humana; [http://cdn.zmescience.com/wp-content/uploads/2015/09/sumatra\\_deforestation\\_1\\_custom-39040cba07f740c9627ec3f75c5fd0982029db73.jpg](http://cdn.zmescience.com/wp-content/uploads/2015/09/sumatra_deforestation_1_custom-39040cba07f740c9627ec3f75c5fd0982029db73.jpg)

Com a Revolução Industrial e o Movimento Moderno, o uso de novos produtos industrializados e estandardizados cresceu exponencialmente, levando a uma homogeneização dos diferentes sistemas construtivos, até então focados em técnicas tradicionais e vernaculares de construção, recorrendo a materiais locais naturais, que viria a cair em desuso. Estes novos produtos industrializados precisavam de uma maior quantidade de energia para a sua fabricação, traduzindo-se em consideráveis impactos ambientais.



Fig. 15 A utilização em grande massa dos materiais industrializados em favorecimento do capitalismo, satirizado por Charlie Chaplin no filme "Modern Times" (1936) <http://i.cdn.turner.com/cnn/2010/OPINION/11/29/zelizer.chaplin.modern.times/t1larg.charlie.chaplin.modern.times.scene.gi.jpg>

No final do séc. XX, as preocupações ambientais estavam centradas na tentativa de redução de custos na fase de utilização dos edifícios. Atualmente, esse paradigma alterou-se, focando-se agora nos problemas associados com os impactes ambientais na fase de construção, com os cenários de fim de vida dos edifícios e com o repovoamento do interior do território ou com a emigração, que transporta consigo as empresas e o know-how. Assim, a capacidade de utilizar materiais e tecnologias locais, recorrendo a mão-de-obra intensiva mas pouco qualificada ou até à autoconstrução, ganha maior relevância e aceitação e é base de suporte a soluções com o intuito de reocupar ou reinterpretar a arquitetura vernacular de uma forma contemporânea. A construção industrializada, apesar de mais económica, revela-se mais poluente que a construção de mão-de-obra intensiva e com os recursos locais. (Mendonça, 2015 p. 33)

Atualmente, a indústria da construção nos Países Desenvolvidos, tem vindo a preocupar-se com os elevados níveis de poluição, levando à escolha de abordagens mais ecológicas e eficientes. Os países mais pobres, para além de apresentarem valores reduzidos de emissões poluentes, apresentam também maior eficiência ambiental. Tal deve-se em grande parte à forte presença da construção com materiais naturais e tecnologias locais, predominando uma economia de subsistência ligada ao sector primário, bem como ao reduzido acesso dos locais a materiais mais industrializados. (Mendonça, 2015 p. 33)



Fig. 16 Construção de uma escola recorrendo à madeira e com técnicas tradicionais na Nigéria, NLE Architects  
[http://images.adsttc.com/media/images/54eb/4c80/e58e/ce56/e300/0009/large\\_jpg/Makoko\\_Floating\\_School.jpg?1424706684](http://images.adsttc.com/media/images/54eb/4c80/e58e/ce56/e300/0009/large_jpg/Makoko_Floating_School.jpg?1424706684)



### **3 | MATERIAIS NATURAIS**

Mas nesse caso, o que pode ser considerado um Material Natural? A resposta a esta questão passa pela definição do nível de manufaturação ou industrialização a que um material, originalmente natural ou não, pode ser sujeito para a criação de um produto, sem que este deixe de ser considerado natural. É a definição desse limite que varia consoante os autores: encontramos visões mais puristas, em que apenas podemos considerar um Material Natural quando estes se encontra no seu estado mais primário, como é encontrado na Natureza; e outros autores que consideram que “matérias-primas de origem natural que não passaram por um processo de industrialização ou passaram por um beneficiamento de modo artesanal ou semi-industrial” continuam a ser Materiais Naturais, podendo ser “Não-Manufaturadas” quando é possível a sua utilização diretamente como são encontrados na Natureza, ou “Manufaturados”, quando sofreram um beneficiamento de modo artesanal ou semi-industrial (como acontece com alguns produtos de madeira). (Lima, et al. p. 4)

Os materiais de origem natural são os materiais de construção mais antigos do conhecimento do Homem, usados na sua forma mais natural: a pedra com arestas afiadas ou roladas pela ação da água, e no caso da madeira os troncos e os ramos. (Gutdeutsch, 1996 p. 7) A industrialização ampliou o leque de materiais de construção passíveis de serem usados, levando ao desaparecimento destes e a sua conotação como materiais pobres ou exóticos, associados ao turismo. No entanto, quando faltam estes materiais sintéticos para utilizações civis, como por exemplo durante a Segunda Guerra Mundial, os Materiais Naturais reaparecem como substituição óbvia para a construção. (Lima, et al. p. 6)

Atualmente o regresso destes materiais não se deve à carência de recursos económicos ou de materiais de construção, como em épocas passadas de crise ou de pré-industrialização. Deve-se antes à carência de recursos naturais, de água, de ar, de solos, numa tentativa de conseguir atingir uma qualidade de vida melhor para todos. (Lima, et al. p. 4)



*Fig. 17 Ampliação de uma escola recorrendo à autoconstrução e aos blocos de adobe fabricados localmente como material de construção, Burkina Faso, Kéré Architecture; <http://www.kere-architecture.com/projects/school-extension-gando/>*

### 3.1. | ORIGEM MINERAL

#### 3.1.1. | CONSTRUÇÃO EM PEDRA

A pedra foi o material mais utilizado na construção durante vários séculos, e é de todos o que tem uma maior resistência à passagem do tempo. (Moreira, 2008 p. 1) Exemplos como Stonehenge (datado entre 3000 e 2000 A.C.) e as pirâmides do Egito (4000 a 3000 A.C.) reafirmam-no. Nestas construções, a pedra não é utilizada como é recolhida na Natureza, registando-se já um talhar da mesma, o corte de alguns elementos e de ângulos mais estranhos de maneira a que a pedra possa ser trabalhada com maior precisão. No passado, estes elementos eram usados sobretudo pelas suas características de resistência, sendo por isso associados a elementos estruturais.

No ocidente, o trabalhar da pedra na construção foi muito promovido pelos gregos, no primeiro milénio antes de Cristo, encontrando no Parthenon o seu melhor exemplo. É possível já encontrar algumas das características e técnicas que ainda hoje em dia são comuns no manejo da pedra, mas que à época se apresentavam sofisticadas, como as ilusões óticas, o afunilar da coluna em direção ao topo, a inclusão de arquitraves no centro para evitar colapsos.

Embora já fosse do conhecimento dos gregos, foram os romanos a demonstrar as capacidades construtivas do arco, permitindo criar estruturas em pedra com outra escala e dimensão. O desenho cuidado e a precisão no trabalhar da pedra fazem com que muitas das suas obras tenham chegado aos nossos dias, bem como as técnicas e os utensílios por eles usados no trabalhar da mesma. (Hill, et al., 1995 p. 3)

Ainda no século XIX, eram utilizados blocos maciços de pedra na construção. No entanto, hoje em dia a sua função é diferente, deixou de ser um material com cariz estrutural para a arquitetura e é cada vez mais utilizado apenas como elemento de revestimento e apontamentos decorativo, graças à grande evolução dos processos de construção e à procura de novas

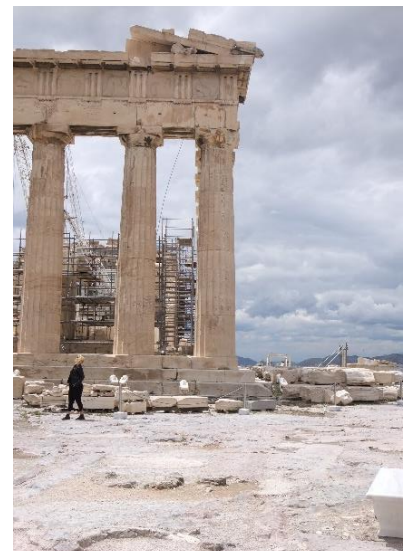


Fig. 18 Parthenon, Atenas; Fotografia do Autor;



Fig. 19 Utilização de Blocos de granito no Aqüeduto de Segóvia, Espanha (séc. I-II); [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Aqueduct\\_Segovia\\_2\\_2012.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Aqueduct_Segovia_2_2012.jpg)

técnicas que possibilitaram a otimização e a rentabilização económica da sua utilização na construção. (dos Santos, 2008 p. 10)

*«A escolha da pedra correta para a construção influencia bastante o sucesso da mesma. Esta, deverá ter uma grande resistência à compressão, não sofrer fortes alterações quando submetida à ação dos agentes atmosféricos, fazer uma boa pega com as argamassas e ser económica.»* (Segurado, 1908 p. 2)

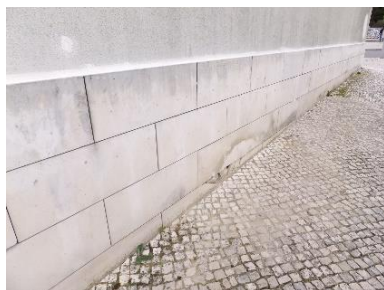


Fig. 20 Utilização da pedra como material a definir o embasamento de uma nova construção, ISCSLP, Lisboa, Gonçalo Byrne; Fotografia de Autor;

Na maioria dos casos de utilização da pedra, existe um trabalhar da mesma, um redimensionamento, de maneira a que esta adquira as dimensões pretendidas para a sua utilização. As primeiras situações de talhar da pedra eram realizadas com recurso a cunhas de madeira, recorrendo à capacidade de dilatação da mesma. Este processo era bastante moroso, e o número de cunhas variava consoante o comprimento pretendido para a peça. Após a aplicação das cunhas e de estas serem batidas a maço, deitava-se água sobre elas para que dilatasse, criando uma quebra com um elevado nível de precisão.

Com a evolução das técnicas, as cunhas de madeira foram substituídas pelas de ferro e posteriormente pelas de aço, que tornavam o trabalho muito menos moroso, por não ser necessário o tempo de espera para a dilatação. (Afonso, 1982 p. 143)



Fig. 21 Extração de Blocos de Pedra; <https://usstonesuppliers.files.wordpress.com/2014/01/stone-quarry-4.jpg>

*«A pedra tem correrres como a madeira e outras coisas, apenas difere nas formas e dureza. O verdadeiro correr da pedra é ao levante (sentido horizontal) em toda a parte; o segundo correr é vertical no sentido ou orientação norte-sul; o terceiro, a que os pedreiros chamam tronco legítimo, é também vertical, na orientação este-oeste.»* (Afonso, 1982 p. 142)

### 3.1.1.1. | MÉTODOS CONSTRUTIVOS

#### 3.1.1.2. | Construção em Alvenaria

A forma tradicional de construção em pedra consiste na construção em alvenaria, entenda-se “toda a construção de edifícios ou obras de arte, executada com pedras naturais ou artificiais”. (dos Santos, 2008 p. 19) No caso da Construção em Alvenaria, a largura da parede é definida pela largura das pedras utilizadas, sendo utilizados fragmentos de formas irregulares, em blocos desbastados e com formas mais ou menos regulares. (Segurado, 1908 p. 3)



Fig. 22 Alvenaria de Pedra Seca;  
<http://www.ecivilnet.com/dicionario/images/alvenaria-de-pedra-seca.jpg>

#### 3.1.1.3. | Construção em Cantaria

Na Construção em Cantaria, a pedra é utilizada com altura regular, ou seja, a altura de cada fiada é sempre constante, podendo ser, nos casos de paramentos à vista, com largura e comprimentos também constantes. Existem algumas variações deste tipo construtivo, sendo o mais comum a composição de paramentos onde apenas a face à vista das paredes se encontra aparelhada, preenchendo-se os vazios deixados com pedras irregulares, designado de Cantaria Mista. Neste caso, inicialmente são assentes as paredes e apenas posteriormente são preenchidos os espaços intersticiais entre elas. (Segurado, 1908 p. 2)



Fig. 23 Parede em Cantaria;  
<http://d3n8mghmzejpmf.cloudfront.net/resources/69,122,1600,500/-2883-/20150924040223/contentbannerimage.jpeg>

#### 3.1.1.4. | Ligações na Pedra

A construção de muros com pedra pode ser realizada sem recurso a ligantes entre as mesmas, recorrendo apenas ao peso próprio para manter a construção, sobrepondo-as de maneira a que estas fiquem equilibradas, ficando perfeitamente aparelhadas e justapostas, sem deixarem vazios entre si, sendo designados de Muros de Pedra Seca. (Segurado, 1908 p. 2)

Por outro lado, podem ser criadas ligações entre as pedras por intermédio de argamassas, variando a sua composição consoante a sua aplicação, funcionando em conjunto com o peso próprio das pedras, facilitando o travamento destas e a conseqüente estabilidade da construção. Em algumas situações mais simples, esta ligação pode ser feita apenas com barro, ou quando são necessárias ligações mais complexas, de cimento e pozolana, podendo ser adicionada cal hidráulica em situações onde seja necessária resistência à prova de água. (Segurado, 1908 p. 3)



Fig. 24 Aplicação de argamassas nas juntas entre os blocos de pedra;  
<http://www.terralusa.net/microsites/anexos/213PB160035.JPG>

### 3.1.2. | CONSTRUÇÃO EM TERRA

A terra foi um dos primeiros materiais a ser utilizado pelo Homem enquanto material de construção, existindo registos datados de exemplares desde 4000A.C. Historicamente, encontramos a sua utilização em zonas onde outros materiais, como a pedra, escasseiam. Era na região da Mesopotâmia (hoje Iraque), entre o Rio Tigre e Eufrates, que se encontravam os exemplos tecnicamente mais evoluídos.

Apesar dos contactos entre as civilizações antigas a um determinado momento da história, descobertas antropológicas afirmam que o surgimento deste material na construção foi um feito próprio de cada povo e região. Todas as grandes civilizações, desde os Persas aos Romanos, utilizavam este mesmo material em abundância, desde o mais modesto edifício ao mais exuberante palácio. (Rocha, 2015 p. 22)

As técnicas e o sistema da Construção em Terra foram bastante difundidas durante o período de ocupação árabe, não só enquanto material construtivo, mas também por razões ligadas à espiritualidade, enquanto representação da efemeridade da vida terrena, por serem, ao contrário da pedra, um material que não se prolongava para além da vida humana. Historicamente, existem registos do uso de adobe e taipa, não só para a habitação mas também para edifícios de importância pública no Médio Oriente, ajudando assim a desmitificar a ideia de este seria um material pouco nobre.

Embora a construção em terra seja uma tradição milenar, só recentemente tem sido estudada e documentada, sendo já várias as cidades construídas em terra, como as cidades de Sanaa e Shibam, ambas no Iémen, consideradas pela UNESCO Património da Humanidade. (Rocha, 2015 p. 20)



Fig. 25 Exemplo da aplicação de terra na criação de edifícios espalhados pela China Rural normalmente com configuração circular e com um segundo edifício no seu interior, denominados de Fujian Tulou, construídos sobretudo entre os séc. XI-XX; [http://img.over-blog-kiwi.com/0/40/81/70/20140823/ob\\_495625\\_dsc-0176.jpg](http://img.over-blog-kiwi.com/0/40/81/70/20140823/ob_495625_dsc-0176.jpg)



Fig. 26 Cidade de Sanaa, Yémen; <http://cdn6.viralscape.com/wp-content/uploads/2014/04/Sanaa-Yemen.jpg>



Fig. 27 Antiga cidade murada de Shibam, Yémen; [http://www.citymetric.com/sites/default/files/styles/nodeimage/public/article\\_2015/10/shibam\\_head.jpg?itok=cZCdUoUq](http://www.citymetric.com/sites/default/files/styles/nodeimage/public/article_2015/10/shibam_head.jpg?itok=cZCdUoUq)



Fig. 28 Separação granulométrica dos componentes minerais do solo; (Rocha, 2015 p. 33)

Atualmente, mais de um terço da população mundial vive em edifícios construídos em terra, e nos casos dos Países em Vias de Desenvolvimento, representam metade do valor de construção total. Apesar do preconceito, é nos Países mais Desenvolvidos (como a França) que a construção em terra começa a ganhar um novo protagonismo, à medida que a ideia pré-concebida de que este é um material pobre para a construção se vai perdendo. No entanto, nas zonas mais desfavoráveis, é ainda visto como um tipo de construção pobre, associado à capacidade que as pessoas mais ricas têm de poderem utilizar materiais industriais, como o betão e o aço, associados a uma certa riqueza material, rejeitando, em muitos casos, a sua própria origem, tradição cultural e o lugar em que se encontram, tentando adaptar-se e integrar-se num modelo construtivo cada vez mais “ocidental” e associado ao desenvolvimento. O facto de não ser comercialmente explorável, torna estas técnicas pouco apelativas aos interesses económicos das grandes empresas.

#### ARCHITECTURE DE TERRE DANS LE MONDE



Fig. 29 Áreas de construção com terra e locais Património da Humanidade; (Rocha, 2015 p. 26)

A terra utilizada contém uma grande quantidade de argila e alguma areia para lhe dar resistência. A presença de humidade, embora enfraqueça as argilas, dá mais força e coesão à união das areias. A terra utilizada na construção deverá ser estabilizada para que adquira características físicas que lhe permitam resistir à erosão provocada pelo vento e pela chuva, possuir uma melhor resistência mecânica, reduzir a fissuração provocada

pela expansão (térmica e higrométrica) e reduzir a porosidade. A estabilização deve ser conseguida através de uma boa compressão, adição de fibras ou de material pétreo ou de adição de ligantes como o cimento Portland (terrenos arenosos), cal hidráulica ou aérea (terrenos argilosos). (Mascaranhas, 2003 p. 14)

No nosso país, embora a construção em terra esteja na memória coletiva mais associada ao Sul, esta é mais disseminada por todo o país do que geralmente se pensa. Embora seja no Sul que encontramos os melhores exemplos desta construção em Portugal, também no Norte encontramos construções de valor. (Rocha, 2015 p. 77)

Comumente, é atribuída a introdução desta tecnologia construtiva ao período de ocupação muçulmana do país. No entanto, o trabalho dos arqueólogos demonstrou existirem edifícios em terra na Península Ibérica muito antes da presença islâmica da mesma, desde cerca de 500 A.C., sendo no entanto no período islâmico que se registou uma maior utilização. (Rocha, 2015 p. 79)

Com a expulsão árabe e a consolidação do território português, já no séc. XIII, a construção com terra crua passou a ser utilizada principalmente nas zonas com solos mais propícios, que fossem aluvionares, como o Algarve, Alentejo e a Zona de Aveiro, existindo alguns registos, em menor numero, na zona do Baixo Douro e no Vale do Tejo. Foi esta dispersão e isolamento de zonas de utilização, cada uma com diversas influências culturais, que permitiu que ao longo do tempo, diferentes técnicas construtivas fossem adaptadas nas diferentes zonas, tendo por base o mesmo material de construção. Foram criadas assim, através de um processo cultural e evolutivo, o que poderemos definir em alguns casos como sendo arquiteturas regionais, que se consolidaram ao longo do tempo, e que viriam mais tarde a ser levadas para os países por onde Portugal passou nos descobrimentos, em particular a taipa, tanto para Angola, como para Goa e Brasil. (Rocha, 2015 p. 82)



Fig. 30 Utilização da taipa num edifício contemporâneo, Mercado de Odemira, Arquitetos Alexandre Bastos e Teresa Beirão; (Rocha, 2015 p. 73)

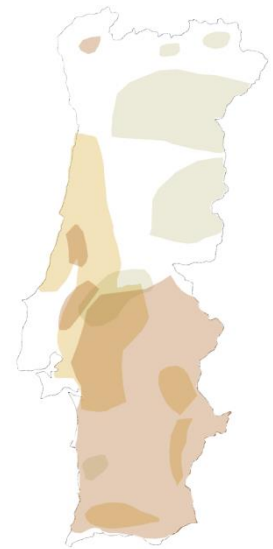


Fig. 31 Distribuição das diferentes técnicas construtivas em terra em Portugal Continental:

Verde: Tabique, Amarelo: Adobe, Vermelho: Taipa; (Rocha, 2015 pp. 84-94)

Quase todos os tipos de terra servem para a construção, quer seja na forma de blocos de adobe, taipa ou tabique. Como na sua composição entram vários tipos de minerais, por vezes é necessário proceder à captação de terra de vários pontos do terreno, mesmo em lotes pequenos, para a sua estabilização. (Lengen, 2010 p. 298)

Quando falamos em construção em terra, podemos falar de duas formas principais de utilização: Terra Crua ou Terra Cozida. Por norma, a Terra Crua está associada a uma maior economia energética para a sua utilização, uma vez que, por norma, necessita de pouco ou nenhum transporte, sendo utilizada a terra do próprio local da obra, sem necessidade de passar por nenhum processo industrial. A Terra Cozida é sujeita a uma cozedura através de processos de transformação industrial em fornos a elevadas temperaturas. Embora em ambas as categorias possa ser utilizada a mesma terra, por norma, a que se destina à Terra Cozida, deverá ser composta por argila rica em silico-aluminosos que estabilizaram após a cozedura. (Rocha, 2015 p. 29)



Fig. 32 Produção artesanal de Adobe; (Rocha, 2015 p. 91)

Podemos dividir a Construção em Terra em três principais categorias consoante a maneira como a terra é trabalhada, estando a cada uma delas associado um sistema construtivo principal e uma série de outros sistemas menos utilizados. (Rocha, 2015 p. 83)

### 3.1.2.1. | Monolítico – Construção em Taipa (Terra Comprimida)

Nesta categoria, a terra crua é utilizada como um material portante, não existindo qualquer tipo de estrutura extra associado.

A taipa é o processo de construção associado às regiões secas, onde a pedra escasseia e em que as paredes são feitas in situ com terra grossa amassada e calcada dentro de moldes que se retiram quando essa massa seca, moldes esses que se vão deslocando sucessivamente ao longo de todo o comprimento e altura da parede pretendida. Com aplicação conhecida desde a antiguidade, sobretudo nas zonas mediterrânicas, ela constitui um dos sistemas fundamentais da construção da região Sul de Portugal. (Oliveira, et al., 1969) A terra é batida a malho dentro de um molde ou caixa de tabuões desmontáveis, com dimensões que variam desde os 30cm a 120cm de largura, 1m a 1.5 m de altura e de 2m a 4m de comprimento, sendo a terra aplicada em camadas que, depois de compactadas, deverão ter entre 10 a 15cm de altura. (Prompt, 2008) Por norma, são utilizados alicerces de pedra, geralmente salientes, e utilizadas fiadas de pedra, tijolo ou cortiça entre as diferentes faixas de taipa. Existe um período aconselhável de espera para rebocar e cair as paredes de um ano. (Oliveira, et al., 1969 p. 316)

Em Portugal, este foi o método construtivo em terra cru com maior registo de utilização. Aparece com maior expressão na zona meridional do Alentejo, onde as chuvas são mais raras e onde outros materiais como a madeira e a pedra são mais raros.

As espessuras das paredes variavam por norma entre os 50 cm-para edificações de um só piso e os 90 cm para edifícios de dois pisos.

Uma das grandes características destes edifícios era a possibilidade de combinarem a taipa com outras técnicas construtivas, como o tabique por exemplo, permitindo ter uma estrutura externa portante e podendo serem efetuadas transformações e alterações no interior conforme fosse necessário ou pretendido. (Rocha, 2015 p. 97)



Fig. 33 Muro de Taipa em divisão de propriedades; (Rocha, 2015 p. 95)

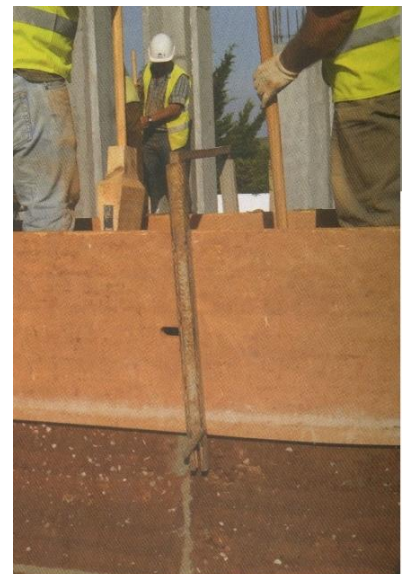


Fig. 34 Execução de uma parede em taipa numa construção contemporânea; (Rocha, 2015 p. 98)

### 3.1.2.2. | Alvenaria Portante – Construção em Adobe

Nesta categoria, o processamento da terra é feito in situ e esta é utilizada para a criação de blocos que posteriormente serão secos ao Sol.

A construção em adobe é própria de regiões com terras ricas em argila e onde, à semelhança das outras tecnologias em terra, falte a pedra. No nosso país, é uma tecnologia usada sobretudo na zona litoral a sul de Aveiro e Vale do Tejo, encontrando-se também alguns exemplos no Sul do País, mas quase exclusivamente em uso interior.

Historicamente, os blocos usados na construção eram divididos em 4 categorias, variando o seu dimensionamento consoante a sua utilização prevista: de parede, para paredes de casas, com 30x40x10cm; de cortelha, para paredes de currais ou de arrumações, com 25x40x10cm; de muro, para muros de propriedades rústicas, com 20x40x10cm; e de mendões, para divisórias interiores, com 12x40x10 cm. Apesar das diferenças dimensionais, o método para a criação dos blocos é igual.

Preparada a massa de terra, esta é lançada dentro das formas- adobeiros- assentes numa superfície plana, e rasada na face superior. Em seguida, levanta-se o adobeiro e o adobe fica exposto ao sol durante pelo menos 3 semanas. É recomendado o seu fabrico ser apenas de Junho a Agosto.

Devido à sua constituição, estes são elementos que necessitam de proteção especial contra a humidade: as paredes devem ser rebocadas e caiadas, e protegidas pelo beiral. Sujeitos ao peso da cobertura, têm tendência a abaularem, sendo este efeito corrigido através da aplicação de gatos de ferro ou de grandes massas de alvenaria nos cantos. (Oliveira, et al., 1969 p. 317) A terra é utilizada com uma granulometria mais fina e argilosa, moldada, quer seja à mão, quer com a ajuda de moldes com formas diversas para formarem blocos de tijolos geralmente secos ao sol. Antes de serem usados na construção, o material é muitas vezes retificado com fibras vegetais (palha por exemplo) para o controlo da contração linear e o melhoramento da sua resistência à tração.

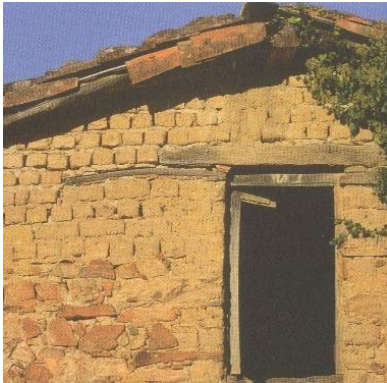


Fig. 35 Construção tradicional em adobe, sobre embasamento de pedra; (Rocha, 2015 p. 92)



Fig. 36 Separação do tijolo de adobe com o molde;  
<http://assimquefaz.com/admin/ckeditor/ckfinder/images/ecologia/tijolo-adobe-retirando-molde.jpg>

Consoante o desempenho que se esperava que o bloco de adobe tivesse, eram ou não adicionados à massa outros materiais, como por exemplo a palha, no caso de a terra ser demasiado argilosa, contrariando assim a tendência para o fissuramento ao secar, ou cal, para conferir ao adobe uma resistência superior contra a ação da água, possibilitando até a construção de poços com este material. (Rocha, 2015 p. 93)



*Fig. 37 Diferentes tipos e aparelhos de adobe;*  
(Rocha, 2015 p. 93)

### 3.1.2.3. | Enchimento de Estrutura de Suporte – Construção em Tabique



Fig. 38 Preparação do ripado em madeira para a aplicação da terra;  
<http://img.photobucket.com/albums/v257/ocaocomtrespatas/09interior.jpg>

Nesta categoria, é utilizada uma estrutura auxiliar noutra material que sirva de suporte e que é à posteriori preenchida com terra crua.

A construção em tabique é composta por paredes com materiais leves, revestidas de terra crua. Em Portugal, o tabique normal é feito de tabuas grossas com cerca de 3 cm de espessura, postas ao alto, pregadas aos barrotes do soalho e aos quais é pregado o fasquio (conjunto de finas réguas mal aparelhadas, com cerca de 3 cm de espessura e dispostas em filas paralelas distanciadas cerca de 5cm umas das outras, normalmente em pinho.

Antigamente, os enchimentos eram feitos usando cal e saibro misturados com palha cortada. Hoje em dia, é utilizado cal, areia e gesso. Esta massa é aplicada chapada contra a armação de madeira, e ao secar cria uma base onde podem depois ser aplicados os revestimentos finais. Hoje em dia, a construção em tabique é mais usada para as paredes interiores, existindo no entanto registos da sua aplicação contemporânea no exterior, principalmente nos meios rurais. Nas cidades, este processo construtivo é usado sobretudo para a realização de trapeiras, varandins, pisos suplementares ou acréscimos em casas antigas. Nos bairros mais antigos, acima de um rés do chão em pedra, as paredes de fachada são executadas em tabique, principalmente nos casos de construções em ressalto, onde as paredes se erguem a partir de uma trave de madeira de apoio ao soalho, e que, por isso, têm de ser leves. (Oliveira, et al., 1969 p. 314) A terra, bastante plástica e misturada com fibras vegetais, é aplicada sobre um suporte do tipo encanastrado de ripas de madeira ou bambu, entrançado, para guarnecer uma estrutura geralmente feita de madeira. É um tipo de construção utilizado sobretudo na construção de paredes, composta por elementos de madeira verticais, horizontais ou oblíquos em que os espaços vazios são preenchidos com terra ou outros elementos.

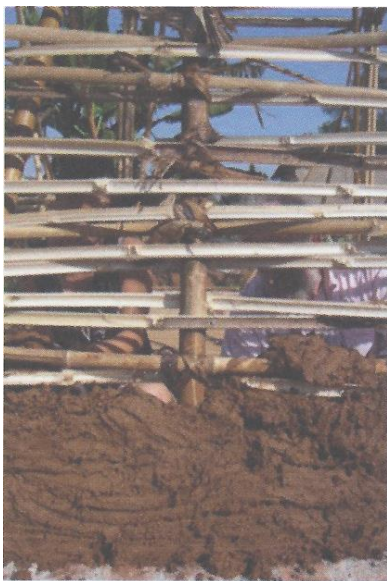


Fig. 39 Tabique aligeirado com cana revestido com terra; (Rocha, 2015 p. 87)

A Construção em Tabique pode ser englobada dentro de duas categorias: tanto a Construção em Terra como a Construção em Madeira, dependendo a sua integração numa categoria consoante o espaçamento entre o entabuamento. O Tabique, sendo uma técnica de construir que não necessita de mão-de-obra especializada e que utiliza materiais naturais, mostra uma grande versatilidade. É possível a construção de uma parede de tabique simples, ou dupla, tendo as duas técnicas sistemas construtivos iguais. Se o sistema estrutural de apoio for bem dimensionado, há a possibilidade de realizar vários pisos acima do solo, sendo as paredes constituintes leves. (Prompt, 2008)

Devido ao seu baixo peso e à sua pequena espessura, encontramos normalmente o tabique em situações de compartimentação interior das habitações, sendo também por isso comum a sua utilização em edifícios com mais de um piso. O exemplo da sua utilização em Portugal mais mediático é a sua utilização no interior dos edifícios pombalinos na reconstrução de Lisboa após o Terramoto de 1755. (Rocha, 2015 p. 89)

### 3.1.2.4. | Principais Patologias e Conservação de um Edifício em Terra

Em traços gerais, as principais patologias associadas à construção em terra crua encontram-se ligadas a agentes naturais, principalmente a água e o vento. Contudo, se a qualidade de construção for boa e for realizada uma manutenção constante, este tipo de edifícios atingem grande longevidade. Assim, tao importante como um bom conhecimento das técnicas de construção, é necessário um conhecimento do comportamento do material quando exposto aos fatores de deterioração. Assim sendo, a construção em terra tem que lidar, para além de outros, com a erosão dos elementos, provocada pela chuva e vento (e em alguns casos pela ação humana), que enfraquecem a construção e abrem caminho a possíveis infiltrações de água; a absorção da agua, quando em contacto com um elemento construído, penetrando por ascensão, difusão capilar ou infiltração através de fissuras existentes; a condensação de vapor de água na superfície ou interior desses elementos, humedecendo o material e abrindo caminho para a criação de fungos e bolores e a diminuição da eficiência térmica do material. (Rocha, 2015 p. 46)



*Fig. 40 Parede exterior em Tabique, afetada pela escorrência de águas; (Cabrita, et al., 2010 p. 106)*

### 3.2. | A MADEIRA E OUTRAS FIBRAS VEGETAIS

A **madeira** é um dos materiais de construção com o registo de utilização mais antigos pelo Homem, utilizada originalmente de forma natural como troncos e ramos, e estando profundamente enraizada na cultura arquitetónica. (Gutdeutsch, 1996 p. 7) Embora não tenham chegado exemplares aos nossos dias, sabemos que, já no Paleolítico Antigo, o Homem utilizava, em conjunto com os abrigos naturais, (entenda-se, abrigos sobre rocha, utilizados tal como se encontravam na natureza, sem quaisquer modificações ou arranjos, como cavernas, grutas ou lapas (Oliveira, et al., 1969 p. 11)) pequenas construções em materiais vegetais, mais ou menos estáveis e duradouras, que seriam utilizadas durante os períodos quentes, períodos de deslocações, e nos locais onde não existissem abrigos naturais, tendo a vantagem relativamente a estes de poderem ser construídos em locais convenientemente situados, como margens de rios, zonas de caça ou de produção de utensílios para a mesma. (Oliveira, et al., 1969 p. 30)

Embora existam registos do uso da madeira na construção por todo o mundo, a sua utilização varia consoante as características e necessidades da civilização que a utiliza, adaptando-se o método ao clima, aos recursos existentes e ao próprio avanço cultural da comunidade em que se insere e das ferramentas à sua disposição. Paulo Lourenço e Jorge Branco dão-nos os exemplos das cabanas (estrutura de suporte feita com ramos e canas, com uma cobertura composta por mistura de folhas com argila, colmo ou peles de animais), as palafitas (estruturas elevadas sobre pilotis ancorados no fundo dos lagos ou em zonas pantanosas) e os terra-mares, descobertos em Itália (cabanas de madeira e argila que se encontram em lugares pantanosos). Estas estruturas, aparentemente rudimentares, foram os precursores das estruturas de madeira atuais. (Lourenço, et al. p. 202)

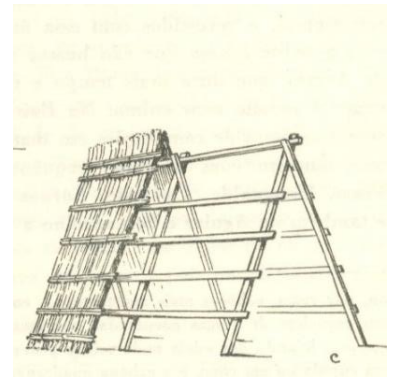


Fig. 41 Esquema da construção de abrigo, utilizando madeira para a estrutura e palha para o revestimento exterior; (Oliveira, et al., 1969 p. 30)



Fig. 42 Abrigo com estrutura em madeira e revestimento em palha; (Oliveira, et al., 1969 p. 30)



Fig. 43 Passadiços palafitados do Porto da Carrasqueira; [http://3.bp.blogspot.com/-m-1wU\\_5Mn7c/Tj8Zv43yUul/AAAAAAMF8/FgBECLCkCto/s1600/Passadic%25CC%25A7os+Embarcac%25CC%25A7o%25CC%2583es+Casa+Porto+Palafita+Carrasqueira.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-m-1wU_5Mn7c/Tj8Zv43yUul/AAAAAAMF8/FgBECLCkCto/s1600/Passadic%25CC%25A7os+Embarcac%25CC%25A7o%25CC%2583es+Casa+Porto+Palafita+Carrasqueira.jpg)



Fig. 44 Frontal com Cruz de St. André em execução numa obra de reabilitação; (Garcia, 2008 p. 14)

Os Sistemas Construtivos de madeira acompanharam a evolução do Homem, adaptando-se às diferentes épocas. Na Europa da Idade Média, a Construção de Troncos foi adotada como principal sistema de construção, à falta de tecnologia que possibilitasse a criação de corte e dimensionamento de pranchas. As construções utilizando estacas de madeira na fundação estiveram presentes em zonas aluvionares até ao aparecimento das estacas de betão armado nas fundações. Historicamente, é uma tecnologia utilizada em terrenos de fraca qualidade e com níveis freáticos elevados. (Garcia, 2008 p. 9) Ainda neste período, foram desenvolvidos os sistemas de triangulação, criando um elemento diagonal que unia um elemento horizontal e um vertical, formando geometrias como a Cruz de St. André. (Lourenço, et al. p. 205)

A partir do Séc. XI, alegadamente pela sua precariedade, as construções em madeira começaram a ser substituídas pela pedra. Tanto na arquitetura Gótica como na Românica, as habitações foram-se tornando mais requintadas e elegantes, sendo aplicada a pedra em construções que inicialmente, tinham sido construídos em madeira. Com o desenvolvimento das técnicas de serragem, a partir do séc. XV, as casas de troncos foram, gradualmente, sendo substituídas por casas de tábuas ou troncos com secções retangulares. (Lourenço, et al. p. 205)

No final da Idade Média, era já possível construir edifícios em madeira com 5 ou 6 pisos, com capacidades de resistência tão elevadas como os construídos em pedra ou tijolo. A maior diferenciação entre os edifícios residia na maneira como eram preenchidos os vazios existentes entre os elementos de madeira nas paredes, inicialmente com areia e argila aplicadas sobre um ripado preso à estrutura de madeira (um processo semelhante às paredes de tabique), tendo este sistema sido rapidamente substituído pelo preenchimento com alvenaria. (Lourenço, et al. p. 207)

Normalmente utilizada juntamente com alvenaria, a madeira era um dos materiais construtivos mais comuns na construção tradicional de paredes resistentes, desempenhando funções estruturais, graças às suas características antissísmicas de resistência à tração. Na reconstrução de

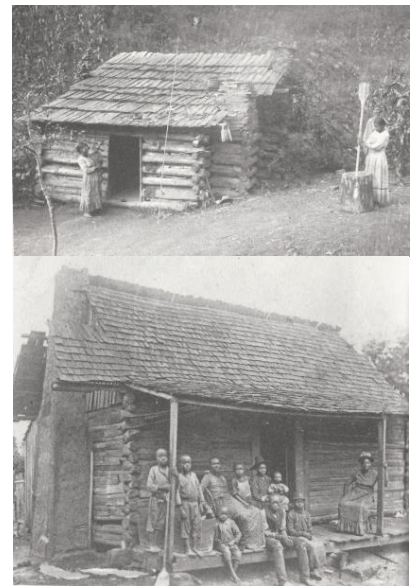


Fig. 45 Construção medieval utilizando pedro no nível térreo e madeira para os pisos superiores e cobertura;  
<http://static.panoramio.com/photos/large/49423337.jpg>

Lisboa, após o terramoto de 1755, este sistema construtivo foi amplamente utilizado, embora não seja uma invenção pombalina. Era utilizada apenas nos pisos elevados por razões de durabilidade, formando uma estrutura tridimensional ortogonal que cria na parte interior das paredes de fachada uma gaiola, nas paredes interiores de suporte dos pavimentos eram utilizados os frontais e nas paredes divisórias sem funções estruturais mas necessários para o travamento das construções, os tabiques. (Garcia, 2008 p. 11) Curiosamente, foi a este material que o Rei D. José I, que se encontrava em Belém aquando da calamidade, recorreu para a construção do seu novo Palácio, após o Palácio da Ribeira ter ficado destruído, com o objetivo de ter uma grande resistência sísmica, ficando conhecido como o Palácio da Ajuda ou Palácio de Madeira, popularmente chamado de Real Barraca, pela falta de nobreza do material utilizado. (Palácio Nacional da Ajuda)

Com a colonização da América, graças à grande qualidade e disponibilidade local deste material e ao conhecimento construtivo trazido pelos colonos, a madeira surge, de forma natural, como o material predominante na construção. Inicialmente, surgem as Casas de Toros, aparentemente pouco evoluídas tecnologicamente, modelo que viria também a ser “imposto” aos nativos, forçados a abandonar o nomadismo pela expansão branca, sendo mais tarde adoptada também pelos escravos, pela facilidade e economias construtivas (Bahamón, et al., 2008 p. 12). Há medida que o processo de colonização avançou, com o aumento dos aglomerados habitacionais e o desenvolvimento tecnológico, houve a possibilidade e necessidade de criar um sistema aligeirado e verdadeiramente industrial de construções em madeira, com base nos modelos do Norte da Europa, promovendo o seu potencial técnico e um forte controlo do custo. (Wachsmann, 1995 p. 13)

Nos meados do séc. XX, é desenvolvido um novo sistema construtivo com painéis, utilizando conhecimentos adquiridos com as construções aligeiradas e aplicando-os a uma maior escala, sendo todos os elementos da construção pré-fabricados. (Wachsmann, 1995 p. 26)



*Fig. 46 Em cima, cabana de madeira de Índios Cherokee, aplicando conhecimentos trazidos pelos exploradores na Carolina do Norte, e em baixo cabana de madeira de uma família de escravos de uma plantação de algodão no Alabama, de 1888; (Bahamón, et al., 2008 p. 12)*



Fig. 47 Construção de habitação familiar construída com painéis de madeira;  
<http://www.biovilla.eu/wp-content/uploads/2014/12/MONTAGE-PMC-TER.jpg>



Fig. 48 Montagem dos apoios à construção da Torre Eiffel, Paris;  
<http://static.messynessyctic.com/wp-content/uploads/2015/01/eiffel8.jpg>



Fig. 49 Templo de Komyo-ji, onde são aplicadas técnicas de construção tradicional japonesa de madeira, Saijo, Japão, Tadao Ando;  
[https://65.media.tumblr.com/3f910e1043baa4fb59c79ce0390ffd82/tumblr\\_mfqnd5Wi831rescjeo1\\_540.jpg](https://65.media.tumblr.com/3f910e1043baa4fb59c79ce0390ffd82/tumblr_mfqnd5Wi831rescjeo1_540.jpg)



Fig. 50 Bambu em crescimento;  
<http://www.gardeningknowhow.com/wp-content/uploads/2013/05/bamboo.jpg>

Com o desenvolvimento de novos materiais de origem sintética para a construção, durante o século XX, a madeira passou para um segundo plano enquanto material de construção. (Stungo, 1998 p. 8) A Revolução Industrial e a Grande Exposição Universal em Paris, com a sua simbólica Torre Eiffel inteiramente construída em aço, foram um marco na queda da madeira enquanto material com funções estruturais, ao mostrar as capacidades estruturais do aço. Mas, mesmo para este tipo de construção, foi necessário recorrer às capacidades técnicas e construtivas dos carpinteiros, pois muitas das ligações e nós são feitos utilizando as técnicas construtivas da madeira.

Com a possibilidade de criar qualquer forma, o betão e o aço assumiram-se como os principais materiais na construção, sobrando apenas um papel decorativo para a madeira. (Nuere, 1996 p. 17) No entanto, em algumas regiões do globo esta continua a ser considerada o elemento principal na construção, principalmente nos países Nórdicos e Asiáticos, sendo aplicada tanto em edifícios públicos como privados, principalmente na habitação unifamiliar, graças às suas características técnicas enquanto material construtivo e estrutural, bem como pela sua facilidade de uso e disponibilidade. (Almeida, 2009 p. 9)

Com a consciencialização das mudanças ecológicas, a madeira tem vindo a ser incorporada cada vez mais na construção, aparecendo como alternativa aos materiais de construção mais correntes, sendo este um material natural e renovável, com a possibilidade de ser completamente reciclado e de ser uma fonte de energia que não afeta negativamente o ambiente. (Stungo, 1998 p. 8).

Tecnicamente, a madeira é o material que menos consome na sua manipulação. É um material extremamente resistente para o seu peso, e ao contrário do betão, não necessita de ligações rígidas. (Nuere, 1996 p. 17) Para tal, contribuiu também a evolução e desenvolvimento de novos sistemas para a construção, que tornaram o processo de construção mais acessível e

em maior conformidade com as normativas que regulam o processo de construção.

A resistência, a elasticidade e a durabilidade da madeira variam significativamente com o seu teor de humidade, atingindo o seu máximo de elasticidade quando atinge a saturação de humidade.

Após a aplicação, a madeira vai interagir com o ambiente em que foi colocada até ter estabelecido com este um equilíbrio higrométrico. Durante este processo de secagem ou de humedecimento, acontecem variações dimensionais, podendo provocar, no caso da secagem, o aparecimento de fendas, sendo por isso a garantia do correto teor de humidade de uma peça de madeira aquando a sua aplicação, de extrema importância. (Garcia, 2008 p. 7) O teor de humidade de uma peça de madeira é essencial, verificando-se apenas para humidades superiores a 20% a ação de fungos e o aparecimento de podridões. (Garcia, 2008 p. 9)

Em Portugal, o teor de humidade das peças aplicadas deverá ser, geralmente, entre os 12% e os 18% para madeira aplicadas em locais abrigados e de 24% para estruturas ao ar-livre que possam estar sujeitas a ciclos de molha e seca. (Garcia, 2008 p. 7)

Os efeitos provocados na madeira pela humidade, quando provocam degradação, são reversíveis, bastando que a peça de madeira que tenha sido exposta a esses teores de humidade (por exemplo que tenha sido molhada) seque, recuperando assim as suas capacidades iniciais. (Garcia, 2008 p. 9)

À semelhança da madeira, outro dos materiais de origem vegetal com registo de utilização na construção é o **Bambu**. O **Bambu** tem um registo de utilização na construção bastante ancestral, encontrando-se registos da sua aplicação desde 3500 A.C. e com mais de 1500 usos documentados. (Vaghela, et al. p. 16)

Categoricamente, este material é classificado como uma erva perene, com uma grande paleta de espécies que podemos encontrar por todo o planeta, com maior concentração em climas tropicais, subtropicais e temperados. (Mrema, et al., 2011 p. 55) Graças à sua proliferação mundial,

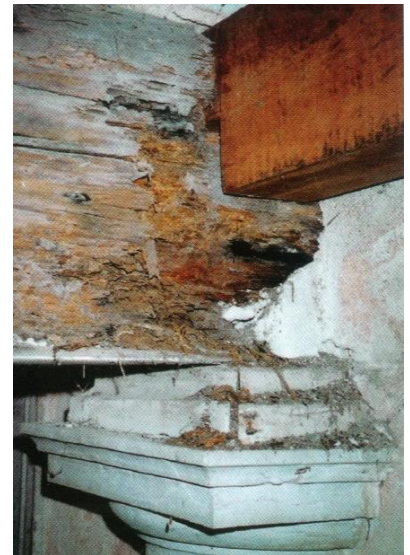


Fig. 51 Viga de madeira com redução de secção devido a podridão; (Garcia, 2008 p. 6)

por norma é um material barato e de origem local, sendo normalmente utilizado, ainda em planta, como barreira em margens de rios junto a zonas agrícolas, onde graças ao seu sistema radicular, ajuda a combater a erosão dos solos.



Fig. 52 Diferentes espécies de Bambu, com diferentes características físicas; <https://www.bambooimport.com/image/Blog/Facts/types-of-bamboo-culms.jpg>

Como tem um crescimento muito rápido (cerca de 25 vezes o da madeira), é um material altamente renovável, podendo ser usado em qualquer fase do seu crescimento. (Bamboo Architecture for ecological living, 2014) Anualmente, crescem novos rebentos a partir das raízes, concluindo o seu período de crescimento nos primeiros 4 a 6 meses (aquando do primeiro crescimento). Durante os 2 a 3 primeiros anos, o **Bambu** passa por um período de fortalecimento, atingindo a sua maturidade no seu quinto ou sexto ano, ou ainda mais tarde, dependendo da espécie. Para uma utilização mais eficiente, o **Bambu** deverá ser colhido antes de florescer, aproveitando assim a sua melhor fase. (Mrema, et al., 2011 p. 55)



Fig. 53 Utilização de bambu para a criação de cúpulas com diâmetro de 24 metros demonstrando as capacidades elásticas deste material, Vietname, Vo Trong Nghia Architects; [http://images.adsttc.com/media/images/5660/a121/e58e/ce20/b400/0416/large\\_jpg/pic11\\_largestructure02\\_OKI.jpg?1449173273](http://images.adsttc.com/media/images/5660/a121/e58e/ce20/b400/0416/large_jpg/pic11_largestructure02_OKI.jpg?1449173273)

É um material com bastante resistência, graças à sua constituição interna, em secções ocas, o que lhe confere um comportamento estrutural semelhante ao de uma treliça. Para além disso, as estruturas em bambu, por serem leves e bastante resistentes, têm um bom comportamento quando sujeitas a cargas laterais como sendo a ação do vento ou de sismos. (Vaghela, et al. p. 16)

Apesar das suas vantagens, o **Bambu** tem algumas limitações de aplicação. Alguns dos seus principais problemas passam pela sua baixa durabilidade (quando utilizados sem tratamento), ser facilmente inflamável e a elevada tendência para se partirem. O seu elevado grau de elasticidade permite facilmente ser dobrado, sendo necessário o seu aquecimento prévio de forma a evitar possíveis fissurações. (Mrema, et al., 2011 p. 55)

O **Bambu** tem um nível muito reduzido de toxicidade natural, daí ser facilmente atacado por fungos ou insetos. Assim sendo, as peças que sejam usadas no seu estado mais natural serão fortemente atacadas, reduzindo drasticamente o seu tempo de vida. (Vaghela, et al. p. 28) O principal objetivo do tratamento passa assim pelo bloqueio ou a eliminação do açúcar presente

nos caules. Alguns dos tratamentos consistem no mergulhar do **Bambu** num tanque, com o objetivo de substituir a seiva doce presente neste por água, o cozer do **Bambu** ou a transformação dos açúcares numa câmara de vapor. Existem ainda soluções mais agressivas, utilizando uma bomba de ar comprimido para fazer passar uma solução química através dos colmos e fibras dos vários caules. (Lima, et al. p. 25)



Fig. 54 Exemplo da capacidade elástica dos elementos de bambu, Naman Beach Bar, Vietname, Vo Trong Nghia Architects; <http://votrongnghia.com/projects/naman-beach-bar/>

Outro dos materiais de origem vegetal com utilização na construção é a **Palha**, e esta pode ser usada de duas formas. A **Palha**, enquanto elemento solto, pode ser usada na construção em terra para melhorar a resistência de tijolos de adobe e paredes de taipa, na criação de coberturas podendo também ser usada em forma de fardos na construção em alvenaria de paredes. (Prompt, 2008 p. 40)

Podemos considerar **Palha** o caule seco de vários cereais e plantas fibrosas, mas para a construção, é recomendada a utilização de trigo, arroz e centeio. (Minke, et al. p. 17) Produzido anualmente pela natureza e de fácil acesso, a Palha apresenta-se como um material renovável e sustentável, por normalmente ser considerado como um excedente das plantações. (Minke, et al. p. 7)



Fig. 55 Utilização da palha para a construção integral de uma habitação (paredes e cobertura), Nebraska, 1908; <http://image.slidesharecdn.com/presentationstrawbalehouse42-130114140440-phpapp01/95/presentation-on-strawbale-house-california-1998-3-638.jpg?cb=1392>

As primeiras utilizações deste material na construção datam do final do séc. XIX, nos EUA, por camponeses no Nebraska, motivados pela necessidade de construir e pela ausência de materiais mais correntes para a construção, como a madeira e a pedra. A princípio, a **Palha** era apenas usada para a construção de edifícios temporários de apoio, onde o edifício serviria apenas para criar um espaço abrigado e relativamente seguro para o trabalho, mas, graças às suas características construtivas e de durabilidade, aliada ao facto de ser um material relativamente abundante, ganhou mais importância, e passou a dar-se maior proteção ao involucro através de rebocos nas paredes exteriores e passou a ser usado também para a construção de edificações permanentes, incluindo de habitação. (Pinto, et al., 2012)



Fig. 56 Utilização da palha como preenchimento;  
[https://static.dezeen.com/uploads/2011/11/dezeen\\_University-of-Nottingham-Gateway-Building-by-Make6.jpg](https://static.dezeen.com/uploads/2011/11/dezeen_University-of-Nottingham-Gateway-Building-by-Make6.jpg)



Fig. 57 Utilização da palha como preenchimento das paredes, The Gateway Building, Nottingham, R.U., Make Architects;  
<http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2011/11/UoN-Gateway-Building-Make-Architects-3.jpg>



Fig. 58 Sobreiros com retirada recente da cortiça;  
<http://static.noticiasao minuto.com/stockimages/1370x587/10666065.jpg>



Fig. 59 Placas de cortiça após serem retiradas dos sobreiros;  
<http://www.serraloureiro.pt/images/fundos/Produtos.jpg>

Este tipo de construção, por utilizar um material relativamente corrente, de ser de rápida execução e de necessitar de pouca tecnologia para a sua construção, tem um custo bastante baixo, e quando executada corretamente, cria elementos da construção com um tempo útil bastante elevado. (Prompt, 2008)

Enquanto material de construção, a **Palha** nunca se tornou popular. Passou por um longo período de estagnação e o seu renascimento só aconteceu no final dos anos 70 e início dos anos 80 de novo nos EUA. (Bohadana , et al. p. 4)

Hoje em dia, no nosso país, este é um material pouco utilizado, pela dificuldade de obtenção de licenciamento e financiamento, e por ainda não ser aceite como uma tecnologia convencional, não existindo ainda códigos oficiais de regulamentação. Também ao nível do planeamento e introdução das infraestruturas necessárias, como as instalações técnicas, este tipo de construção oferece dificuldades, sendo por norma necessários projetos de maior complexidade, comparando com construções mais correntes. Com este tipo de material é, ainda hoje, impossível a construção no subsolo, sendo necessário nesses casos recorrer a outros materiais. (Bohadana , et al. p. 6)

Outro dos materiais de origem vegetal que está normalmente associado a uma vertente muito particular da arquitetura em terra e profundamente enraizado na cultura e tradição portuguesa, é a **Cortiça**. (Silva, et al., 2010 p. 184)

A **Cortiça**, por ser constituída por células ocas e regulares, torna-se simultaneamente impermeável a gases e a líquidos, ao calor e ao som, imputrescível e com grande resistência à compressão e ao desgaste. (Cortiça, 1957)

Da mesma forma que a construção em terra constitui uma arquitetura dita popular, no sentido em que não é exclusiva de uma determinada classe ou estatuto, também a **Cortiça**, nas zonas em que a sua produção se regista

e atinge escalas consideráveis, é elemento recorrente na construção, empregue de uma forma bastante ampla. (Bohadana , et al. p. 1)

Por toda a zona mediterrânea, local onde se registam as condições para a existência de sobreiro enquanto espécie endógena, há registo da utilização da **Cortiça** na construção. Em Portugal, a introdução da **Cortiça** na construção em terra foi bastante expressiva e usual, principalmente antes do crescente interesse económico de que este material foi alvo, a partir do séc. XVIII. Encontramos exemplos do uso da **Cortiça** na arquitetura maioritariamente a Sul do Tejo, sendo o registo mais antigo o Castro da Cola, em Beja, onde este material foi utilizado como revestimento de silos no subsolo, verificando-se também uma aplicação idêntica na Sinagoga de Castelo de Vide, datada dos finais do séc. XIV. (Silva, et al., 2010 p. 184)

Ao contrário da atual tendência, a **Cortiça**, historicamente, não se limitou a ser utilizada apenas em revestimentos. Este material era utilizado para a regularização de alvenarias, para o travamento de taipas e foi parte integrante das suas argamassas, utilizada de diversas formas e em distintos métodos construtivos, sempre associada à construção em terra. Existem também referências da utilização da **Cortiça** como elemento de cobertura de habitações, sendo as mais antigas datadas do séc. XVI. (Silva, et al., 2010 p. 184)

Existem três principais sistemas de utilização deste material na construção: **Construção com Alvenaria de Cortiça**, **Construção com Pedços de Cortiça** e **Taipa com Cortiça**. No caso destas três tecnologias, a Cortiça empregue seria maioritariamente da primeira extração, preferentemente tardia, numa fase em que esta atinge uma espessura elevada, ultrapassando facilmente os 10 cm. (Silva, et al., 2010 p. 185)

Atualmente, são bastantes os produtos realizados com **Cortiça**, e, na manufatura desses elementos, são criadas uma grande quantidade de desperdícios. Com a necessidade de aproveitamento desses desperdícios, surgiu a ideia de redução dos mesmos a pequenos pedaços e conseqüentemente a sua utilização para o preenchimento de espaços com



Fig. 60 Utilização da cortiça como elemento de revestimento exterior, Pavilhão de Portugal Expo Shanghai 2010, Arquiteto Carlos Couto; <http://dwelldevelopment.com/wp-content/uploads/2015/01/shanghai.jpg>



Fig. 61 Utilização da cortiça como elemento de revestimento exterior, Observatório do Sobreiro e da Cortiça, Odemira, Arquiteto Manuel Couceiro; [http://www.quiosques-corucho.com/images/image/article\\_dest\\_70\\_DSC02998.JPG](http://www.quiosques-corucho.com/images/image/article_dest_70_DSC02998.JPG)



Fig. 62 Desperdícios de cortiça, utilizados para o fabrico de aglomerados;  
<http://3.bp.blogspot.com/-irln3ZtHg-A/VV-6mDth6zI/AAAAAAAAA34/6YoFz94IReg/s1600/brique0.png>



Fig. 63 Aglomerado de Cortiça;  
[http://www.botaca.com/botaca/wp-content/uploads/2014/07/cortiça\\_algodadoce.jpg](http://www.botaca.com/botaca/wp-content/uploads/2014/07/cortiça_algodadoce.jpg)

configuração irregular. Este granulado foi mais tarde aproveitado para a criação de aglomerados, através da moldagem em painéis a uma temperatura adequada desses mesmos grãos. Com o desenvolvimento tecnológico, tornou-se ainda possível a incorporação de aglutinantes, entre os quais cimentos e betumes. Hoje em dia, este material é comumente usado para o isolamento térmico e acústico e para a absorção de vibrações, em pavimentos e paredes. (Cortiça, 1957)

As peças de **Cortiça**, quando expostas aos agentes atmosféricos, adquirem exteriormente uma tonalidade acinzentada heterogênea, conferindo à parede uma aparência que se aproxima à da pedra, principalmente em sistemas como o de **Alvenaria de Pedacos de Cortiça** em que os elementos, pela sua configuração e forma como são colocados, se assemelham a estereotomia da pedra. Como passo básico para uma melhor proteção, deve ser aplicado um acabamento contínuo, por exemplo cal, protegendo ao mesmo tempo o material ligante, neste caso a terra, evitando assim uma possível erosão, e permitindo uma melhor manutenção das peças de cortiça.

Graças a sua configuração, a **Cortiça** pode ser reciclada ou reutilizada caso exista a demolição de uma obra, aplicado na sua forma natural ou como aglomerado ou composto, é possível voltar a empregá-lo: enquanto prancha ou pedaço, a construção pode ser desmantelada, aproveitando a cortiça para reconfigurar a parede ou formar uma nova. No que diz respeito aos aglomerados, é possível voltar a triturar as pranchas para dar origem a novos materiais. (Silva, et al., 2010 p. 186)

O **Sisal** é uma fibra dura extraída do agave, planta típica de regiões quentes e secas. Junto à planta, desde a terra, crescem as folhas de pita. Com essas fibras têxteis, eram feitas cordas, fundamentais para o cotidiano rural, quer no seu uso para a realização de trabalhos agrícolas, quer na produção de objetos do uso do cotidiano. (A Piteira no Baixo Guadiana, 2014 p. 23)

O **Sisal** é uma das fibras naturais mais fortes, tendo uma grande capacidade de suportar os ataques bacteriológicos, comparativamente a outras fibras. No entanto, quando usada na construção, pode ser violentamente afetada pela alcalinidade presente nos cimentos. (Mrema, et al., 2011 p. 57)

Por ser um material putrescível, o **Sisal** e os seus derivados devem ser utilizados apenas em locais onde não estejam sujeitos à ação da água. É normalmente utilizado como cordão para amarrar elementos, por exemplo ripas que formem uma cobertura, não correndo o risco de se danificar uma vez que depois ficará coberto por telhas ou outro material de cobertura, como por exemplo, palha. Antes de ser usado, deve ser garantido que as fibras se encontram secas. (Lengen, 2010 p. 341) Existem também registo de este ser o material utilizado para a construção de elementos no interior das habitações, como por exemplo para fixar as canas que compunham o caniço que revestia os tetos das casas. (A Piteira no Baixo Guadiana, 2014 p. 23) Uma aplicação contemporânea do **Sisal** passa pela sua compactação em painéis e a sua utilização como elemento isolante térmico. (Almeida, 2009 p. 104)



Fig. 64 Agave, planta de onde é extraído o sisal;

[http://www.blogdogesseiro.com/wp-content/uploads/2015/06/sisal\\_reproducao.jpg](http://www.blogdogesseiro.com/wp-content/uploads/2015/06/sisal_reproducao.jpg)



### 3.2.1. | SISTEMAS CONSTRUTIVOS

#### 3.2.1.1. | Massiv Construction System- Casa de Troncos

A construção de **Casas de Troncos** é o Sistema Construtivo com um registo mais antigo, e que é ainda hoje utilizado, seguindo os mesmos princípios que eram aplicados nos exemplos primitivos desta tipologia construtiva. Este sistema remonta-nos para o arquétipo, da casa em madeira, numa imagem romântica e idílica, por ser o sistema em que este material aparece na sua forma mais simplificada. (Wachsmann, 1995 p. 30)

Construtivamente, é constituída por troncos, dispostos horizontalmente ou verticalmente, encontrando-se um maior registo da disposição horizontal. Nesta tipologia construtiva, as paredes são unidas entre si nas esquinas, utilizando sistemas de emparelhamento por entalhes. Esta disposição dos troncos trazia problemas, pois devido ao seu perfil, criavam-se espaços intersticiais entre os mesmos, por onde se infiltravam vento e água. A estanquicidade era garantida, através da calafetação com telas tecidas da cor da madeira. Nos países do Norte da Europa, caso da Gronelândia por exemplo, encontram-se pontualmente soluções tecnologicamente mais pobres, como a utilização de musgo e terra. (Lourenço, et al. p. 204)

Embora seja, aparentemente, um sistema construtivo pouco evoluído, a aplicação do mesmo exige algum cuidado e atenção. Para garantir que os troncos são dispostos de maneira correta, estes são colocados alternadamente, sendo colocado primeiro um tronco numa direção e em seguida um outro perpendicularmente a este, repetindo-se o processo pelo número de vezes necessário para a totalidade da altura.

Para conferir uma maior estabilidade à estrutura, nas intersecções entre planos os troncos prolongam-se entre 25 cm a 30 cm, sendo esta uma das características históricas deste tipo de construção e devendo estes ser protegidos contra infiltrações. Os vãos são criados aquando da construção, cortando os troncos com a dimensão necessária, sendo a secção dos



Fig. 65 Casa de Troncos; [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Cheboksary\\_Chapaev's\\_Log\\_House\\_Museum.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Cheboksary_Chapaev's_Log_House_Museum.JPG)

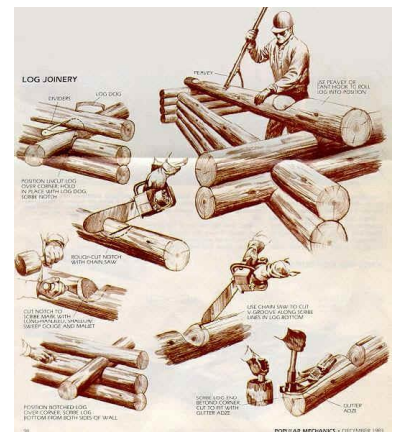


Fig. 66 Instruções para a construção de uma casa de troncos; (Chotiner, 1983)



Fig. 67 Prolongamento dos troncos para lá do encontro entre as paredes. De notar também a utilização de terra para o preenchimento dos espaços entre troncos sucessivos; <http://2.bp.blogspot.com/-K5ST7IsMogY/VjqBzfJAdSI/AAAAAAAAAFgk/ZZEkDx6fJ1k/s1600/log%2Bcabin.j>



Fig. 68 Detalhe da sobreposição dos troncos;  
<http://media.mywoodhome.com/images/Articles/4-log-cabin-corner-detail.jpg>

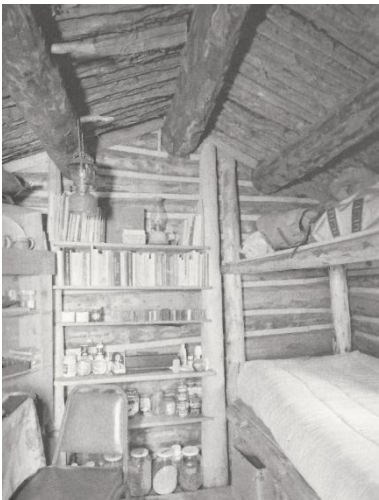


Fig. 69 Interior de uma casa de troncos;  
(Bahamón, et al., 2008 p. 23)



Fig. 70 Alpende de entrada elevado com  
recurso à sobreposição de pedras; (Bahamón,  
et al., 2008 p. 17)

mesmos protegida de maneira a evitar deterioramentos após a aplicação de portas e janelas, devendo estes elementos serem desenhados de maneira a não se danificarem com o peso dos elementos acima. (Wachsmann, 1995 p. 31) Neste tipo de construção, deverá ser tido em conta que durante um período de 2 anos, os troncos sofrem uma retração por secagem, sendo por isso também necessário ter em consideração aquando da instalação de elementos técnicas, como canalizações, que deverão acompanhar a flexibilidade das paredes. Embora seja um sistema construtivo que se dispersou por todo o planeta, encontramos uma maior concentração nos países com grandes recursos madeireiros, por requerer uma grande quantidade não processada deste material. (Wachsmann, 1995 p. 36)

A princípio, a Casa de Troncos começava por ser uma simples construção temporária, com troncos cilíndricos não desbastados e apenas com um só piso. Posteriormente, se as condições de vida melhorassem, o ocupante ou a sua futura geração poderiam aplicar a mesma técnica para construir uma casa de cariz permanente, com maiores dimensões e acabamentos mais sofisticados. (Bahamón, et al., 2008 p. 8)

Construtivamente, uma condição imprescindível era que a cabana ficasse com uma boa exposição solar, numa tentativa de evitar o apodrecimento dos troncos em caso de chuva abundante. Pela sua flexibilidade e resistência, a madeira apresentava-se como o material ideal para este tipo de construção, permitindo criar todos os elementos da construção. (Bahamón, et al., 2008 p. 16)

Após a preparação dos troncos, iniciava-se a construção dos alicerces caso estes existissem. A sua presença ou não, condicionaria a construção do pavimento, que também variava consoante a durabilidade pretendida para a cabana: nos casos mais temporários, a própria terra compactada pelas pisadas fazia as vezes do chão; nos casos mais permanentes, era construído um soalho, sendo normal este ser construído apenas depois da cobertura, evitando assim que se estragasse com a chuva. (Bahamón, et al., 2008 p. 18)

A ligação entre os troncos era realizada através de encaixes angulares, proporcionando estabilidade e rigidez à estrutura, não sendo assim necessária a adição de pregos ou outros elementos de fixação. Esta técnica consistia em fazer cortes nas extremidades dos troncos, tanto superior como inferior, permitindo o encaixe destas com os troncos perpendiculares contíguos. A cobertura era realizada sempre com duas águas e com inclinação pouco acentuada, sendo as mais comuns de madres (vigas longitudinais apoiadas sobre as paredes transversais e distribuídas simetricamente entre a cumeeira e os beirais) ou de barrotes (vigotas inclinadas perpendiculares à cumeeira), sobre as quais se apoiavam as tábuas que serviriam de base para a cobertura, em ripas, telhas planas ou outros materiais como palha. (Bahamón, et al., 2008 p. 20)

A Construção com Troncos está fortemente ligada ao nascimento dos Estados Unidos da América e à sua cultura, sendo um elemento decisivo na sua colonização, no alargar das suas fronteiras e na criação da sua identidade. (Bahamón, et al., 2008 p. 4) Este tipo de arquitetura vernácula é uma peça-chave na história deste país, pois por ser rápida e relativamente fácil de construir, permitiu a milhares de famílias viajar para oeste, sabendo que poderiam com facilidade construir a sua casa, sem necessidade de transportar uma grande quantidade de ferramentas na viagem.

Embora esteja fortemente ligado a este país, a sua origem encontra-se do outro lado do oceano; a sua transmissão é mais passada de geração em geração do que fruto de uma comunidade. A Casa de Troncos foi importada para os E.U.A por imigrantes escandinavos e alemães, o que implica que todas as características desta tipologia construtiva tiveram lugar anteriormente na Arquitetura Vernácula Europeia. (Bahamón, et al., 2008 p. 7) Também pelo lado oeste, os Russos no séc. XVIII e XIX introduziram uma técnica semelhante, no entanto, mais evoluída, utilizando troncos prismáticos ou cilíndricos, criando uma ou mais divisões e pisos e com coberturas de chapas metálicas. (Bahamón, et al., 2008 p. 10)

### 3.2.1.2. | Sistema Pilar-Viga

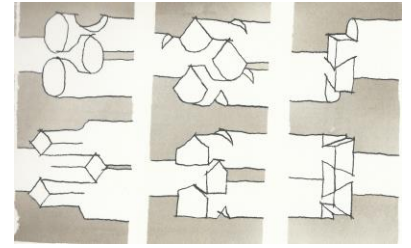


Fig. 71 Diferentes tipos de juntas; (Bahamón, et al., 2008 p. 19)

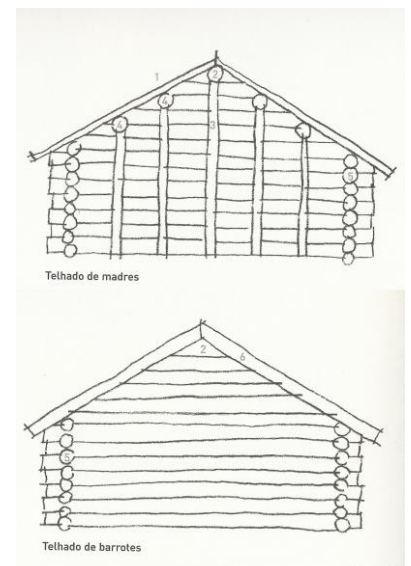


Fig. 72 Diferentes tipos de realização da cobertura; (Bahamón, et al., 2008 p. 20) 1- Barrote; 2-Cumeeira; 3- Pilar de carga; 4- Madres; 5- Tronco de Fachada; 6- Tronco de remate;



Fig. 73 Casa de Troncos Contemporânea; <http://casas-ecologicas.autysbm91qujupolkibh5rpi7qj.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2012/08/Casas-de-troncos-de-madera081.gif>

Historicamente, o Sistema Construtivo de Pilar-Viga é o que aparece com maior utilização. Em Portugal, este Sistema começa a entrar em desuso com o fim da construção dos edifícios em galeiro e a introdução do betão, no início do séc. XX. Construtivamente, é composto por um sistema reticulado de pilares e viga, formando pórticos, acompanhado por um sistema de contraventamento nas paredes e pavimentos.

Atualmente, com o recurso às novas tecnologias de construir em madeira, como os lamelados, é um Sistema Construtivo que aparece como uma alternativa a sistemas mais correntes com o recurso a aço e betão armado, em situações onde é necessário vencer grandes vãos (como no caso de pavilhões, etc, não se verificando por isso a sua utilização em habitação). (Almeida, 2009 p. 36)

### 3.2.1.3. | Sistemas Aligeirados (Light-Framing)

Este tipo de sistemas construtivos leves é ainda hoje o mais utilizado, tendo impulsionado a expansão da construção em madeira, ao torná-la um produto industrializado, valorizando o potencial técnico e construtivo e permitindo um maior controlo do custo da mesma. Esse controlo e estandardização permitiram o rápido transporte das peças de madeira, o que fez com que este sistema fosse utilizado por milhões de pessoas na construção das suas próprias casas.

Neste sistema, os elementos estruturais horizontais e verticais são unidos entre si por entalhes semelhantes aos usados na carpintaria, constituindo genericamente um sistema construtivo de pilar-viga. Estes pontos de união são os mais fracos da estrutura, devendo por isso adquirirem um dimensionamento tal que não comprometa a sua estabilidade. Ao ser composta por elementos pré-fabricados, permite ainda que possa ser operada por mão-de-obra pouco qualificada. (Wachsmann, 1995 p. 13)

Dentro deste sistema construtivo, encontramos três diferentes métodos construtivos: **Braced Framing**, **Balloon framing** e **Western framing**. Construtivamente, todos têm a mesma base, variando apenas a qualidade das mesmas. (Wachsmann, 1995 p. 16)

Tanto no sistema de **Braced framing** como no **Western framing**, é utilizado um sistema de plataforma em que os prumos são utilizados piso a piso, sendo interrompidos aquando do encontro com a estrutura dos pavimentos elevados. (Wachsmann, 1995 p. 16) No caso do **Braced Framing**, eram utilizados madeiramentos de grande dimensão, formando uma estrutura portante de armação contraventada, unidas através de entalhes. (Almeida, 2009 p. 37)

O Sistema de **Balloon Framing**, construtivamente mais simples e o com uma maior difusão, surge para dar resposta à necessidade de construir mais rápido e de maneira mais económica, recorrendo a uma estrutura aligeirada de armação em balão, podendo encarar-se como uma evolução do sistema pilar-viga. Aproveitando a grande dimensão natural dos toros, era

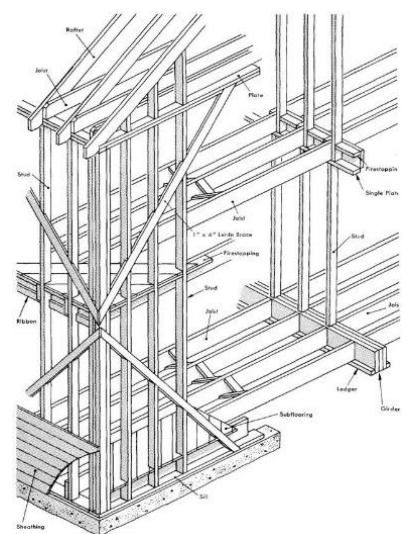


Fig. 74 Balloon Framing System;  
[http://schools.ednet.ns.ca/avrsb/133/ritchiek/notes/Text/grade10/BLUEPRINT%20READING\\_files/image016.jpg](http://schools.ednet.ns.ca/avrsb/133/ritchiek/notes/Text/grade10/BLUEPRINT%20READING_files/image016.jpg)

possível a sua utilização integral para a constituição dos prumos contínuos que se prolongam para os vários pisos da construção, com espaçamentos entre si estandardizados, (cerca de 16 polegadas) (Almeida, 2009 p. 38). Entre estes são colocados caibros que são pregados à estrutura para manterem a estabilidade, resultando numa estrutura semelhante a um esqueleto. (Wachsmann, 1995 p. 17)

No final do séc. XIX, juntando os pontos positivos da armação em contraventamento (Braced framing) e da armação em Balão (Balloon framing), aparece um sistema construtivo híbrido o Modern Braced framing, juntando a altura máxima dos prumos de um piso característica do sistema em contraventamento, em fusão com o menor espaçamento entre peças da armação em balão. (Almeida, 2009 p. 38) É aplicado, tanto nas paredes exteriores como nos pavimentos, um forro onde as peças são colocadas diagonalmente, conferindo à estrutura uma maior capacidade de lidar com os movimentos involuntários, como o encolhimento natural da madeira, bem como conferindo uma maior estabilidade à estrutura, tornando desnecessário reforço estrutural. (Wachsmann, 1995 p. 16)

Com o objetivo de promover um melhoramento no desempenho da construção às cargas horizontais, surge o sistema **Western framing (ou Platform framing)**, utilizando uma estrutura aligeirada de armação em Plataforma. Construtivamente, são os elementos horizontais (pavimentos) que interrompem os elementos verticais (paredes), permitindo assim uma maior eficácia na transmissão das cargas horizontais. A construção é feita piso a piso, permitindo assim criar sempre novos elementos verticais que têm como base um novo pavimento, facilitando o trabalho dos carpinteiros. Neste caso, a secção das peças é de menor dimensão, e começam a ser introduzidos os contraplacados como alternativa aos revestimentos mais comuns, como as régua de madeira.

Graças às reduzidas dimensões e peso das peças, tanto o sistema híbrido como o sistema em plataforma, permitem que seja possível recorrer a pouco ou nenhum trabalho de máquinas pesadas para a construção, permitindo assim uma maior mobilidade e uma maior rapidez construtiva. (Almeida, 2009 p. 39)

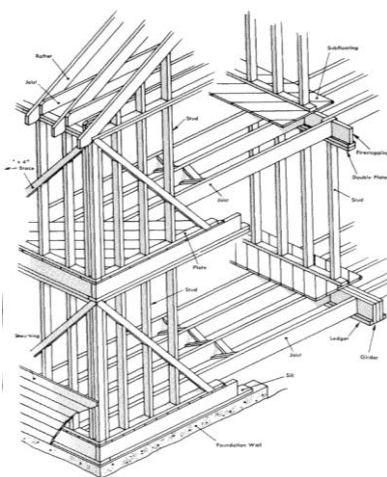


Fig. 75 Platform Framing System;  
[http://schools.ednet.ns.ca/avrsb/133/ritchiek/notes/Text/grade10/BLUEPRINT%20READING\\_files/image014.jpg](http://schools.ednet.ns.ca/avrsb/133/ritchiek/notes/Text/grade10/BLUEPRINT%20READING_files/image014.jpg)

### 3.2.1.4. | Construção com Painéis

A **Construção com Painéis** aparece como evolução dos Sistemas Leves de construção ao permitirem a pré-fabricação e standardização de todos os elementos da construção, como paredes, janelas, portas, pavimentos e coberturas, permitindo a criação de um stock de produtos. (Wachsmann, 1995 p. 26) Aquando da fabricação dos painéis, estes devem ser dimensionados tendo em conta que devem apenas ser necessários dois operários para a montagem dos mesmos. (Wachsmann, 1995 p. 28) Construtivamente, no interior das paredes é utilizado um sistema que obedece aos mesmos princípios do Sistemas Aligeirados. Os painéis em que se encontram janelas ou portas são construídos da mesma forma que os restantes, vindo já incorporada a moldura da janela.

É colocada uma placa sobre as fundações, protegendo a estrutura da humidade, e sobre o qual são colocados os painéis dos pavimentos, projetados para que se sobreponham e as juntas fiquem completamente seladas. Normalmente, são colocadas ripas, pelo interior e pelo exterior das juntas das paredes, para conferir estabilidade adicional à construção. (Wachsmann, 1995 p. 27)

As conexões entre painéis nas paredes e nos tetos são efetuadas através de elementos metálicos que foram incorporados na estrutura aquando da sua construção em fábrica.

Por ser um sistema construtivo baseado na pré-fabricação, apresenta-se como um bom sistema para ser utilizado em localizações de difícil acesso, ao reduzir a quantidade de trabalho in-situ e ao ser facilmente desmontado e remontado numa outra localização.

Comparando com outros sistemas construtivos, a **Construção em Painéis**, por ser composta por um grande número de elementos individuais, torna-se relativamente mais cara e estruturalmente menos sólida, permitindo no entanto uma maior flexibilidade na criação arquitetónica, tornando este um sistema construtivo bastante utilizado para edifícios públicos e industriais. (Wachsmann, 1995 p. 29)

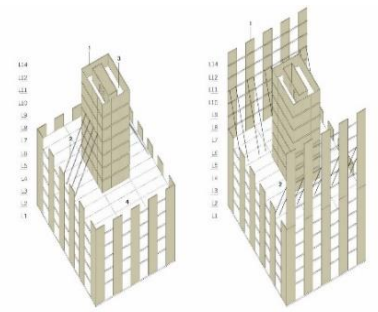


Fig. 76 Representação da construção em altura utilizando painéis de madeira; <http://images.adsttc.com/media/images/55e7/581b/2347/5ddd/1700/18d7/large.jpg/tall-wood-construction-diagram.jpg?1441224725>

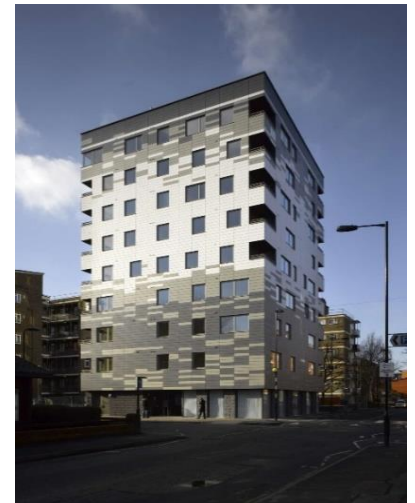


Fig. 77 Edifício Murray Groove, construído inteiramente com painéis de madeira lamelada, composto por 9 pisos, sendo o edifício residencial mais alto construído em madeira, R.U. 2010, Waugh Thistleton Architects; <http://acdn.architizer.com/thumbnails-PRODUCTION/>



Fig. 78 Sistema de construção com painéis; [http://www.proholz.at/fileadmin/proholz/media/20080429\\_IMG\\_0875.JPG](http://www.proholz.at/fileadmin/proholz/media/20080429_IMG_0875.JPG)

### 3.2.1.5. | Derivados da Madeira

A construção com madeira maciça sempre sofreu pela sua limitação dimensional, tendo sido essa a principal influência no dimensionamento dos espaços habitacionais até finais do século XIX. (Nuere, 1996 p. 3) No seu estado natural, a madeira apresenta inconvenientes: as fibras orientadas predominantemente numa direção variando a sua resistência ao corte, um crescimento não homogêneo, apresentando algumas partes com defeitos ou de idades diferentes, e apresentam-se hoje em dia de cada vez menores dimensões. Tentando inverter esta situação, procura-se através do fabrico, reestruturar e reorganizar as suas partículas, numa tentativa de conferir a estas novas peças homogeneidade, a capacidade de se atingirem maiores dimensões e com maior resistência mecânica, a eliminação dos defeitos naturais, o aumento da resistência das peças ao ataque de xilófagos, e às ações atmosféricas e a capacidade de reaproveitar peças com pequena dimensão ou sobrantes. (Mascaranhas, 2003 p. 170) O objetivo deste tipo de produtos passa por aproveitar a utilidade da madeira enquanto material, melhorando as suas características de resistência mecânica, às ações provocadas pelas variações na humidade e outras características intrínsecas deste material. (Johnson, 1947 p. 29)

### 3.2.1.5.1. | Madeira Lamelada

Este produto é composto por lamelas de madeira de espessura pré-dimensionada, fortemente coladas entre si, formando elementos estruturais ou outros elementos possíveis de aplicação como paredes, lajes e coberturas, para além de poderem ser utilizadas na construção de outro tipo de edificações como componentes de pontes. (Jodidio, 2012 p. 32) As fibras de cada uma das lamelas são colocadas, aproximadamente, na mesma direção que as fibras nas lamelas adjacentes. (Johnson, 1947 p. 4) Estas conexões entre lamelas podem ser efetuadas utilizando colas ou métodos mecânicos de compressão, sendo este segundo mais utilizado quando as lamelas têm grande espessura. As colas utilizadas devem adequar-se ao ambiente onde a peça vai ser utilizada, quer seja interior ou exterior, onde poderão estar sujeitas águas, e devem ainda assegurar que a resistência nestes pontos de união é igual à das lamelas. Após colagem, os membros constituídos por lamelas tanto podem ser utilizados com estas na vertical como na horizontal. (Johnson, 1947 p. 31)

A madeira lamelada permite ao arquiteto trabalhos a uma escala maior e de base contemporânea, sem perder as ligações à madeira enquanto material. (Jodidio, 2012 p. 32) Graças às suas características técnicas e estruturais, possíveis situações débeis como a necessidade de criar grandes vãos não se colocam, podendo assim este tipo de material, em alguns casos, ser aplicado em situações até então reservadas à construção com betão e aço. (Wiegand, 2011 p. 3)

Comparativamente aos elementos de madeira sólidos, a madeira lamelada ganha relativamente a esta na ausência de restrições dimensionais (contrariamente ao que acontece com a construção em madeira maciça onde é cada vez mais difícil encontrar elementos de grande dimensão), tanto para o comprimento como para a largura (passando o processo pela simples colagem de mais elementos de forma regulada, de maneira a não comprometer a resistência às cargas dos mesmos, tendo em atenção que quantos mais elementos forem adicionados ao comprimento, mais



Fig. 79 Adegas Casa da Torre, Vila Nova de Famalicão, 2009, Arquiteto Carlos Castanheira; [http://images.adsttc.com/media/images/53ff/6dd0/c07a/807f/ce00/009c/slideshow/A285\\_022.jpg?1409248711](http://images.adsttc.com/media/images/53ff/6dd0/c07a/807f/ce00/009c/slideshow/A285_022.jpg?1409248711)



Fig. 80 Utilização de Vigas de madeira lamelada para vencer o vão da cobertura no Pavilhão Atlântico, Lisboa, 1998, SOM; [http://www.som.com/projects/atlantico\\_pavilion](http://www.som.com/projects/atlantico_pavilion)

enfraquecida será a peça comparativamente aquelas com menor número) e na capacidade de poderem ser criados elementos pouco ortodoxos para a construção em madeira, como arcos ou curvaturas numa única peça, sendo para isso necessário que ao mesmo tempo que as lamelas estão a ser coladas, estejam a ser dobradas com o angulo pretendido. (Johnson, 1947 p. 31)

Para além da construção de vigas, é ainda possível criar Painéis Lamelados com um processo construtivo semelhante, aumentando o número de lamelas que são sobrepostas. Para a lamelagem das réguas, existem dois métodos possíveis: através de um sistema de pregagem, onde cada régua é pregada à anterior, através de pregos ou buchas de madeira, variando a posição destes elementos de régua para régua para se evitarem fissurações; ou através da colagem e aplicação de buchas de madeira entre as réguas que compõe a alma do painel e a posterior aplicação de placas de madeira em ambas as faces do painel. Tais painéis podem ser utilizados na construção de paredes, pavimentos e coberturas, sendo ligados entre si através de ligações macho-fêmea. (Almeida, 2009 p. 93)



Fig. 81 Utilização da madeira lamelada para a construção da cobertura, Centro Equestre Matosinhos, 2012, Carlos Castanheira e Clara Bastai;  
<http://www.archdaily.com.br/br/762752/centro-equestre-carlos-castanheira-and-clara-bastai/54dd7a8ce58ece96bb00011a>

### 3.2.1.5.2. | Aglomerados

Os **Aglomerados de Madeira** são painéis compostos por partículas de madeira, de formas e dimensões regulares ou irregulares, incluindo aparas e serradura. (Branco, 1993 p. 34)) Estas fibras são combinadas a quente e com pressão, podendo ou não ser utilizadas colas e aditivos no processo. (Hugues, et al., 2004 p. 47) No entanto, em substituição de resinas, é mais económico e frequente a utilização de elementos naturais da madeira ativados por meio de substâncias que, quando combinados com a prensagem e o calor da mesma, criam um novo material com elevada resistência mecânica, altas qualidades isolantes e resistência aos agentes agressivos, tendo no entanto um fraco comportamento quando sujeitos a prolongada ação de humidade.

Este material há muito que é utilizado na construção, apresentando-se como um forte concorrente às madeiras lameladas e contraplacados. (Branco, 1993 p. 35)

Os **Aglomerados de Madeira** podem ser produzidos com diferentes densidades, sendo para os de maior densidade (HDF) adicionados aditivos com características adesivas para garantirem a fixação entre as várias partículas, enquanto nos de menor densidade (MDF) apenas é utilizada a compressão das partículas, sendo a adesão garantida pela própria madeira. Estes últimos, pela sua fraca resistência a cargas, não são utilizados com função estrutural, ficando reservado para revestimentos. (Almeida, 2009 p. 31)



Fig. 82 Serradura utilizada para a construção de Aglomerados;  
<http://previews.123rf.com/images/keantian/keantian1202/keantian120200088/12420046-Brown-sawdust-from-hardwood--Stock-Photo-sawdust-wood-chips.jpg>



Fig. 83 Placa de MDF;  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/OSB\\_MDF-Deck\\_2009.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/05/OSB_MDF-Deck_2009.jpg)



### 3.2.1.6. | LIGAÇÕES NA MADEIRA

Nas estruturas em madeira, por norma, são as conexões entre elementos os pontos mais débeis, por ser o local onde se encontram reunidas as tensões. No entanto, a facilidade de realizar conexões neste tipo de estruturas apresenta-se como uma vantagem deste tipo de construções relativamente a outros materiais como o betão.

As mais simples formas de construção em madeira, associadas à ideia de habitação ou abrigo, consistem na ancoragem de varas ao solo, cruzando-se na extremidade, sendo necessário desde logo a criação de uma união entre estes elementos. Inicialmente, estes elementos de ligação eram executados em materiais fibrosos de origem vegetal, tendo mais tarde sendo utilizadas tiras de pele. (Lourenço, et al. p. 207)

Com a evolução, os metais começam a ser utilizados para a produção de utensílios, incluindo os utilizados no trabalho da madeira, possibilitando assim a criação de um novo sistema de conexões: os entalhes. Inicialmente, este tipo de soluções foi utilizado com a função de travamento da estrutura, transmitindo os esforços por compressão, sendo necessário, quando sujeito a outros tipos de forças, a utilização de elementos metálicos para fazer esta conexão.

Hoje em dia, as ligações por entalhes são ainda bastante utilizados, existindo ligações tipificadas para as diferentes funções, tendo este tipo de conexões ganho um novo interesse com a evolução dos sistemas de produção de corte fabril. (Lourenço, et al. p. 207)

*«A atual facilidade de maquinar os entalhes com rigor, a redução substancial do consumo de elementos metálicos e a estética impar de uma estrutura com este tipo de ligação são os seus principais atrativos e explicam o seu reaparecimento.»* (Cruz, et al., 2008 p. 17)



Fig. 88 Utilização de um sistema tradicional japonês de entalhes, GC Prostho Museum Research Center, Japan, Kengo Kuma and Associates;  
[http://images.adsttc.com/media/images/5004/e0c1/28ba/0d4e/8d00/0ad2/large\\_jpg/stringio.jpg?1414027315](http://images.adsttc.com/media/images/5004/e0c1/28ba/0d4e/8d00/0ad2/large_jpg/stringio.jpg?1414027315)



Fig. 89 Ligação metálica; (Garcia, 2008 p. 18)



Fig. 90 Ligação metálica entre elementos de cobertura inclinada; Fotografia de Autor;

«Em estruturas de cobertura, os entalhes são empregues frequentemente nas ligações das escoras diagonais aos restantes elementos e entre as pernas e a linha da asna. Neste ultimo caso, a ligação assume uma importância capital no desempenho global da estrutura, pois não so é sujeita a esforços elevados como, devido à sua localização, apresenta frequentemente degradação biológica da madeira associada a humedificação.» (Cruz, et al., 2008 p. 17)



Fig. 91 Conexão metálica entre pilar de madeira e pavimento de pedra, Academia de Formação Heme, Alemanha, 1992-1999, Perraudin Architecture; [http://www.perraudinarchitecture.com/projets/heme\\_allemanne/heme\\_allemanne.htm](http://www.perraudinarchitecture.com/projets/heme_allemanne/heme_allemanne.htm)

O desenvolvimento deste tipo de ligações na construção em madeira surge em parte numa tentativa para combater algumas das limitações construtivas deste material, permitindo assim a criação de estruturas mais longas, mais complexas e com a capacidade de poderem ser utilizadas peças de menor dimensão que por norma seriam excluídos. (Almeida, 2009 p. 110)

Nas ligações modernas, o prego aparece como o primeiro elemento de ligação da madeira, aplicado de forma vulgar e simples, assegurando a estabilidade da ligação. Do prego evoluiu-se para o parafuso e ainda hoje procuram-se novos tipos de ligações. (Lourenço, et al. p. 209)

Atualmente, com a crescente utilização de estruturas de madeira, existem regras de dimensionamento de fabrico e montagem das ligações mecânicas modernas com ligadores metálicos normalizados. (Cruz, et al., 2008 p. 17)

### III.II.I.VII | LIGAÇÕES NO BAMBU

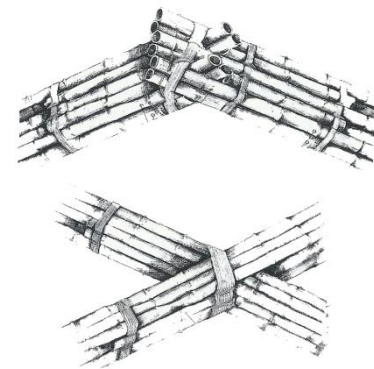


Fig. 92 Ligação por intermédio de amarrações, Wind and Water Bar, Vietnam, Vo Trong Nghia Architects; (Coleridge, 2014 p. 78)

No caso do **Bambu**, por este ser um material com grande facilidade de se partir ou fissurar, por norma ligações tradicionais como pregos não são utilizados. Tende a recorrer-se a sistemas de amarrações, utilizando-se normalmente partes do próprio Bambu (a casca) ou outros materiais de origem vegetal, como por exemplo juncos. (Mrema, et al., 2011 p. 55)

### 3.2.1.7. | SISTEMA PORTANTE EM PALHA(Loadbearing ou NEBRASKA)

Nesta tipologia construtiva, a própria parede de blocos de palha é estrutural, suportando os pisos e a cobertura, não existindo a necessidade de uma outra estrutura vertical, necessitando apenas de reforços estruturais nos remates com os vãos. As paredes são construídas com **Fardos de Palha** empilhados em camadas horizontais, com as juntas verticais desencontradas, fincados entre camadas utilizando, por exemplo, bambu, e amarrados uns aos outros, conferindo maior estabilidade à estrutura. Este método tem como vantagens a sua facilidade construtiva, rapidez na construção e poupança no uso de outros materiais como a madeira. (Pinto, et al., 2012 p. 1) Hoje em dia, esta técnica já se difundiu por todo o mundo e no caso europeu, está mais desenvolvido em países como a Alemanha, Inglaterra, Bélgica e Suíça. No clima mediterrânico, este tipo de materiais deverá ser conjugado com materiais mais pesados que favoreçam a inércia térmica, por exemplo, terra ou pedra. (Pinto, et al., 2012 p. 2)



Fig. 93 Construção de edifício requerendo ao Sistema Nebraska;  
<http://www.earthhomesnow.com/images/straw-bale-house.jpg>

### 3.2.1.8. | CONSTRUÇÃO EM PALHA COM SISTEMA ESTRUTURAL INDEPENDENTE

No caso da construção com um **Sistema Estrutural Independente**, a estrutura de apoio em pilar-viga é realizada em madeira ou metal, sendo os espaços vazios preenchidos posteriormente com os **Fardos de Palha**, resultando num processo que, estruturalmente, é mais simples. Uma vez que, aquando da colocação dos fardos em obra, a estrutura e a cobertura já estarão montadas, estes estarão mais protegidos contra as ações atmosféricas passíveis de causar danos, como sendo a chuva ou vento, possibilitando assim uma maior janela temporal para a construção. Neste caso, deverá existir um cuidado acrescido no desenho do edificado, devendo serem bem planeadas a colocação das aberturas, rentabilizando o material e garantindo condições de boa ventilação. (Pinto, et al., 2006 p. 2)



Fig. 94 Construção de edifício recorrente a Sistema Estrutural Independente;  
<http://www.greenbuildingadvisor.com/sites/default/files/Graham%20-%20photo%201.jpg>

### 3.2.1.9. | ALVENARIA DE PRANCHAS DE CORTIÇA

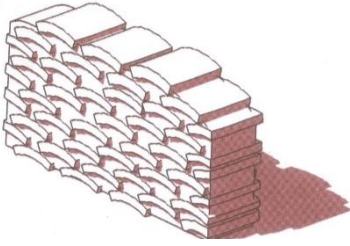


Fig. 95 Ilustração de alvenaria de pranchas de cortiça; (Silva, et al., 2010 p. 185)

Na construção em **Alvenaria de Pranchas de Cortiça** (o sistema construtivo mais comum), a cortiça é usada sobre a forma de pranchas em que o comprimento das mesmas define a espessura da parede, que normalmente atinge os 50 cm a 70 cm. Estas são sobrepostas contra fiadas e de forma transversal ao muro, ligadas por uma argamassa de terra, num processo semelhante à construção em alvenaria de tijolo ou adobe. O revestimento pode ser realizado deixando a irregularidade da parede à vista ou através do preenchimento do espaço entre as placas e a criação de um plano contínuo regular. (Silva, et al., 2010 p. 185)

### 3.2.1.10. | ALVENARIA DE PEDAÇOS DE CORTIÇA

Na construção em **Alvenaria de Pedacos de Cortiça**, a cortiça é usada em pedaços de grande espessura. Os pedaços são colocados em alvenaria, contra fiados e argamassados com saibro e cal, dispostos com a face regular resultante do corte para o exterior. Este sistema é composto por duas destas paredes, paralelas, construídas utilizando este método construtivo e com um pequeno espaço intersticial entre elas, preenchido com terra, pedras e pedaços mais curtos de cortiça, perfazendo uma parede com um total de 60 cm de espessura na base e que vai diminuindo à medida que se aumenta a altura, conferindo-lhe uma maior estabilidade. Existe a possibilidade que, para a construção destas paredes, fosse utilizado um taipal de modo a assegurar a verticalidade da mesma. Ao contrário do sistema semelhante em que é utilizada pedra, a cortiça, tendo um peso volumétrico inferior ao do elemento de enchimento (terra), poderá facilmente sofrer alterações e deformações. (Silva, et al., 2010 p. 185)

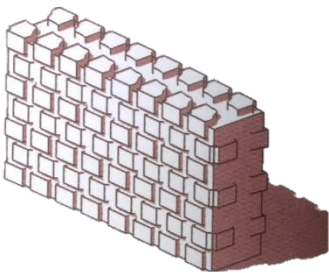


Fig. 96 Ilustração de alvenaria de pedaços de cortiça; (Silva, et al., 2010 p. 185)

### 3.2.1.11. | CONSTRUÇÃO EM TAIPA COM CORTIÇA

Na construção em **Taipa com Cortiça**, a cortiça, enquanto material excedentário, poderá aparecer como o elemento que reforça as argamassas de enchimento, em substituição da pedra ou dos elementos fibrosos por norma introduzidos, tratando-se de peças de superfície e forma irregulares, ao mesmo tempo que são leves e em nada prejudicam as capacidades isolantes e impermeabilizantes da taipa. É ainda possível a utilização de pequenos pedaços de cortiça para realizar o travamento entre as fiadas deste sistema construtivo, elementos esses que graças à sua estrutura alveolar e preenchida por ar, irão garantir uma pressão ativa e constante no travamento, garantindo ainda o corte à humidade ascendente entre camadas, protegendo a terra, sem correr o risco de apodrecer.

Embora não existam registos relativamente à construção, acredita-se que este tenha sido o sistema construtivo utilizado nas já anteriormente referidas Igreja de Milfontes e Igreja do Cercal. No entanto, em ambos os casos, a cortiça aparece como elemento de revestimento, depreende-se que, aquando da colocação do taipal, tenham sido colocadas pranchas de cortiça previamente aplanadas ao longo destas superfícies. (Silva, et al., 2010 p. 186)



#### **4. | AS BEIRAS E A ARQUITETURA BEIRÃ**

Em traços gerais, a região das Beiras situa-se entre o Tejo e o Douro, incluindo os Distritos de Aveiro, Viseu, Coimbra, Guarda e Castelo Branco. Geograficamente, é composta na sua maioria por terrenos acidentados e pedregosos, onde o granito imprime uma configuração de maior importância. Um grande número de cursos de água cortam-na e contribuem para o rude encanto das suas paisagens. Extensas áreas de pinhal cobrem grande parte ocidental da região. Nas zonas de cultivo, predominam o milho, o centeio, a batata, a oliveira e a vinha. (Amaral, et al., 1988 p. 5)

Comparativamente a outras regiões, o clima não é muito rigoroso. Há uma grande relação entre os povoados e o meio natural à sua volta, rude, pedregoso e pobre, bastante marcada nas zonas rurais e mais difusa nas cidades e vilas maiores. Não se pode dizer que nas zonas rurais exista um traçado urbano previamente definido, as habitações vão aparecendo onde é possível, consoante o parcelamento das propriedades, atendendo à ortografia e à qualidade dos terrenos, deixando livres caminhos comuns e zonas de cultivo e quintais.

As habitações, tanto se concentram em aglomerados, como se espalham por extensas zonas de terreno, principalmente em zonas rochosas e onde predomina a cultura de sequeiro. Os caminhos, muitas vezes ainda estradas romanas, são por norma de terra batida ou com lajeado de pedra. As casas, de forma irregular à imagem do espaço público, são construídas utilizando materiais locais, principalmente a pedra local, granito, xisto ou o misto das duas, acompanhadas por coberturas em telhado, que com o tempo se integram na paisagem envolvente, bem como todo o conjunto de casario. São os edifícios de exceção que mais se destacam na paisagem, como igrejas, castelos ou pelourinhos. (Amaral, et al., 1988 p. 15)



Fig. 97 Viseu;

<https://1.bp.blogspot.com/-zClyJN7FSb8/Ve4E4NM0p8I/AAAAAAAAAYg/YMUC2X0Z-FM/s1600/Viseu%2B1.jpg>



Fig. 98 Aveiro;

[http://iber2015.web.ua.pt/images/photos\\_welcome/1.jpg](http://iber2015.web.ua.pt/images/photos_welcome/1.jpg)



Fig. 99 Guarda;

[https://www.google.pt/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwisnPCtnNH0AhVCvRoKHfGMBs8QjBwI&url=https%3A%2F%2F2.bp.blogspot.com%2F-AVB\\_QjSxfxg%2FVdXEvfXuLdI%2FAAAAAAAjRI%2FUS-U5AGow7Q%2Fs1600%2FGuarda%252B2.jpg&psig=AFQjCNH2rmU](https://www.google.pt/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwisnPCtnNH0AhVCvRoKHfGMBs8QjBwI&url=https%3A%2F%2F2.bp.blogspot.com%2F-AVB_QjSxfxg%2FVdXEvfXuLdI%2FAAAAAAAjRI%2FUS-U5AGow7Q%2Fs1600%2FGuarda%252B2.jpg&psig=AFQjCNH2rmU)



Fig. 100 Exemplo de habitação com a presença do pátio e a entrada a ser feita pelo alpendre; <http://euamoviseu.com/wp-content/uploads/2014/03/Povoa-D%C3%A3o-Viseu-Fachada-de-uma-casa.jpg>

Na sua maioria, as habitações são constituídas por dois pisos ligados por um acesso exterior, ficando o piso inferior, as lojas, destinadas aos animais e alfaias agrícolas. Por norma apresentam poucas aberturas para o exterior, criando zonas interiores escuras, com mobiliário tosco e escasso. Na sala comum, a lareira é o centro da casa, serve para cozinhar e para aquecer, sendo as alcovas, de reduzida dimensão e sem janelas, um espaço partilhado por um grande número de pessoas.

A grande imagem de marca da arquitetura desta região, os alpendres, serve muitas vezes como entrada na habitação, sendo nas casas mais abastadas de maior dimensão e encerradas por envidraçados. Os pátios são outro elemento bastante presente, servindo por norma como prolongamento das lojas. (Amaral, et al., 1988 p. 16) Nas cidades e grandes vilas, os edifícios alinham à rua, esta por norma com melhor pavimento, e são ocupados por trabalhadores que não se dedicam em exclusivo a atividades agrícolas, como comerciantes e artífices. (Amaral, et al., 1988 p. 18) Os largos, com funções como mercado, adro de igreja, uma eira de sequeiro ou para dar categoria a um qualquer edifício rico, como os solares, não passando de simples alargamentos de ruas, por norma marcados com pelourinhos ou fontes, sendo também comum a presença de fornos e tabernas, e nas cidades de maior dimensão, uma série de serviços como o ferreiro, o tamanqueiro, entre outros. (Amaral, et al., 1988 p. 22) Ainda assim, embora não sejam diferenças tao significativas comparativamente às restantes regiões, por se tratar de uma região com grande extensão territorial (as Beiras), existem variações, com maior presença ao nível arquitetónico do que urbanístico, entre várias zonas dentro desta região, com maior diferença em particular na organização interior das casas. (Amaral, et al., 1988 p. 28)



Fig. 101 Postal com fotografia do Pelourinho de Trancoso, 1947; [http://images-02.delcampe-static.net/img\\_large/auktion/000/383/334/802\\_001.jpg](http://images-02.delcampe-static.net/img_large/auktion/000/383/334/802_001.jpg)

Também a maneira como as cidades, vilas ou aldeias se implantam e o sítio onde estas se implantam varia dentro da região, muito devido às suas condições geográficas, à exploração agrícola, aos solos e ao clima, encontrando-se na Beira Alta predominantemente povoados erguidos em



Fig. 102 Situação comum em que as paredes são realizadas em pedra local e a madeira é utilizada nos pavimentos e cobertura;

relevos acentuados, e na Beira Baixa, já mais frequentemente em solos com menor declive e menos pedregosos. (Amaral, et al., 1988 p. 48)

Muitas vezes, são também motivos religiosos que ditam a organização espacial dos povoados, sendo os casarios construídos em torno da Igreja. É de notar ainda que, nas aldeias com solos pedregosos, se regista uma maior dispersão do território, mas nos casos em que encontramos solos férteis, elas concentram-se num aglomerado, libertando a maior e melhor quantidade de terreno possível. (Amaral, et al., 1988 p. 50)

A presença romana na região deixou uma forte herança ainda hoje presente na arquitetura, desde o uso de telhas em coberturas, certas maneiras de emparelhar as pedras nas paredes, a presença de pátios e a pavimentação de ruas utilizando grandes lajes de pedra. (Amaral, et al., 1988 p. 57)

Os materiais mais comuns são aqueles presentes na zona, desde os granitos, o material com grande presença, utilizada em paredes e escadas, os xistos na Beira Baixa, as madeiras de carvalho e de pinho. Apenas em alguns casos, nas casas de famílias mais endinheiradas, se verifica a utilização de materiais para além dos locais, procurando materiais de melhor qualidade. (Amaral, et al., 1988 p. 65)



Fig. 103 Estrada Romana na Região de Viseu;  
[http://2.bp.blogspot.com/-fth9C5ERPd4/VLq1ZCEcuKI/AAAAAAAAADTK/u\\_CIMYQPzcQ/s1600/Viseu%2B-%2BCal%C3%A7ada%2BRomana%2BRanhados%2Be%2BCoimbr%C3%B5es%2B\(4\).JPG](http://2.bp.blogspot.com/-fth9C5ERPd4/VLq1ZCEcuKI/AAAAAAAAADTK/u_CIMYQPzcQ/s1600/Viseu%2B-%2BCal%C3%A7ada%2BRomana%2BRanhados%2Be%2BCoimbr%C3%B5es%2B(4).JPG)



Fig. 104 Utilização de materiais locais para a construção das habitações (xisto e ardósia), Piódão; Fotografia do Autor;



#### 4.1. | A CIDADE DE VISEU: ANÁLISE HISTÓRICA E URBANA

A cidade de Viseu caracteriza-se pela sua grande diversidade topográfica, existindo variações altimétricas de cerca de 100 metros entre o ponto mais alto, localizado a nascente do Centro Histórico, e o ponto mais baixo, que acompanha o Rio Pavia, a norte da cidade.

Embora não seja possível afirmar que tenha existido alguma ocupação durante a Pré-História, é quase certo que esta zona, desde muito cedo, tenha sido ocupada. Pensa-se que durante a Idade do Ferro existiria no atual Centro Histórico um povoado que se estenderia por cerca de seis hectares, ocupando a encosta Sul, e que formaria um aglomerado populacional, sem arruamentos, composto maioritariamente por habitações de estrutura circular que tomavam partido da topografia para a sua implantação. À sua volta, existiria uma muralha defensiva de paredes inclinadas. (Vaz, et al., 2010 p. 26)

Pensa-se que este posicionamento se deveu a fatores ainda hoje constatáveis na cidade, quer seja pela sua localização privilegiada (não só por se localizar no topo de uma saliência topográfica, o que lhe permita uma boa visão sobre o território circundante, mas também por se localizar no cruzamento de importantes vias de comunicação, que conectavam ao território circundante, quer pelas suas boas condições de subsistência (território fértil e com acesso a água).

A estrutura deste povoado manteve-se até à chegada dos Romanos à região, no séc. I a.C. O aglomerado sofreu então fortes alterações, adaptando-se às normas do urbanismo romano, com uma forte presença da ortogonalidade entre eixos de circulação. A urbe cresceu para Este e Sul, mantendo-se o limite Norte e Oeste definido pela Muralha da Época do Ferro. No séc. I, a muralha então construída seria rasgada nos pontos onde se encontrava com as vias definidoras dos eixos *cardo* (onde atualmente existe a Rua Direita) e *decumanus* (entre o extremo da atual Rua do Gonçalinho e a Rua da Misericórdia), que se foram adaptando à topografia da cidade. (Vaz, et al., 2010 p. 27) Na zona da acrópole existente (onde atualmente existe o Largo da Sé), foi implantado o *Fórum Romano*, existindo a certeza da



Fig. 105 Relação entre a Sé de Viseu e o casario que a rodeia - vertente Este; <http://imagens0.publico.pt/imagens.aspx/828780?tp=UH&db=IMAGENS>

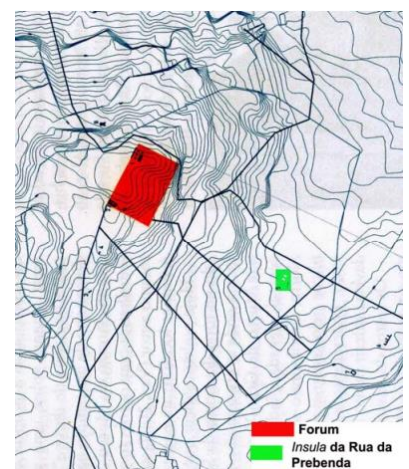
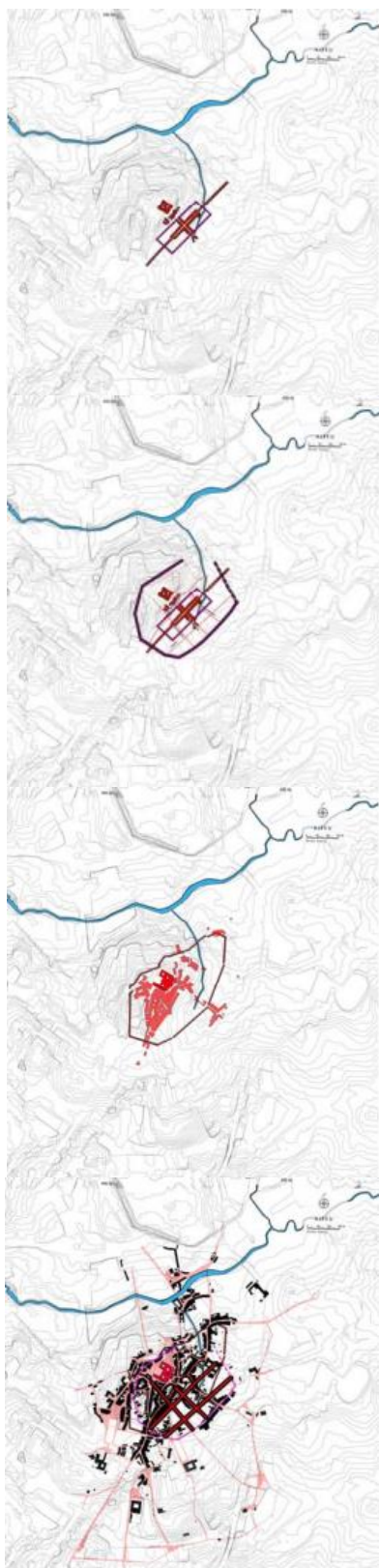


Fig. 106 Urbanismo da cidade Romana de Viseu, com a localização do Fórum e da Insula; (Vaz, et al., 2010 p. 26)



localização de um templo no local onde hoje se situa o claustro do Museu Grão Vasco. (Vaz, et al., 2010 p. 28) Estima-se que durante o séc. IV, com a cristianização do Império Romano, a zona da acrópole tenha sido alvo de uma profunda remodelação, que poderá ter culminado com a criação de um primeiro local de culto cristão. Entre este período e as invasões bárbaras, pensa-se que tenha sido construída uma nova muralha de defesa da cidade, mas reduzindo a área urbana no lado Norte e Este, a partir da qual se estendia uma apertada e eficaz rede viária que conectava ao território correspondente ao Planalto Beirão. (Vaz, et al., 2010 p. 29)

Foi sobre esta base romana que os bárbaros suevos e visigodos, no século V, se instalaram durante algum tempo. Foram períodos de grande poderio militar, mas onde alguns dos avanços tecnológicos romanos se perderam, onde existiu perseguição religiosa e onde famílias se enfrentavam em busca de supremacia guerreira. (Correia, 1989 p. 16) No entanto, para o aglomerado populacional, piores foram os anos em que esteve sobre o domínio muçulmano, no Século X, quando Almançor andou na região a caminho de Santiago de Compostela, coração da cristandade na Península Ibérica. Permanecendo pela região durante alguns anos, aqui recrutou tropas para a sua viagem. Durante este período, a urbe foi alvo de várias tentativas de reconquista cristã, numa das quais viria a morrer D. Afonso V, Rei de Leão, até que apenas em 1058, a cidade passou a permanecer para sempre sobre domínio cristão.

Com a fundação do Condado Portucalense, Viseu torna-se efetiva pertença do Conde D. Henrique e da Rainha D. Teresa, sua mulher, que têm à cidade um grande apreço. Após a morte do marido, D. Teresa residiu em Viseu por algum tempo, e a ela se deve o primeiro Foral, de 1123, que consigna aos moradores liberdades e regalias que muito terão contribuído para o renascer do povoado abalado. (Correia, 1989 p. 18)

Fig. 107 Evolução da cidade

*Planta conjectural da cidade romana; Planta conjectural da cidade romana com o Cardus e Decumanus e com muralha exterior; Planta conjectural em 1700 com muralhas; Planta da cidade em 1864; (Lemos, 2010 pp. 52-53)*

Até ao estabelecimento definitivo da paz em 1400, a cidade passou por um período de forte instabilidade, tornando-se evidente a sua carência defensiva, onde, na ausência de uma cerca construída é após a ordem para o desmantelamento do castelo medieval, é a Catedral que passa a ter o papel de proteção. (Vaz, et al., 2010 p. 30)

Submetida ao poder eclesiástico, a cidade vai aumentando a sua dimensão, preenchida de habitações entremeadas de campos de cultivo. A diferenciação entre “cidade” e “campo” é muito ténue ou quase inexistente, embora seja já visível a fixação de certos ofícios em localizações específicas na geografia da cidade.

Durante a Dinastia de Avis, a cidade vive um período áureo, manifestando-se num crescimento físico, no gigantesco fomento de obras arquitetónicas, e no grande desenvolvimento das artes, como a pintura, podendo destacar-se o pintor Vasco Fernandes (1475-1542), que fica conhecido como Grão Vasco. (Correia, 1989 p. 19)

O século XVI terá sido de extrema importância para a definição do núcleo urbano da cidade: no centro, era definida a praça do “eirado da see” (Castilho, 2009 p. 120), delimitada a nascente pela Sé (de base românico-gótica, iniciada no final do século XIII), a sul pelo aljube eclesiástico, e as quais foram adicionadas a Igreja da Misericórdia a poente (da segunda metade do século XVIII) e o Seminário de Nossa Senhora da Esperança a Norte (construção maneirista, iniciada em 1593 e também conhecido como Paço dos Três Escalões, estabelecendo ligação com o Paço Episcopal e a Catedral), formando uma praça marcadamente religiosa que define o centro da urbe. (Vaz, et al., 2010 p. 30)

Numa praça adjacente a esta principal, marcadamente burguesa, denominada Praça do Concelho (atualmente designada de Praça D. Duarte), eram localizados, pelo menos desde os meados do século XVII, os Paços do Concelho (Castilho, 2009 p. 164), juntamente com uma série de outros edifícios e atividades públicas como a Cadeia Civil e a Cadeia Eclesiástica, o Pelourinho e a Feira mensal, esta última mantendo-se aí até finais do século XVII. (Vaz, et al., 2010 p. 33) A partir daqui, uma série de estreitas e sinuosas ruas ligavam a pontos notáveis da cidade, bem como a um conjunto de sete



Fig. 108 Igreja da Misericórdia, em frente à Sé; <http://www.quintadarroteia.com/wp-content/uploads/2015/10/museu.jpg>



Fig. 109 Praça D. Duarte (antiga Praça do Concelho);

<http://www.cm-viseu.pt/guiareabcentrohistorico/capitulo2/imagens/image009.jpg>



Fig. 110 Relação entre a Praça da Sé (amarelo) e a Praça D. Duarte (Vermelho); Esquema do Autor;

portas da cidade, presentes na muralha, das quais atualmente restam apenas duas. (Vaz, et al., 2010 p. 34)



Fig. 111 Em cima: Porta dos Cavaleiros;  
<http://www.allaboutportugal.pt/media/cache/61/a6/61a6e09997a32f9b72d6d2cb8d63bd76.jpg>



Fig. 112 Ao Lado: Traçado da muralha medieval com a localização das sete portas e a marcação das duas ainda existentes; (Vaz, et al., 2010 p. 30)

Fig. 113 Em Baixo: Porta de S. Francisco;  
<http://static.panoramio.com/photos/large/120962197.jpg>

Ainda assim, Viseu é um aglomerado urbano demograficamente limitado, sendo registados no numeramento de 1527 uma população de 2340 moradores, sendo que apenas 354 viviam dentro muralhas. Deste total, a maioria eram camponeses, mas também artesãos, boticários, mercadores, alguns nobres com os seus criados e um grande número de eclesiásticos. Neste período, a cidade estende-se maioritariamente para Sul e Nascente, na colina principal onde assenta a catedral. (Correia, 1989 p. 24)

Nos meados do século XVI, a população sai das muralhas e alarga-se por casais e arrabaldes com as suas igrejas, entre os quais o Rossio de Massorim, que ainda hoje existe. Ainda assim, seria apenas no século XVIII que o crescimento fora-muralhas viria a ser mais expressivo. (Vaz, et al., 2010 p. 33) Dentro da muralha, os arruamentos seguem uma lógica de espontaneidade, adaptando-se à topografia, tal como as próprias muralhas. Desenvolvem-se contornando a colina, com travessas que seguem o declive, denominadas de *escaleirinhas* que, quando o declive é maior geram também apropriando-se de um dos caminhos principais, o *cardo maximus*. No exterior



Fig. 114 Fotografia do Rossio, 1899; (Rodrigues, 2002 p. 32)

da muralha, começam a aparecer edifícios de maior dimensão, de cariz religioso, que mais tarde serão geradores de novos espaços e novos aglomerados.

Por esta altura, é a construção de edifícios religiosos como paços, igrejas e conventos, que dá trabalho a parte da população e traz algum equilíbrio ao crescimento da urbe.

Viria a ser no século XVIII que o centro histórico sofreria as alterações mais profundas, não a nível urbano, mas na fisionomia do edificado e no progressivo crescimento da envolvente para lá das muralhas. A Sé Catedral passaria por uma profunda reforma barroca, afetando principalmente o alterar a volumetria da Catedral, em especial na ala Sul, como a construção do Claustro Superior e do Passeio dos Cónegos. (Correia, 1989 p. 24)

A nível urbano, a grande alteração passaria pela construção, em 1775, da Igreja da Misericórdia, com uma fachada acentuadamente horizontal, de génese rococó, ocupando o outro lado do Adro da Sé e voltada para a Catedral, acompanhada pela implantação de um cruzeiro e a construção de vários solares e espaços religiosos, de génese barroca. (Vaz, et al., 2010 p. 33) É ainda neste século que se começa a verificar alguma abertura do centro histórico, culminando com o reposicionamento de algumas atividades económicas em espaços fora muralhas, sendo a principal das quais a passagem da Feira mensal para o espaço do Rossio de Massorim.

A chegada da Revolução Industrial faz-se sentir sobretudo nos meios de transporte terrestre, com o melhoramento das vias existentes e a criação de novas, que em muitos casos se sobrepõem, de forma inconsciente, às utilizadas pelos romanos. Graças à sua localização, a cidade é um ponto de cruzamento, onde o comércio e as trocas se desenvolvem a grande ritmo. Ainda assim, a indústria nunca teve presença no interior da cidade nem na sua periferia mais próxima, que manteve sempre presente à sua volta campos de cultura e pinhal.

No final do século, a cidade é alvo de grandes alterações, sem que, no entanto, o núcleo histórico seja prejudicado. Novos espaços são abertos



Fig. 115 Seminário e Convento de Santo António, Largo de Santa Cristina; (Rodrigues, 2002 p. 88)



Fig. 116 Passeio dos Cónegos, aberto para a praça da Sé e para a Praça D. Duarte; Fotografia do Autor;



Fig. 117 Avenida de ligação do Centro da cidade à Estação Ferroviária;

[http://2.bp.blogspot.com/-CsBx9h-N9HU/T\\_j89wE8OwI/AAAAAAAAAJ5s/TFSdaQJZKos/s1600/VISEU%20BANTIGO%2B-%2B6.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-CsBx9h-N9HU/T_j89wE8OwI/AAAAAAAAAJ5s/TFSdaQJZKos/s1600/VISEU%20BANTIGO%2B-%2B6.jpg)



Fig. 118 Estação Ferroviária de Viseu, demolida em 1994, 1988; [http://3.bp.blogspot.com/\\_P0LWSb6e518/TG6hhzPLh2I/AAAAAAAAABqI/6itBrU9vz9A/s1600/Viseu002%5B1%5D.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_P0LWSb6e518/TG6hhzPLh2I/AAAAAAAAABqI/6itBrU9vz9A/s1600/Viseu002%5B1%5D.jpg)

no seu interior, permitindo conectar o centro da cidade a pontos periféricos. (Correia, 1989 p. 25)

É só durante o século XIX, que Viseu ganha o estatuto de capital de distrito, e com ele um impulso positivo no desenvolvimento da cidade, com o aparecimento de novas áreas de expansão, criando novos arruamentos e novas centralidades, acompanhados por uma maior racionalização do espaço urbano, embora ainda fossem bastante visíveis a falta de alguns serviços públicos, por exemplo o abastecimento de água.

É por esta altura que é também realizada a primeira Planta de Ordenamento Urbano da cidade, o que permitiu uma maior perceção não apenas da topografia, mas também das suas próprias áreas de expansão. É com base nela que são definidas uma série de novas artérias que conectam importantes pontos da cidade (como sendo o Adro da Sé ao Campo da Feira) e que levam a um alargamento da área do Centro Histórico e à criação de uma série de novos equipamentos públicos, como sendo o Mercado 2 de Maio (1879-1880), colocado entre uma nova avenida (Rua do Comércio) e uma das principais intervencionadas (Rua Formosa), ambas com um forte carácter comercial. É por esta altura que começa a ser pensada a incorporação do caminho-de-ferro até norte da cidade, que liga a cidade tanto ao litoral como ao resto da Europa, o que leva ao desenvolvimento da malha urbana na sua direcção e à criação de novas vias de acesso da cidade à futura Estação.

Ao longo de todo este século são realizadas obras de melhoramento do espaço público, como sejam a criação e o melhoramento de espaços verdes espalhados por toda a cidade, dos quais se destacam a intervenção no Largo de Santa Cristina, a partir do qual é criada uma nova artéria de grande importância de acesso à cidade (Estrada de Mangualde), criando uma ligação à cidade a partir de Este, e a intervenção no passeio público do “Rossio del Rei D. Fernando”, antigo Rossio de Massorim, atualmente Praça da República. (Lemos, 2010 p. 36) É para esta que, no final do século e após se ter instalado numa série de outros edifícios espalhados pela cidade, são transferidos os serviços administrativos do concelho, culminando na construção dos Paços do Concelho, um projeto de raiz do arquiteto José de



Fig. 119 Nova Avenida de ligação da cidade para Este, partindo do Largo de Santa Cristina; (Rodrigues, 2002 p. 56)

Matos Cid (uma intervenção que estaria concluída apenas no século XX, e que marcaria a passagem definitiva do centro administrativo da cidade para esta praça), que se faz acompanhar por uma série de outros edifícios de significativa importância administrativa, como o Banco de Portugal, e o Tribunal, criando assim uma Praça dos Poderes que se afirma como a nova centralidade de cidade desviando parte do normal tráfego de pessoa para o centro histórico. Com a República, a cidade sofreria um novo crescimento urbano, sendo criadas sucessivas cinturas ao centro histórico. (Lemos, 2010 p. 52)

Atualmente, apesar de ainda existir uma grande presença da antiga urbe medieval na morfologia urbana, excetuando-se algumas intervenções viárias, o edificado presente é datado maioritariamente de três épocas distintas, encontrando-se desde casario dos séculos XV e XVI com as suas portas e janelas manuelinas, solares dos séculos XVII e XVIII e as habitações e edifícios comerciais, administrativos e institucionais burgueses, pertencentes ao século XIX. Ainda assim, o conjunto edificado transmite uma ideia de coesão e unidade, conseguida tanto através do controlo das escalas edificadas, como pela incorporação ao longo das várias épocas de construção dos mesmos materiais e elementos, identificativos da Arquitetura Regional Beirã. (Lemos, 2010 p. 58)

Com a chegada do século XX, o espaço periférico da cidade, até então descurado e exclusivamente rural, começa a ser discutido e ordenado, tendo por base uma série de intervenções, da qual se destaca a criação do Parque do Fontelo, a Este da cidade. (Lemos, 2010 p. 60)

Durante o Século XX, a malha urbana e viária da cidade, marcadamente radial, passa a ser completada por uma segunda malha de circulares, a primeira, no início do século, que veio definir o limite urbano da cidade, fazendo-se acompanhar, no final do século, por uma segunda circular, que veio anexar à malha urbana da cidade uma série de pequenos aglomerados de génese rural e de novas urbanizações que vão surgindo na periferia.

O principal parque da cidade, o Parque do Fontelo, é uma mancha florestal, localizado a nascente da cidade, em terrenos no exterior das antigas muralhas. A sua origem remontará a alguns terrenos que o primeiro



Fig. 120 Casa do Miradouro, exemplo de solar;  
<http://www.allaboutportugal.pt/media/cache/d6/d6/d6d61e75bf87f0a51c59cfba0c7f903e.jpg>



Fig. 121 Alpendres envidraçados presentes nos Solares;

Fotografia do Autor;



Fig. 122 Acesso Parque do Fontelo à cidade;

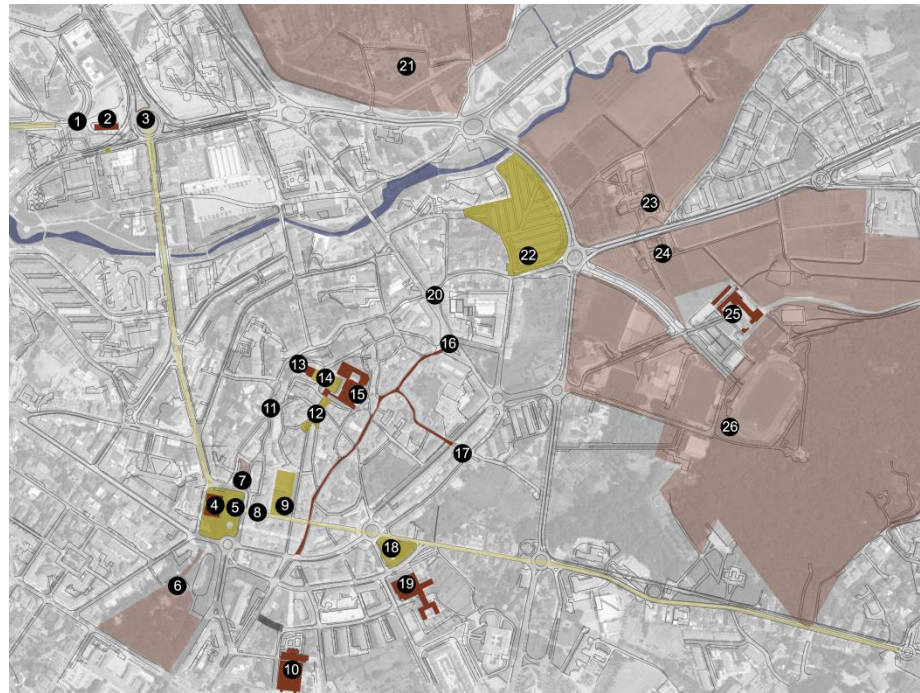
<http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/111122365.jpg>

bispo da cidade, D Odódio, terá comprado ou recebido por doação real, no século XII. Através da leitura de alguns documentos, é perceptível que bispos posteriores foram adquirindo mais terrenos e aumentando assim a dimensão do então “Couto do Fontelo”.

No entanto, seria apenas no Século XVI que os Paços do Fontelo viriam a ser idealizados como zona de recreio fora de muros. Nos espaços exteriores encontravam-se bosques e jardins à italiana, lagos, parreiras e gaiolas que cobriam inteiramente árvores com aves específicas. Para além de grande Pulmão Verde, atualmente é no Fontelo que se localizam as principais instalações desportivas da cidade. (Lemos, 2010 p. 75)

Fig. 123 Ao lado: Mapa Geral de relação e localização;

1- Caminho de Ferro; 2- Estação Ferroviária (pág. 79); 3- Ligação Centro com a Estação (pág. 79); Paços do Concelho (pág. 78); 5- Rossio /Praça da República (pág. 78); 6- Parque da Cidade; 7- Jardim das Mães; 8- Rua Formosa; 9- Antigo Mercado 2 de Maio; 10- Antigo Hospital (atual Pousada de Viseu); 11- Porta de S. Francisco (pág. 78); 12- Praça D. Duarte (pág. 77); 13- Igreja Misericórdia (pág. 77); 14- Praça da Sé; 15- Sé Catedral e Museu Grão Vasco (pág. 79); 16- Rua Direita (Cardus); 17- Rua do Gonçálinho (Decumanus); 18- Jardim de Santa Cristina (pág. 80); 19- Seminário e Convento S.º António (pág. 79); 20- Porta dos Cavaleiros (pág. 78); 21- Cava de Viriato; 22- Terreiro da Feira Semanal; 23- Quinta Norte E.A.; 24- Quinta Sul E.A.; 25- Antigo Paço do Fontelo (Atual Museu do Vinho do Dão); 26- Parque do Fontelo;



Esquema do Autor;

## **5. | A ESTAÇÃO AGRÁRIA DE VISEU**

### **5.1. | AS VÁRIAS VIDAS DA ESTAÇÃO AGRÁRIA**

Ao longo do seu período de existência, a atual Estação Agrária de Viseu foi sofrendo alterações ao seu funcionamento, e foi-se adaptando aos vários tempos por que passou.

Já em 1886, o distrito de Viseu possuía uma Quinta Regional, que viria no final desse ano a ser convertida, por Decreto Régio, em Escola Prática de Agricultura, designação essa que viria a ser alterada anos mais tarde, em 1900, para Estação de Fomento Agrícola da Beira Alta, nome esse que se manteve até 1913, ano em que viria a designar-se de Posto Agrário, conhecido vulgarmente como Quinta do Governo, mantendo-se sem alterações até ao ano de 1932.

Após um período de quatro anos sem designação específica, foi em 1936 que voltaram a existir alterações: em Novembro desse ano, o Ministério da Agricultura, com a publicação no Diário do Governo do Decreto-Lei nº 27:207, inicia uma ampla reforma das suas estruturas, com o objetivo máximo de “tornar o Ministério da Agricultura no instrumento de progresso que o país carece”. (16 Novembro 1936, Diário do Governo, Decreto-Lei 27:207)

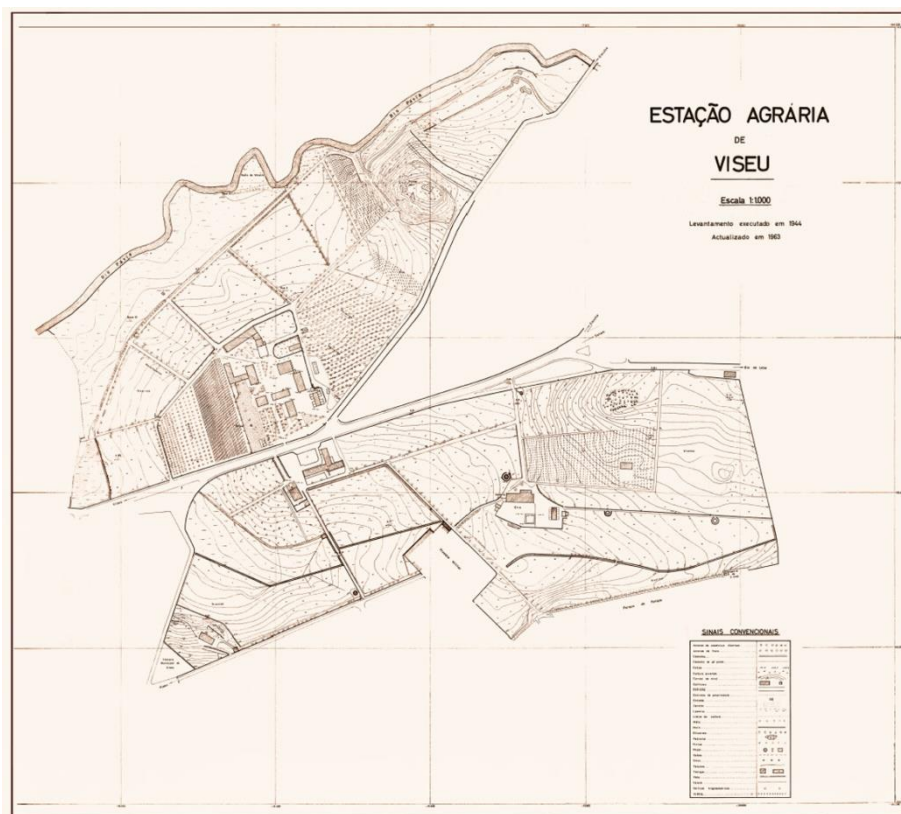


Fig. 124 Em cima: Relação entre a área da Estação Agrária na atualidade (vermelho) e segundo a Planta de 1963 (amarelo); Mapa do Autor;

Fig. 125 Ao Lado: Planta afeta aos terrenos da Estação Agrária, Levantamento executado em 1944 e atualizado em 1963; [http://www.drapc.min-agricultura.pt/images/noticias/fotos\\_75\\_anos/planta\\_eav\\_02.jpg](http://www.drapc.min-agricultura.pt/images/noticias/fotos_75_anos/planta_eav_02.jpg)



Fig. 126 Atividades Agrícolas: corte de feno, 1955; (Fonseca, 2011 p. 14)

O objetivo era, mais do que uma reforma das instituições existentes a nível central, conseguir uma descentralização dos serviços e concretizar a divisão do país em regiões, “tendo em conta a sua feição agrícola, as facilidades de transporte e outros fatores”, dividindo o país em quinze regiões que seriam dotadas de Estações Agrícolas, com o principal objetivo de “executar planos de fomento e assistência técnica; proceder a estudos, ensaios, experimentação e demonstração de culturas; contribuir para a formação profissional dos trabalhadores da região e responder a consultas”. (Fonseca, 2011 p. 2)

Possivelmente por razões de ordem económica, no imediato apenas passaram a existir duas das Estações: a do Porto (correspondente à II Região Agrícola e que já era assim designada na estrutura anterior) e a de Viseu (correspondente à VI Divisão Agrícola).

Em 1979, são criadas as Direções Regionais de Agricultura e respetivas Sub-Regiões Agrárias, tendo sido a Estação Agrária de Viseu incorporada na Sub-Região Agrária de Viseu, como Divisão de Extensão Rural e Produção Agrícola, estando dependente, hierarquicamente e funcionalmente, da Direção Regional de Agricultura da Beira Litoral (DRABL).

Em 1986 é extinta a Sub-Região e a Estação Agrária ganha um carácter mais experimental, tendo sido incorporada na Direção de Serviços de Experimentação e Fomento da Produção Agropecuária da DRABL sob a designação de Unidade Experimental da Estação Agrária, designação que manteve até 1993, data em que devido a nova Lei Orgânica do Ministério da Agricultura e Pescas, passou a ser designada de Centro Experimental de Fruticultura (CEF), constituindo uma das duas Divisões da Direção de Serviços de Experimentação da DRABL, sediada em Viseu, designação que manteve até 1997, aquando da extinção da Direção de Serviços de Experimentação e respetivas Divisões, sendo de novo designada de Estação Agrária, neste caso integrada na Divisão de Produção Agrícola, com sede em Coimbra.



Fig. 127 Atividades Agrícolas; ensaio de trigos híbridos, 1948; (Fonseca, 2011 p. 14)

Em 2007, segundo Lei Orgânica do MADRP, a Estação Agrária de Viseu, enquanto unidade experimental, passou a fazer parte da Divisão de Produção Agrícola e Pescas da Direção de Serviços de Agricultura e Pescas, da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAPC) com sede em Castelo Branco, passando a integrar um conjunto de serviços operativos no âmbito das Direções de Serviços de Planeamento e Controlo, Apoio e Gestão de Recursos, Inovação e Competitividade, e Valorização Ambiental e Apoio à Sustentabilidade da Direção Regional de Agricultura. (Fonseca, 2011 p. 4)

## 5.2. | A SUA AÇÃO AO LONGO DOS ANOS

Aquando da sua criação, a Estação Agrária dispunha de duas secções: uma dedicada ao estudo, ensaio e experimentação e a outra ao fomento e a assistência técnica. (Fonseca, 2011 p. 2)

A parte investigacional adquire grande importância agrícola, uma vez que todos os produtos e técnicas agrícolas têm de ser testados no campo, a fim de se comprovar a sua eficiência, para posteriormente serem divulgados aos agricultores. É através desta investigação que também se torna possível aos técnicos agrícolas adquirirem conhecimentos que servirão os agricultores e em última análise, à agricultura, dando resposta às questões que vão surgindo ao longo do tempo.

A parte de fomento da produção teve, ao longo dos tempos, uma série de campanhas de sucesso, em especial na cultura do milho, da fruticultura e na pecuária, com o objetivo final de informação e elucidação do público interessado. Eram compostas por uma série de atividades de divulgação, sensibilização e educação dos agricultores relativas à prática de determinadas técnicas agrícolas, recorrendo em muitos dos casos a meios de comunicação social como rádio e jornais, palestras, pequenos concursos, etc. A presença de viveiros até aos anos 90, em especial de macieiras e avelãs, permitia que a EA conseguisse dar resposta às várias necessidades frutícolas da região.

Para além da parte divulgativa e de fomento, era também prestada assistência técnica aos agricultores por parte dos especialistas, muitas das vezes deslocando-se aos próprios campos agrícolas. Paralelamente, existia também um rol de cursos que eram ministrados aos agricultores interessados, em especial de podadores de oliveiras e fruteiras (instrução essa que passou, na década de 90, para o domínio das organizações de agricultores), sendo um grande impulsionador para a transformação da fruticultura regional numa atividade eficiente e lucrativa, elevando a qualidade frutícola da região para um nível superior. (Fonseca, 2011 p. 4)



Fig. 128 Atividades de Ensino, 1956; (Fonseca, 2011 p. 20)



Fig. 129 Visita do Instituto Superior de Agronomia, 1936; [http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75\\_anos\\_eav.php?tab=1](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1)

### 5.3. | OS ESPAÇOS DA ESTAÇÃO

Localizada na zona Este da Cidade de Viseu, a Estação Agrária estava inicialmente encarregue de 30 hectares, distribuídos por duas quintas (separadas por uma Avenida), pertencentes originalmente ao Posto Agrário:

- A Quinta Norte (ou Quinta do Castanheiro dos Amores) situa-se na margem esquerda do Rio Pavia, classificada como património da Direção Geral dos Serviços Agrícolas. A área da Quinta foi ampliada nos anos 40 através da compra de várias parcelas de terreno a particulares para montante do rio, incluindo Quintas de pequena dimensão;
- A Quinta Sul (ou Quinta do Fontelo) foi, até 1911, Património do Bispado de Viseu, tendo sido cedida a título de arrendamento ao Ministério do Fomento-Direção Geral da Agricultura em 1914, com o intuito de aí ser estabelecido um Posto Zootécnico para gado bovino e cavalar, tendo passado a fazer parte do Posto Agrário em 1923;
- Para além das duas Quintas, a EA possui um pinhal na periferia Sul da cidade; (Fonseca, 2011 p. 6)

Nos seus anos iniciais, a EA estava localizada na cintura periférica da cidade e com esta convivia pacificamente. No entanto, na viragem da década de 80 para 90, com o objetivo de consolidar a sua urbanidade e de se expandir fisicamente, a EAV foi obrigada a ceder à cidade algumas das suas áreas de experimentação, tanto na Quinta Norte (2.8 hectares para a construção da Estrada da Circunvalação e parte, em conjunto com a Câmara Municipal, para o Recinto da Feira Semanal) como na Quinta Sul (4.2 hectares de terrenos adjacentes ao Solar do Vinho do Dão (Antigo Paço Episcopal do Fontelo) e instalação de um complexo desportivo). Ainda na Quinta Sul, tinha já sido construído o Centro de Formação Profissional de Agricultores de Viseu que posteriormente, foi cedido à FENAFRUTAS (Federação Nacional das Cooperativas Agrícolas de Horto-Fruticultores).



Fig. 130 Vista da Quinta Norte; Fotografia do Autor;



Fig. 131 Identificação das duas quintas: Quinta Norte (amarelo) e Quinta Sul (vermelho); Esquema do Autor;



Fig. 132 Vista da Quinta Sul; Fotografia do Autor;



Fig. 133 Casa da Eira, anos 40;  
[http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75\\_anos\\_eav.php?tab=1](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1)

Desde 1990, com o estabelecimento de um protocolo entre o Estado, o Instituto da Juventude (localizado em terrenos adjacentes à EA, entre a Quinta Sul e o Parque do Fontelo), e a Câmara Municipal de Viseu, esta última tem vindo a ocupar terrenos pertencentes à EA consoante as suas necessidades, tendo gerado forte controvérsia por parte de algumas forças locais que defendem a importância e os interesses da agricultura na Região. (Fonseca, 2011 p. 7)

*“(...) Todavia, o pão, as frutas, o vinho, o azeite, as hortaliças não nascem nas auto-estradas, nas ruas, nos telhados das casas, nos campos de futebol, nas pistas de atletismo. A inutilização sistemática e progressiva dos solos com aptidão agrícola representa uma grave ameaça à economia do país e à própria sobrevivência das gerações futuras... A urbanização dos terrenos da EAV é mais um passo dado nesta caminhada de cegos ou de loucos, péssimos intérpretes do verdadeiro progresso com rumo ao abismo. Terrível é o fenómeno ter extensão mundial. (Miudezas Municipais, por A. de Meneses - Notícias de Viseu de 24/06/1990).”* (Fonseca, 2011 p. 7)

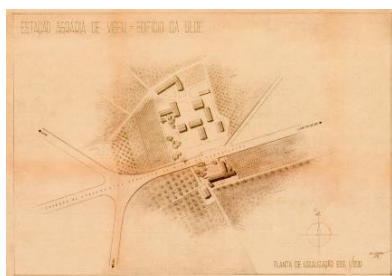


Fig. 134 Desenho do Arquiteto Keil do Amaral relativo à sua intervenção, Julho de 1950;  
[http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75\\_anos\\_eav.php?tab=1](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1)

*“(...) A Estação Agrária de Viseu é um bem de que a agricultura da nossa região não pode prescindir... A supressão naquele local da EAV pode trazer benefícios para algumas entidades, mas prejudicará, de modo irremediável todo o concelho e região porque ficam privados em local amplo e acessível, de um serviço vital para a economia predominantemente agrária de todo este interior beirão... (..)”* J. da Beira, 8/11/1990). (Fonseca, 2011 p. 7)



Fig. 135 Vista da Quinta Sul para a Sé, 1955;  
[http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75\\_anos\\_eav.php?tab=1](http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/especial/75_anos_eav.php?tab=1)

Atualmente, após a subtração de todas as áreas mencionadas às quais acrescem algumas outras realizadas nos anos mais recentes, a Superfície Agrícola Útil (SAU) para experimentação é de 18 hectares, tendo o valor original sido de 25.5 hectares, compostos por diversos tipos de solos representativos dos encontrados em toda a região. (Fonseca, 2011 p. 7)

#### 5.4. | PATRIMÓNIO EDIFICADO

Na extensão do território afeta à EAV, encontram-se vários edifícios de pequena dimensão. Durante a década de 30, a sede dos serviços esteve instalada num edifício da Quinta Norte, local por onde anos mais tarde passaram uma série de outros serviços, como o da Avicultura, da Divisão de Apoio à Produção, Higiene e Sanidade Animal.

Posteriormente, a Sede transferiu-se para a Quinta Sul, ocupando inicialmente a antiga Casa do Diretor até 1953 quando foi transferida para a sua atual localização, num edifício construído de raiz (1950-1953), do Arquiteto Francisco Keil do Amaral. O edifício “(...)fazendo jus ao conceito de ruralidade que lhe é subjacente e à tenacidade do espírito que lhe dá vida, é um edifício simples, mas bonito e insere-se de forma muito harmoniosa na matriz campesina que o envolve.”.

As restantes construções espalhadas por todo o terreno mantiveram, até meados dos anos 90, a sua utilização original, à exceção da adega, da pocilga e da fruteira que tinham já sido desativadas. Nos primeiros anos do Séc. XXI, alguns dos edifícios foi reconstruída e para lá foram transferidos alguns serviços operativos da DRABL. (Fonseca, 2011 p. 8)

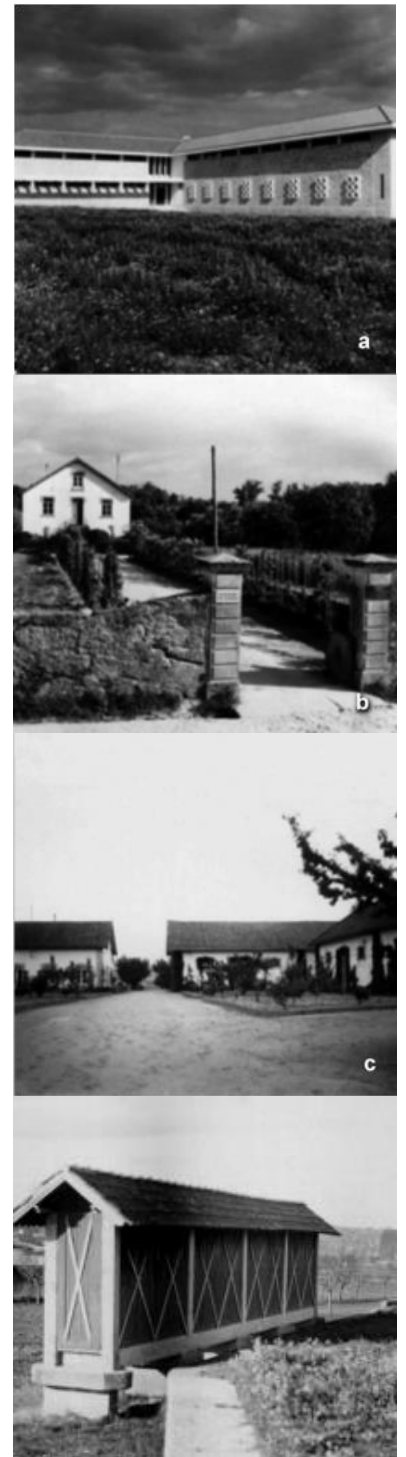


Fig. 136 a- Alçado Norte do Edifício Sede a EAV, 1955; b- Entrada na Quinta Sul, 1955; c- Entrada na Quinta Norte, 1943; d- Espigueiro presente na Eira, 1943; (Fonseca, 2011 p. 20)

Fig. 137 Ao Lado: Mapa dos Espaços da E.A.:

1 Edifício sede e Entrada na Quinta Sul; 2- Casa do Diretor 3- Eira e Espigueiro; 4- Entrada Quinta Norte; 5- Posto meteorológico; 6- Lagar e adega; 7- Espaços de Apoio e Arrumos; 8- Espaços de Apoio; 9- FENAFRUTAS; (Fonseca, 2011 p. 9)



Fig. 138 Em Baixo:

a- Espaços de Apoio e Arrumos na Quinta Norte; b - Casa do Diretor; c- Entrada na Quinta Norte; d- Eira e Espigueiro; e- Edifício Sede da E.A. e Entrada na Quinta Sul; f- Chegada à Eira; Fotografias do Autor;



## **6 | A AGRICULTURA**

A evolução da espécie humana encontra-se conectada à evolução da agricultura. Estudos demográficos permitem perceber que aumentos populacionais no passado ocorreram em períodos e localizações onde a agricultura sofreu uma evolução, desde o seu princípio, entre 5 a 10 mil anos atrás, à época, baseada num sistema de derrubada-queimada.<sup>1</sup>

Há cerca de 5 mil anos, começaram a aparecer as primeiras grandes sociedades agrícolas, localizadas nas regiões do planeta então mais férteis, como a Região da Mesopotâmia e a Região do Nilo, e sensivelmente na mesma época, regista-se uma duplicação populacional. Baseada na Agricultura de Cultivos de Vazante e Cultivos Irrigados, permitiam densidades habitacionais de grandes centenas de habitantes por quilómetro quadrado.

O aparecimento de sistemas inovadores de irrigação e de hidráulica nos vales e deltas no sudeste asiático (China e Índia) e na América do Sul (Maias, Astecas, sociedades pré-Incas), levou à duplicação da população mundial, entre 1000 A.C. e 1000. Ainda por esta altura, começa a aparecer um tipo de agricultura na região do Mediterrâneo (e um pouco por toda a Europa) baseado num sistema pluvial com alqueive, mas com valores produtivos que pouco contribuíram para o aumento populacional. A Agricultura Europeia viria a contribuir para o aumento da população a partir da Idade Média, entre os séculos XI e XIII, com o desenvolvimento de sistemas de cultivo de pousio e tração pesada, que coincidem com um período onde a população europeia triplicou.

A partir do séc. XVI, com a expansão dos países europeus, a população com origem europeia duplicou, estendendo-se para as regiões temperadas da América, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia, impondo técnicas agrícolas trazidas da sua cultura sobre técnicas autóctones. (Mazoyer, et al., 2009 p. 91)



Fig. 139 Aplicação do sistema derrubada-queimada;  
<http://www.camara.gov.br/internet/bancoimagem/banco/img201411181726526281295MED.jpg>

---

<sup>1</sup> Atualmente, este tipo de sistema ainda continua a ser utilizado nas florestas tropicais de África, Ásia e América do Sul, assumindo diferentes denominações de local para local; (Mazoyer, et al., 2009 p. 91)



Fig. 140 Orizicultura;  
<http://www.fatecsm.org.br/images/jasfinder/file/Imagem3.jpg>

Nos anos mais recentes, o crescimento populacional tem acontecido, com maior amplitude, nas zonas onde existe uma grande presença de orizicultura (principalmente nos países asiáticos), que permitem a existência de 2 a 3 ciclos de colheitas anuais, acompanhado por um desenvolvimento de novos sistemas mecanizados e com recurso a produtos químicos. Ainda assim, essa progressão recente da agricultura não é suficiente para combater a elevada população com falta de alimento e subnutrida não se faça sentir. (Mazoyer, et al., 2009 p. 92)

Nos anos recentes, o sector agrícola tem-se deparado com uma série de problemas, em parte consequentes das alterações climáticas resultantes das atividades humanas. (Henriques, et al., 2012 p. 3) No final do séc. XX, a população mundial era cerca de seis mil milhões, existindo estudos à data que afirmavam que mais de mil milhões de pessoas não tinham acesso a água potável e mais de 800 milhões encontravam-se em subnutrição (excluindo os valores relativos a surtos de fome, causados por secas, tempestades, guerra, entre outros). (Mazoyer, et al., 2009 p. 25)

Foi com a ideia de combater esses valores que, em 1996, uma série de Estados reuniu-se com o intuito de “realizar um esforço constante a fim de erradicar a fome em todos os países e, de imediato, de reduzir pela metade o número de pessoas subnutridas, (...) até mais tardar 2015”, tendo esses valores sido revistos em 2001 (para o valor de 600 a 700 milhões em 2015). (Mazoyer, et al., 2009 p. 26)

Ainda assim, o problema da falta de alimento continua bastante presente no contexto atual (segundo o mesmo relatório, 1 em cada 9 pessoas não consegue dar resposta positiva às suas necessidades básicas de alimento), agravando-se esse cenário à medida que problemas resultante das alterações climáticas se vão fazendo sentir. (Mazoyer, et al., 2009 p. 3)

Apesar dos esforços efetuados nos últimos anos, a população sem acesso a alimento à escala global aumentou. Embora os valores de produção tenham aumentado, tal torna-se irrelevante se existirem disparidades no acesso ao mesmo. Assim, para além de uma necessidade de intervir no

processo produtivo, existe a necessidade de questionar os atuais métodos de consumo alimentares, que para além de serem insustentáveis do ponto de vista agrícola, desempenham também um importante papel no cenário de alteração climática. (Henriques, et al., 2012 p. 4)

A agricultura e as alterações climáticas encontram-se diretamente relacionadas: se por um lado, as atividades agrícolas aparecem como uma das mais poluentes (sendo atribuído cerca de 1/3 da percentagem de poluição mundial) também são das atividades mais afetadas por esse cenário. Tal implica que, este setor deverá passar por uma reforma, não só para tentar diminuir o seu impacto negativo no futuro, mas também para tentar resolver os problemas já existentes e que contribuem diretamente para o problema da falta de alimento e subnutrição, como da desertificação, cheias, secas, escassez de água, entre outros. (Henriques, et al., 2012 p. 3)

Dentro do sector agrícola, é a agricultura de cariz industrial a principal responsável pelas emissões poluentes, em grande parte graças à sua dependência de produtos de origem sintética e química aplicada à grande escala territorial, e à grande extensão territorial que ocupam, contribuem para a desflorestação e são altamente prejudiciais para os ecossistemas.

Por outro lado, o investimento na produção de pequena escala tem um impacto ambiental e social mais positivo. (Henriques, et al., 2012 p. 11)

Nos últimos 40 anos, cerca de 1/3 da área de produção mundial sofreu de erosão e degradação, tendo levado ao seu abandono. Atualmente, a área de solo arável existente no mundo tem vindo a diminuir a um ritmo alarmante, encontrando-se abaixo dos 10 % à escala mundial. (Henriques, et al., 2012 p. 14)

O futuro crescimento populacional não vai ser acompanhado por um crescimento na quantidade de Solo Arável. Para além da relativa pouca quantidade já existente, ações como o crescimento urbano, a desertificação e salinização do território e a falta de água (que atingiu já um estado crítico) têm vindo ao longo dos anos a diminuir a quantidade existente.



Fig. 141 Em regiões afetadas pela seca, as populações vêm-se obrigadas a fazer longas distâncias para recolherem água; <http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/seca11-1.jpg>



Fig. 142 A utilização intensiva do solo para a monocultura, Quinta de produção de morangos, Califórnia; <http://www.killerpickles.com/wp-content/uploads/2014/01/StrawberryFarm.jpg>



Fig. 143 Impacto no território da monocultura-círculos de irrigação; <http://4.bp.blogspot.com/-mEgFONhY7Dg/VJiDTUwzVjI/AAAAAAAAABXY7UJtm0qitOc/s1600/MP900406532.jpg>



A adoção à escala global de técnicas agrícolas alternativas mais eficientes e sustentáveis podem ajudar a preparar as colheitas para melhor conseguirem coexistir e resistir ao cenário de alterações climáticas, em especial com a falta de água e o aumento da temperatura. (Fedoroff, et al., 2010 p. 833)

Fig. 144 Produção agrícola variada, funcionando com permacultura;  
[http://www.highbrowmagazine.com/sites/default/files/styles/large/public/field/image/1farming%20\(wiki\).jpg?itok=lyq4YSzD](http://www.highbrowmagazine.com/sites/default/files/styles/large/public/field/image/1farming%20(wiki).jpg?itok=lyq4YSzD)

## 6.1. | OS DESAFIOS PARA O FUTURO

Alguns dos desafios para o futuro passam por conseguir combater as carências alimentares da população, enquanto se tenta reintroduzir a agricultura em locais onde na atualidade e segundo os métodos tradicionais, a prática agrícola não é possível. Mais do que uma resposta focalizada, esta deve ser multissetorial, isto é, ao mesmo tempo que se pensa no aumento da produção, ela deve ser acompanhada por um conjunto de medidas que almejem a redução de emissões poluentes resultantes da agricultura e consequentemente, o seu papel no contexto das alterações climáticas. (Henriques, et al., 2012 p. 11)

Seguindo o cenário de produção e procura de alimento atual, as previsões estimam um acréscimo de cerca de 40 % relativamente ao ano de 2005, no ano de 2030. O acesso limitado devido aos elevados preços, é uma das principais razões para a insegurança alimentar e a dificuldade de acesso de parte da população mundial a alimentos que consigam responder às suas necessidades diárias.

A agricultura de pequena escala aparece em posição para a implementação de técnicas para a conservação dos recursos naturais (água, solo, etc.) que respeitem as condições locais, criando assim sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes. (Mazoyer, et al., 2009 p. 12)

Um dos principais aspetos de um sistema agrícola sustentável é a circulação de nutrientes entre os vários sistemas produtivos, como seja o animal e o vegetal. Quando a produção animal e vegetal encontram-se separadas esse troca não acontece, acabando por se perder para o ciclo de nutrientes local do solo. (Mazoyer, et al., 2009 p. 16)

O problema com a agricultura dita tradicional, passa pela exaustão e infestação dos solos quando associados à monocultura. Neste aspeto, as culturas sem solo podem evitar este tipo de problemas, proporcionando assim uma série de vantagens relativamente ao controlo, tanto de plantas e animais, como da sua nutrição, como da água. (Mazoyer, et al., 2009 p. 3)



Fig. 145 A permacultura aplicada à pequena escala; [http://sift.ncat.org/images/spin\\_g.jpg](http://sift.ncat.org/images/spin_g.jpg)



Fig. 146 Esquema exemplificativo do conceito de permacultura; <https://permacultureprinciples.com/wp-content/uploads/2015/01/2015-Pc-Cal-LR10.jpg>

### 6.1.1. | NOVOS SISTEMAS AGRICOLAS – OS SISTEMAS DE CULTURA SEM SOLO



Fig. 147 Produção agrícola utilizando sistemas de hidroponia;  
<https://rebelwitacause.files.wordpress.com/2012/06/view-of-hydroponics-rgs-machines.jpg>

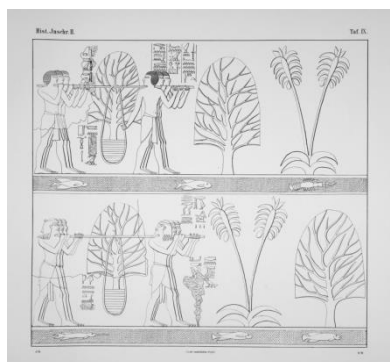


Fig. 148 Ilustrações realizadas por Johannes Duemichen, tendo por base as pinturas no Templo de Deir el Bahari, onde é possível ver a relação entre o meio aquático e o crescimento das plantas;  
<https://atlantisjavasea.files.wordpress.com/2015/11/figure-2a.png>



Fig. 149 Sistema em Hidroponia;  
<http://www.gardeningknowhow.com/wp-content/uploads/2015/03/dwc-hydroponics.jpg>

Os sistemas de cultura sem solo (Soilless Culture) surgem como uma alternativa à agricultura tradicional, através do cultivo em substratos orgânicos ou inorgânicos e do uso de soluções de nutrientes. (Asaduzzaman, et al. p. 1)

Embora possa aparentar ser uma tecnologia contemporânea, a ideia de fazer crescer plantas sem estarem em contacto com o solo é algo bastante ancestral. As pinturas encontradas num templo egípcio<sup>2</sup> aparentam ser o registo das primeiras tentativas deste tipo de produção. No séc. XVII, este tipo de produção era bastante comum, principalmente entre a população rica, que importava árvores de fruto e vegetais exóticas do Médio Oriente, para fins estéticos e de consumo, sendo cultivadas depois em estruturas semelhantes a estufas, não estando em contacto direto com o solo. (Raviv, et al., 2008 p. 2)

A evolução deste método de produção e a sua aplicação a outras espécies vegetais só foi possível através da compreensão dos requisitos nutricionais das diversas espécies (algo que aconteceu na década de 1970, quando cientistas desenvolveram uma solução de nutrientes completa que permitia elevados valores de colheitas) e da perceção de ser possível a eliminação de doenças e problemas que normalmente afetam as culturas tradicionais em terra. (Raviv, et al., 2008 p. 5)

Foi já no séc. XX que a utilização comercial destes sistemas foi implementada, com um sistema de plantação semelhante ao que é hoje utilizado na hidroponia. (Olympios p. 307) Essencialmente, têm como base a tentativa de utilização eficiente dos recursos para a maximização da produção agrícola, sendo apresentada por vários estudos como uma boa alternativa, quando utilizada em estufa, à agricultura tradicional. Ao serem

<sup>2</sup> Nas pinturas encontradas no Templo de Deir el Bahari, junto à cidade de Luxor no Egipto, aparece representado o que se crê ser a transladação de árvores de grande porte já desenvolvidas para o palácio do Rei, onde o solo local não seria o ideal para uma determinada espécie arbórea. Embora não se possa precisar que substrato seria utilizado, atendendo à composição do mural, é possível que fosse um material mais leve que o solo; (Raviv, et al., 2008 p. 1)

implementados em estufa, é possível controlar os fatores ambientais e o tipo e quantidade de nutrientes a ser fornecido às plantas, sendo assim possível obter culturas com maior qualidade. (Asaduzzaman, et al. p. 1)

As culturas sem solo aparecem como uma boa alternativa nos casos em que existem problemas como solos contaminados, elevados valores de salinidade tanto no solo como na água, falta de solo fértil ou de água, entre outros.

Por norma, este tipo de sistemas funciona em ciclo fechado, ou seja, existe recirculação de água e nutrientes, embora em alguns casos (em especial nos países com um menor nível de desenvolvimento por este ser um sistema com maior facilidade de utilização e menor investimento) se verifique a utilização de sistemas abertos (não existindo recirculação da água), o que aumenta o risco de contaminação de água e solos através do desaproveitamento de nutrientes.

Grandes progressos têm sido feitos nos últimos anos no desenvolvimento de sistemas sem solos economicamente viáveis e que têm atraído o interesse de uma série de produtores em países Mediterrâneos, variando consoante o nível de educação dos agricultores, as infraestruturas existentes (em especial estufas) e o seu nível de organização. O aumento dos utilizadores deste tipo de sistemas passa, em grande parte, pela sua divulgação e educação dos agricultores e possíveis agricultores, pela organização e criação de infraestruturas para a sua exploração e pela adoção de novos desenvolvimentos tecnológicos para este tipo de culturas, estando essa expansão dependente da capacidade de desenvolvimento de sistemas simples, viáveis e de baixo custo, utilizando, quando possível, materiais de origem local como substratos ou simples sistemas de hidropónica que possam ser aplicados em estruturas com pouco investimento financeiro e que necessitem de baixa manutenção. (Olympios p. 307)

Este tipo de sistema tem já sido aplicado no Noroeste Europeu nas últimas décadas como medida de combate aos solos inférteis, muitos deles relacionados com o uso industrial de monoculturas. (Olympios p. 309)



Fig. 150 Concurso de ideias para a aplicação de sistemas de cultura sem solo no deserto; <http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2014/08/OAXIS-ForwardThinkingArchitecture-1.jpg>

Os Sistemas de Cultivo sem Solo dividem-se essencialmente em duas categorias:

- **Cultura Líquida** - a “verdadeira” hidroponia, em que os nutrientes são recirculados após a sua aeração e o seu ajustamento; (Olympios p. 308)
- **Cultura Agregada** – os nutrientes chegam às plantas através de um sistema de irrigação, sendo o excesso escoado para outro ponto (circuito aberto) ou recirculado (circuito fechado). Os agregados onde se encontram as plantas podem ser de origem inorgânica, como sendo areia, gravilha, entre outros, ou de origem orgânica, como sendo serradura. (Olympios p. 308)

As principais vantagens deste tipo de sistemas identificam-se como sendo:

- **Controlo e Economia da Água** – A água é um dos fatores mais influentes na produção agrícola. A vantagem da aplicação de água nos sistemas de cultivo sem solo varia consoante a capacidade de retenção do substrato onde se encontra a plantação (nos casos em que as raízes se encontram submersas em água). Nos casos em que as culturas funcionam num sistema de circuito fechado de recirculação, a poupança e eficiências de água são notórias, ao ser eliminada a evaporação e a drenagem da água, permitindo também um maior controlo sobre a aplicação da água; (Olympios p. 311)
- **Controlo do Doseamento dos Nutrientes** – Capacidade de ajustar a aplicação de nutrientes e outros factores consoante as várias culturas, o estado de crescimento em que se encontram, a ambiente em que se encontram, entre outros; (Olympios p. 310)
- **Aumento da Produção** – Embora seja verdade que numa cultura sem solo onde é aplicada um controlo de precisão na aplicação dos nutrientes exista uma maior produção, tal não implica que a

produção nos melhores terrenos agrícolas seja muito inferior. No entanto, quando comparado com solos onde existam problemas, o valor de produção é muito maior; (Olympios p. 310)

- **Redução do trabalho necessário** – Atividades como a esterilização do solo entre colheitas e o controlo de espécies invasoras são eliminadas com a adoção de sistemas de cultivo sem solo. Embora a quantidade de trabalho necessário varie consoante o sistema de cultivo adotado (variando consoante o nível de automatização existente, entre outros), a redução do trabalho é algo comum entre os vários sistemas; (Olympios p. 311)
- **Controlo das raízes** – Este tipo de sistemas permite controlar tanto a temperatura como a oxigenação das raízes ao longo dos diferentes períodos de produção; (Olympios p. 312)
- **Produção Contínua ao Longo do Ano** – Ao serem eliminadas atividades relacionadas com a pós-colheita nos sistemas de cultivo em terra (esterilização, etc), torna-se possível reduzir o intervalo entre produções; (Olympios p. 312)
- **Possibilidade de Cultivo em Solos Impróprios** – Ao serem um sistema independente relativamente à qualidade do solo, os Sistemas de Cultivo Sem Solo apresentam-se como a melhor solução para zonas onde o solo não permite qualquer tipo de cultura, ou em contextos massivamente urbanizados; (Olympios p. 312)

Por outro lado, questões como o elevado capital inicial necessário para a construção e manutenção destes sistemas e a necessidade de um nível de conhecimento maior comparativamente à agricultura convencional, aparecem como entraves para uma maior difusão e adoção deste tipo de sistemas. (Olympios p. 313)

## 6.1.2. | HIDROPONIA

Em traços gerais, a Hidroponia consiste no crescimento de plantas utilizando uma solução nutricional na água e sem recorrer a solo. São conhecidos uma série de diferentes métodos, utilizando na sua maioria uma mistura de inertes que servem de estrato para a retenção de humidade para o sistema radicular. Em intervalos constantes e regrados, a solução inerte onde se encontram enraizadas as plantas é inundada por água e posteriormente drenada, permitindo assim a oxigenação das raízes, não comprometendo o seu fornecimento nutricional. Essa melhor oxigenação e aeração das raízes propicia um crescimento mais rápido (comparando com o sistema tradicional de produção no solo), aparecendo assim como uma das principais vantagens deste sistema. À água utilizada é acrescentada uma solução nutricional, natural ou química, que posteriormente é absorvida pelas plantas para o seu desenvolvimento. (Paul, 2004 p. 21)

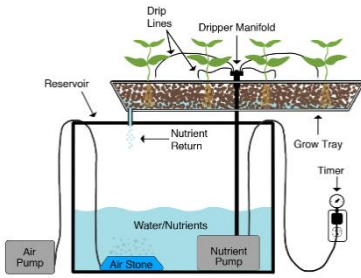


Fig. 151 Esquema funcionamento Hidroponia;  
<http://greendesert.org/images/Drip-System.png>



Fig. 152 Aplicação da Hidroponia à escala doméstica e familiar;  
<https://dndavisdesign.files.wordpress.com/2011/02/hydroponics.jpg>

### 6.1.3. | AQUAPONIA

Dos Sistemas de Cultura sem Solo, é na Aquaponia que o conceito de interação entre os ecossistemas está mais presente. Enquanto sistema de produção, consiste na integração entre o sistema de Hidroponia (na produção vegetal) com o sistema de Aquacultura (na produção animal). Neste Sistema, a água com os nutrientes é recirculada entre os tanques de animais e os tanques de produção vegetal. Neste caso, os nutrientes provenientes dos peixes servem de receita nutritiva que é utilizada pelos vegetais para o seu crescimento, filtrando assim a água que volta depois para os tanques de crescimento animal. Este processo cria um ecossistema permanente entre animais e vegetais, criando um sistema equilibrado e em circuito fechado, sem recurso a produtos químicos.

A Aquaponia aparece como uma agricultura sustentável, especialmente à escala familiar. Oferece a possibilidade de produzir grandes quantidades de alimento em situações onde técnicas agrícolas tradicionais não o permitem.

A produção com recurso à Aquaponia, não só aparece como uma solução Sustentável Ambientalmente, mas também Económica (ainda que obrigue a um elevado custo inicial, com o avançar dos trabalhos requer pouco investimento e conta com o retorno combinado tanto da produção vegetal como da animal) e Social (contribuindo para o aumento da produção local de alimentos). (Somerville, et al., 2014 p. 6)

Consoante a finalidade do utilizador, é possível a aplicação da Aquaponia em diversas escalas, podendo ser utilizado um sistema de Pequena Escala, mais adaptado ao uso doméstico e de produção para consumo próprio, sendo também muitas vezes utilizado com objetivos educacionais, como em Escolas Primárias até Instituições de Ensino Superior, servindo como primeiro ponto de contacto com técnicas de agricultura sustentáveis; ou Comercial, onde a produção adquire uma maior escala e tem como principal objetivo a comercialização. (Somerville, et al., 2014 p. 10)

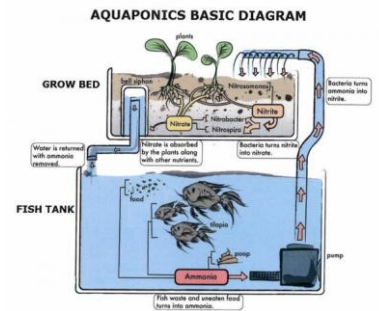


Fig. 153 Esquema funcionamento Aquaponia; <http://cjonline.com/sites/default/files/imagecache/superphoto/12813545.jpg>



Fig. 154 Produção agrícola utilizando sistema de Aquaponia, utilizando movimento mecânico para que várias zonas de produção partilhem o mesmo tanque de água; <http://ronntorossianfoundation.com/wp-content/uploads/2016/02/Aquaponics-farm-mixes-charity-with-activism.jpeg>



Fig. 155 Aplicação de Aquaponia para a produção de peixe e vegetais para o restaurante e mercado, Moyo waterfront restaurant + urban farm, Cidade do Cabo; África do Sul, Tsai design studio; [http://www.designboom.com/wp-content/dbsub/33871/2013-10-03/img\\_9\\_1380816](http://www.designboom.com/wp-content/dbsub/33871/2013-10-03/img_9_1380816)



## **7. | INFLUÊNCIAS PROJECTUAIS**

Podemos encontrar algumas intervenções que podem ser utilizados como influências para as decisões programáticas e de projeto, não apenas enquanto casos específicos relativos ao edificado, mas como tipos de intervenção e estratégia que foram adotados para a resolução de problemas semelhantes à intervenção proposta. Assim, mais do que influências relativas ao edificado, foram influências em relação à estratégia de intervenção a utilizar que determinaram o percurso do projeto.

## 7.1. | FERME SCHUMAN, MELUN, ABF- Lab;

A intervenção do atelier ABF-Lab localiza-se na área de Schuman, em Melun, no Norte de França, onde os arquitetos intervêm num território que se localiza no limite entre a malha urbana bastante densificada, e a periferia, marcadamente rural, onde o vazio natural impera sobre o espaço construído.

Por estar localizado junto a grandes infraestruturas viárias e comerciais de grande escala, era um território que vinha sendo progressivamente segregado do resto da cidade. Numa tentativa de contrariar e ao mesmo tempo de tirar partido dessa separação, e tendo na memória o passado rural e de produção de alimentos de toda esta região, surgiu a oportunidade para repensar este território como plataforma de partilha e conexão entre as áreas urbanas e os territórios agrícolas que o rodeiam, tanto fisicamente como de atividades, criando uma área de produção e abastecimento alimentar de escala controlada, onde o conceito de fábrica e de quinta, de campo e cidade, se conjugam, onde produtor e consumidor se encontram. Para além da produção agrícola, a intervenção tem também um forte cariz social e comunitário. A abertura ao público destes espaços e a incorporação de outras atividades, como jardins e hortas partilhadas, espaços de cultura e educacionais, restaurantes e espaços para associações locais, levam a uma apropriação mais aberta e multidisciplinar pelo público, transformando este espaço num novo centro do território, abrindo-o simultaneamente à cidade e ao campo.

Para a produção de alimentos, são utilizados processos de recirculação, como a permacultura e a compostagem, numa tentativa de minimizar perdas e desperdícios, o que transforma este território economicamente autónomo do resto da cidade.

Por ser concebido enquanto espaço de produção ao qual foram adicionados espaços de exibição e lazer, a criação desta “Fábrica Agrícola” permite não só a dinamização de um território que, ao ignorar as suas raízes agrícolas, tinha ficado obsoleto, mas também garantir localmente a produção



Fig. 156 Visualizações digitais;

<http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman>

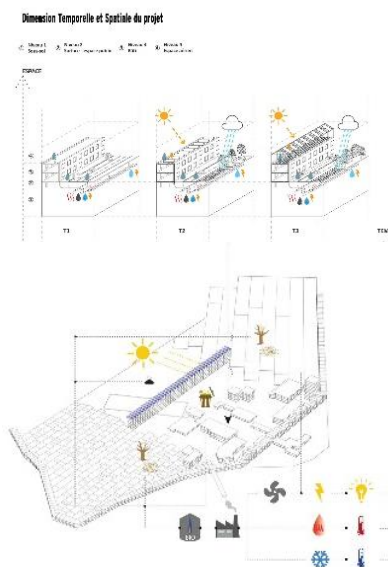


Fig. 157 Esquema de reaproveitamento energético;

<http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman>

e rápido abastecimento de forma saudável e ecologicamente consciente, de parte das necessidades de consumo da cidade.

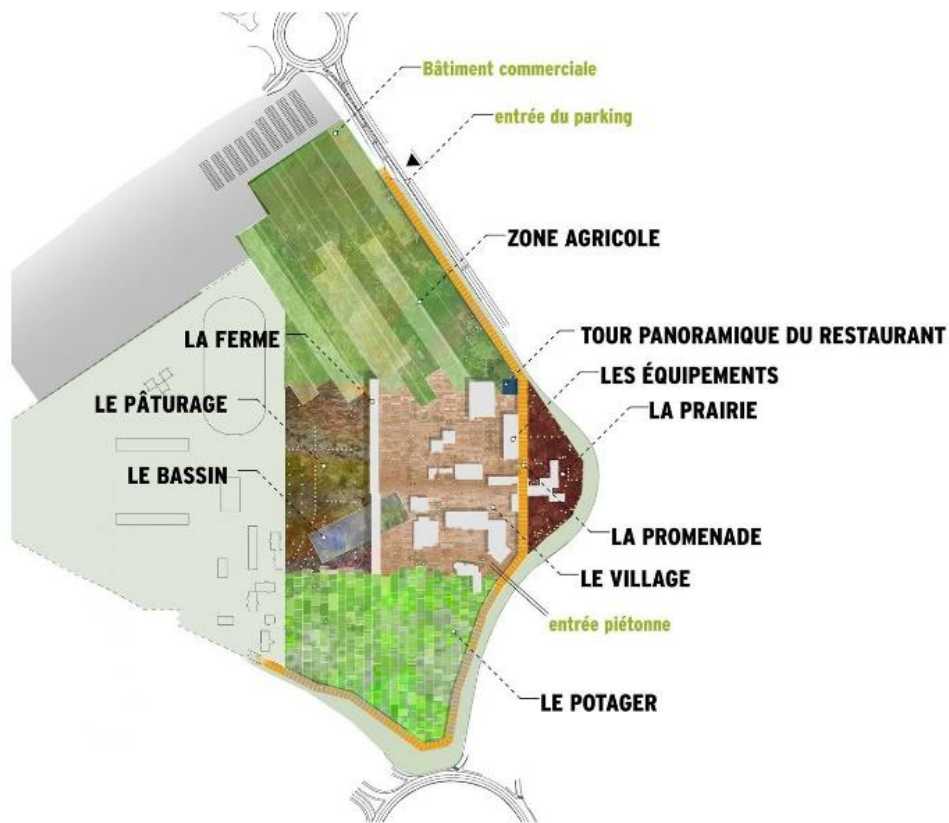


Fig. 158 Planta de Espaços;

<http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman>

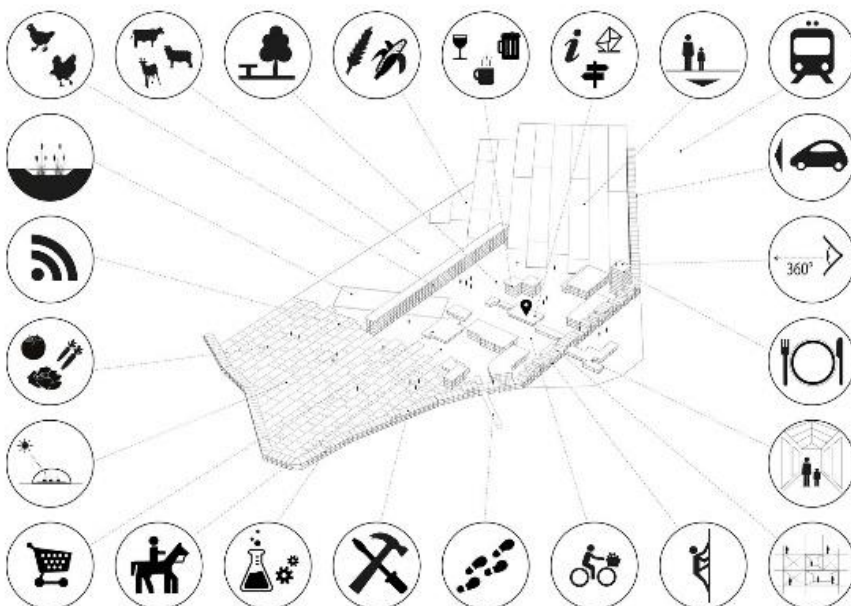


Fig. 159 Conceito da intervenção;

<http://abf-lab.fr/projets/ferme-schuman>

## 7.2. | LA FABRIQUE AGRICOLE, PARIS, SOA Architects;

A proposta de intervenção localiza-se numa zona da periferia urbana de Paris, onde a habitação coletiva é a principal tipologia de edificado, localizando-se num terreno ocupado junto a um interface ferroviário. Esta proposta aparece como um possível novo conceito de intervenção para uma área metropolitana bastante densificada, tentando responder a questões que poderão não ser rapidamente identificáveis. Um dos objetivos da intervenção passa pela tentativa de estabelecer uma forte relação do Espaço Urbano com a França rural, numa tentativa de inverter a tendência natural de “invasão” por parte de cidade dos terrenos rurais, tentando trazer o campo para o centro da cidade.

A proposta tem como ponto de partida cinco fortes premissas: criar um Centro de Agricultura Urbana, associando um equipamento público com um centro de informações e debates com o objetivo de desenvolver uma série de atividades de produção agrícola de informação e interação pública; criar um novo conceito e tipologia de área metropolitana, em que as atividades agrícolas são incluídas de forma natural na cidade, como elementos geradores da vida urbana; dinamizar a economia local através das atividades agrícolas, com escala de microindústria, que possam atrair investidores que se fixem localmente, criando comércio de pequena escala e proximidade, relacionados com as atividades agrícolas; utilizar a paisagem agrícola enquanto espaço público, fundindo o espaço público e os elementos definidores do espaço urbano como praças, arruamentos, áreas verdes, com espaços claramente agrícolas como terrenos de cultivo, que tanto podem ser vivenciados como espaços de lazer e passeio, ou como espaços de produção e ensino; criar um espaço de desenvolvimento e divulgação da agricultura urbana, não apenas a nível local, mas que possa servir como caso de estudo e ponto de partida para intervenções semelhantes a nível nacional.

O Projeto propõe-se a construir uma infraestrutura e espaços públicos junto a um ponto público (estação de caminho-de-ferro) mas também a criar ligações entre os diferentes locais na área.



Fig. 160 Visualizações digitais;

<http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257>



Fig. 161 Planta de Espaços da Intervenção;  
<http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257>

Neste território, localizado no limite de dois bairros de grande densidade, onde espaços verdes e públicos escasseiam, este projeto tenta conseguir gerar espaços públicos de qualidade, com forte presença agrícola, criando uma paisagem viva e dinâmica que se vai alterando ao longo do tempo.

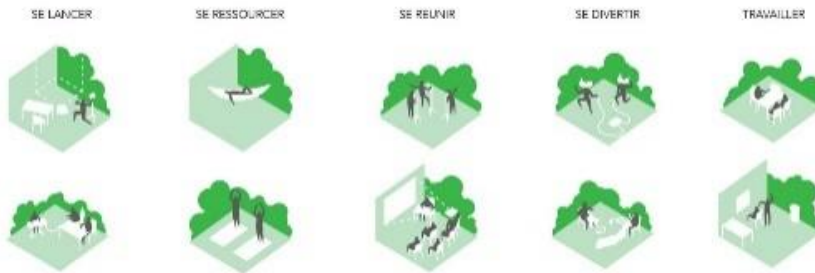


Fig. 164 Planta térrea: a relação dos espaços interiores com os espaços exteriores;

<http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257>



Fig. 163 Esquema da Estufa de Produção e Ensino;

<http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257>

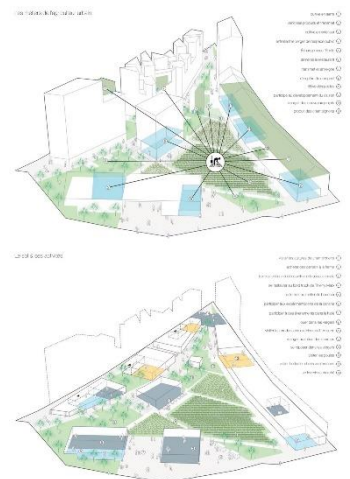


Fig. 165 As atividades propostas e a utilização do solo dos diferentes espaços;

<http://www.soa-architectes.fr/fr/projects/show/257>

### 7.3. | AGRO-MAIN-VILLE, PARIS, ABF- Lab;



Fig. 166 Distribuição conceitual por piso;  
<http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville>



Fig. 167 Visualizações digitais;

<http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville>

A proposta de intervenção no Bairro de Romainville, localizado nos subúrbios de Paris, foi uma das propostas finalistas de um concurso a nível nacional para o estudo e fomento da agricultura em meio urbano. Localizado num contexto urbano bastante denso, a intervenção procura explorar a verticalização da agricultura e a sua incorporação na malha urbana, conjugando agricultura e arquitetura. As principais razões desta verticalização passam pela otimização e rentabilização do mesmo espaço no solo para a agricultura, e pela tentativa de aproveitamento máximo de exposição solar para a mesma atividade.

As principais matrizes para o desenvolvimento do projeto passam pela otimização do possível volume construído de maneira a que o edifício esteja adaptado ao percurso solar, com o intuito de aumentar o nível de produção para o máximo possível, e ter em consideração que o possível edifício proposto possa vir a ser adaptado em alguma fase do seu período de vida, para um novo programa que não o agrícola, como o habitacional por exemplo.

A verticalização da agricultura e a sua colocação em edifícios leva a que possam ser criados espaços públicos nos pontos de encontro destes edifícios com a cidade e para que o espaço público possa crescer, ganhando novas dimensões e novos espaços em altura. No caso desta intervenção, o objetivo é que o toque com a cidade resulte num jardim público que possa ser apropriada pelos habitantes e futuros habitantes da cidade, criando um espaço de transição e de filtragem entre o mundo quotidiano, associado à cidade, e o mundo mais natural, associado à ruralidade. O projeto contribui para a melhoria das condições de vida, ao permitir a criação local de alimentos, com melhor qualidade e quantidade, e, ao levar os espaços de produção para junto dos consumidores, reduzindo o custo relacionado com o transporte, tanto monetários como ambientais.

Enquanto objeto construído, foi proposta a construção de um edifício de vários pisos, construído em madeira e com forte exposição solar em que os vários pisos estão organizados em cascata a partir do piso térreo, que

pode também ser utilizado como zona de ensino, relacionado ou não com a agricultura.

Ao criar esta “ilha verde” no centro da cidade, pretende-se obter um contágio e proliferação por parte deste novo “conceito de Parque Urbano” a outros espaços da cidade, sem que no entanto perca a sua finalidade de incentivo à prática da agricultura urbana.



Fig. 168 Visualizações digitais;

<http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville>

#### 7.4. | AUSTRALIAN PLANT BANK, MOUNT ANNAN, AUSTRÁLIA, BVN Donovan Hill;

O Banco de Plantas da Austrália (Australian Plant Bank) é um Centro de Investigação e Ciências, pertencente à Royal Botanic Gardens and Domain Trust. Embora seja um edifício de investigação com um carácter principalmente privado, tem também uma forte componente pública e de ensino.

Programaticamente, as duas componentes materializam-se na criação de um centro de investigação e repositório de plantas endémicas australianas, e um centro de interpretação e de exposições das mesmas. O principal objetivo do Banco de Plantas é a preservação das espécies endémicas e do seu ciclo natural de crescimento, desde a germinação até à propagação de florestas.

No interior do edifício, os dois programas funcionam em paralelo: o percurso público de visitas, que serve também de percurso de trabalho, circula junto dos laboratórios privados, permitindo assim o contacto direto do público com o trabalho, servindo não apenas como um ato visual, mas também de aprendizagem. No encontro entre os dois percursos públicos surge um espaço multifunções, onde podem ser dadas palestras, seminários ou sessões de esclarecimento, entre outros.

O edifício desenvolve-se em dois blocos, um mais dedicado ao trabalho, com zonas de trabalho e investigação, e outro com áreas mais públicas e de divulgação, sendo o ponto de encontro entre os dois o espaço definidor da entrada e com as atividades mais públicas. Estas duas alas elevam-se, formando um corredor de passagem por baixo do edifício e conectando os dois lados do jardim.



Fig. 169 Percurso central exterior que atravessa o edifício;  
<http://www.archdaily.com/520467/australian-plant-bank-bvn-donovan-hill/53aa2feb07a80e732000061-australian-plant-bank-bvn-donovan-hill-photo>



Fig. 170 A Articulação entre os espaços públicos e de trabalho através da circulação interior;  
<http://www.archdaily.com/520467/australian-plant-bank-bvn-donovan-hill/53aa3177c07a8033bd000067-australian-plant-bank-bvn-donovan-hill-photo>



Fig. 171 Planta do Piso 1, onde é possível perceber o desenvolvimento em dois blocos que se interseam formando a zona de entrada;  
<http://www.archdaily.com/520467/australian-plant-bank-bvn-donovan-hill/53aa32dfc07a8037b3000077-australian-plant-bank-bvn-donovan-h>

### 7.5. | CENTRO INVESTIGAÇÃO ICTA-ICP – UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA, BARCELONA, UAB / H Arquitectes + DATAAE

Este projeto do atelier H-Architects define-se como um Centro de Investigação das Ciências Ambientais e Paleontologia e, à semelhança do exemplo anterior, surge como influência para a definição programática do edifício. Além dos pontos comuns do programa, o edifício tem também a particularidade de ter sido projetado com uma forte componente de sustentabilidade, sendo classificado como categoria Ouro pelo programa LEED.

O edifício apresenta-se com planta quadrangular, de sete pisos, dos quais dois são em cave, estando o programa dividido funcionalmente pelos vários pisos: nos pisos em cave, encontramos espaços técnicos, como estacionamento e armazéns. No piso de entrada, encontramos as atividades mais públicas, como as salas de aula, salas de reunião, cafeteria e administração, enquanto nos pisos superiores está localizado o programa mais privado, como laboratórios e gabinetes de trabalho. O último piso pode ser classificado como área de descanso, onde se localizam alguns espaços de produção vegetal.

Pelo tipo de atividade a que estão sujeitos, tanto os laboratórios como os gabinetes são espaços que tendem a aumentar a sua temperatura. Assim, o edifício foi concebido para que fosse possível tirar partido desta situação nos meses frios do ano, enquanto essa energia é dissipada nos meses quentes.

Estruturalmente, optou-se pela utilização de uma estrutura em betão armado de baixo custo, para a construção de pilares e lajes, no interior das quais se encontram tubos de ar que tornam a estrutura mais leve. O contacto entre o edifício e o exterior é feito através da adoção de uma dupla pele bioclimática de baixo custo semelhante a uma estufa, passível de ser regulada independentemente, permitindo o controlo tanto da ventilação como dos ganhos solares nos espaços de circulação interiores. A auxiliar este sistema, encontram-se quatro pátios que permitem ventilar e iluminar os



Fig. 172 Presença da segunda pele em todas as fachadas, sendo apenas quebrada pela presença de vãos; <http://www.archdaily.com/636587/research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae/5567b7e3e58eaced7a0000b7-research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae-phot>



Fig. 173 Diagrama do comportamento térmico na estação fria e quente; <http://www.archdaily.com/636587/research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae/5567b956e58eaced7a0000bb-research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae-diagram>



Fig. 174 Planta do piso térreo; <http://www.archdaily.com/636587/research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae/5567b900e58eaced7a0000d7-research-center-icta-icp-uab-h-arquitectes-dataae-ground-floor-plan>



## **8. | PROJETO**

### **8.1. | FUNDAMENTOS DO PROJETO**

Na Região das Beiras, e no caso em particular Viseu, a Agricultura continua ainda hoje bastante presente no quotidiano de grande parte da população, em especial nas periferias, marcadamente rurais. Assim, uma intervenção num território como a Estação Agrária de Viseu ganha uma nova força e relevância para toda uma região.

A abertura ao público deste território leva a que, a um programa marcadamente agrícola seja acoplado um programa de carácter mais lúdico, onde atividades de lazer e de trabalho se encontram em fusão.

Ainda assim, continuam a ser as atividades agrícolas a ocupar a maior parte do território de intervenção, materializando-se assim num espaço agrícola que é aberto ao público e não na situação inversa.

A grande dimensão do território possibilita apropriações agrícolas a várias escalas, podendo esta ser uniformizada ou apenas dividida por várias experiências ao mesmo tempo, o que leva a uma imprevisibilidade do território que culmina numa constante mutação da sua imagem ao longo do ano e com o passar dos anos, seguindo o ciclo natural das espécies.

A abertura deste território ao público, e a proposta de incorporação e de criação de um centro onde são estudadas e ensinadas novas formas de agricultura leva a que seja possível o público entrar em contacto e experimentar estes novos métodos, quer através de workshops e aulas, quer através da utilização das estufas verticais onde a agricultura pode ser explorada em altura.

O posicionamento das culturas no território é pensado consoante as suas escalas e as necessidades intrínsecas de cada espécie, como a exposição solar, a necessidade de água, as características do solo, entre outros.

Embora não seja a principal premissa e, no caso da cidade de Viseu, por esta se encontrar rodeada por uma periferia rural com grande produção agrícola, não se verificou uma total abstração relativamente aos hábitos de

consumo de produtos locais, a génese da intervenção possibilita ainda a produção local de alimentos, feita na cidade e para a cidade, ao mesmo tempo que pode servir como mostra da produção agrícola da região.



Fig. 179 Localização da Estação Agrária em relação à cidade;  
Esquema do Autor;

Enquanto ponto no território, o posicionamento da Estação Agrária faz com que, mais do que um ponto de partida ou de chegada, seja um ponto de passagem e conexão entre pontos já existentes nesta zona da cidade.

O processo de projeto não passa pela utilização exclusiva de um material, mas sim pela utilização de um leque de materiais de origem Natural, sendo a madeira o material de eleição preferencial, bastante enraizada na Arquitetura Beirã. A utilização deste processo de projeto e construção, deverá ter em conta as especificações técnicas dos materiais em causa, a possibilidade da sua conjugação com os restantes materiais e as suas possibilidades enquanto elementos de construção.



Fig. 180 Relação com a Envolvente;

Com o objetivo de tentar despertar interesse e mobilizar o público para as novas formas de agricultura, conjugando as atividades públicas de lazer com a agricultura, são criados pontos de interesse público que se vão fundindo e difundindo no território, e que permitem o contacto direto com esta realidade e a sua experimentação, proporcionando ainda a existência de

outras valências públicas que tornem o novo parque numa zona de acesso e interesse. Nesses pontos são criados pequenos edifícios de apoio, alguns já existentes, outros de raiz, e que, se em alguns casos são unicamente técnicos (de apoio ao trabalho realizado pela E.A.), outros há em que funcionam como complemento às atividades públicas, como workshops, pequenas cafeterias e espaços comerciais, etc.

Atualmente, embora sejam parte da mesma realidade e estejam sob a alçada da mesma entidade, os dois terrenos da Estação Agrária (designados de Quinta Norte e Quinta Sul) encontram-se fisicamente separados. Assim, numa tentativa de unificação dos dois territórios, pretende-se criar pontos de ligação entre os dois, um mais informal, que circula ao nível da rua, e que funciona como prolongamento do percurso público do interior de ambas as partes e que define o percurso principal de ligação com a envolvente, ligando espaços abertos nos extremos deste território; e um segundo percurso, elevado, que conecta a Praça do Centro de Pesquisa com a Quinta Norte e que, por ser fisicamente separado da circulação automóvel, é dos dois o que suporta uma utilização mais funcional ao permitir um acesso livre entre os dois territórios, tanto para o público como para funções institucionais. A intervenção no território tem como objetivo o posicionamento dos espaços de trabalho e lazer com mais abertura ao público junto aos pontos de contacto do território com a envolvente, em especial com o Parque do Fontelo e Solar do Vinho do Dão a Sul, e o Rio Pavia e o Parque Urbano de Santiago a Norte, existindo nestes pontos um prolongar dos espaços já existentes para dentro do território, enquanto o interior do território se encontra dedicado às atividades mais privadas da Estação Agrária.

Programaticamente, uma intervenção que proponha a construção de um Centro de Pesquisa de Agriculturas Sem Solo para Viseu, poderá parecer irracional, atendendo às características edafoclimáticas da região. No entanto, é quando se tem uma visão mais holística da realidade da agricultura e da sua influência na vida das pessoas que percebemos que, mais do que um edifício, a intervenção pretende ser um projeto piloto/caso de estudo com duas premissas principais: como intervir nestes territórios intersticiais que ao longo dos anos têm perdido a sua riqueza funcional e têm



Fig. 181 Esquema da conexão com o território envolvente  
Esquema do Autor;



Fig. 182 Relação espaços públicos/trabalho;  
Esquema do Autor;

ficado perdidos na memória das cidades e dos seus cidadãos, sem perder a sua identidade; e como, enquanto atividade, a agricultura pode ser incorporada na vida e estrutura urbana das cidades e voltar a representar uma atividade com relevo na vida quotidiana, adaptando-se às novas exigências que o setor enfrenta e terá que enfrentar.

O setor primário tem sofrido ao longo dos anos uma atualização e evolução tecnológica que o coloca ao nível de outros setores. É claro que, neste caso, é nas explorações de grande escala que encontramos mais facilmente essa evolução tecnológica. Pulverizações automáticas aéreas, controlo de pragas, coordenação através de sistemas GPS, monitorização planta a planta, são alguns dos exemplos onde é possível ver a presença dessa evolução. No entanto, cada vez mais encontramos este tipo de sistemas e evoluções a chegar ao “produtor geral”, com um grau de aceitação cada vez maior. O estudo e desenvolvimento desta atividade aparece assim de forma pertinente como um sector de interesse público.

## **8.2. | O DESENHO DO PLANO;**

A intervenção proposta não encara este território como um espaço vazio, mas sim como um espaço com passado e presente, e tem como objetivo conseguir impulsioná-lo para o futuro. Assim, a intervenção pode ser qualificada como uma atualização do estado da Estação Agária de modo a que possa continuar o seu trabalho no futuro.

Por ser uma grande área de intervenção (18 ha), este território encontra-se em conflito com uma série de diferentes malhas, que de melhor ou pior forma se interligam, sendo um dos objetivos da intervenção a articulação das novas propostas com as malhas envolventes, adaptando-se a intervenção às mesmas.

A conexão com a envolvente permite criar zonas onde a vertente pública e de lazer se sobrepõe à de trabalho e investigação, que surgem à medida que se avança para o interior do território. Assim, na zona mais a Norte, junto ao Rio Pavia, a ligação que permite criar um percurso continuo entre o Parque Urbano de Santiago e a Estação Agrária leva à criação de uma praça onde

se encontram pequenos edifícios de apoio que a convertem num espaço de uso público, servindo como principal ponto de entrada a Norte da Estação Agrária. São criados uma cafeteria de apoio da praça, um pequeno edifício com funcionamento de Quinta Pedagógica, e um edifício de apoio às atividades agrícolas, contendo balneários, zonas de apoio, pontos de venda e arrumos. Esta Praça formada por estes edifícios encontra-se integrada num plano que segue a lógica de intervenção no Parque de Santiago, de onde se prolongam percursos que definem a Zona junto ao Rio, de uso mais público. Para além desta principal conexão, existem uma serie de outros que seguem a mesma lógica interventiva e que se encontram em outros pontos notáveis do território, como seja na zona mais a jusante no rio, a conexão entre uma zona mais de trabalho, relacionada com a pequária e investigações relacionadas com o mundo animal, não só com o Parque de Santiago, mas também com o espaço onde se realiza a Feira Semanal, mais Oeste, conexão essa que segue o percurso do Rio, criando novas possibilidades de percursos no Espaço Público.

A Este, a intervenção prolonga-se até ao Bairro de Gumirães, sendo a principal conexão feita através do prolongar de uma das principais vias deste bairro para o interior do território, definindo assim a principal via de acesso motorizado ao mesmo, e permitindo assim a criação de uma pequena praça que faz a articulação entre este novo território e o Bairro já existente, eliminando assim possíveis conflitos entre estes territórios e reforçando o carácter público da intervenção proposta.

A Sul, a conexão é feita com o Parque do Fontelo, não só através da ligação principal junto ao Museu do Vinho do Dão, mas também através de uma série de outros pontos que ligam a percursos e trilhos já existentes no interior do Parque do Fontelo, reforçando a ideia de continuo territorial.

A continuação do tipo de trabalho realizado no território, a exploração e inovação agrícola, leva a que os principais edifícios com usos, não sofram nenhuma intervenção, como é o caso do Edifício Sede e o edifício de arquivo adjacente à mesma. A mesma lógica interventiva de respeito pela memória deste território, leva a que as principais vias definidoras do plano se encontram sobrepostas ao traçado original existente, um pouco à



Fig. 183 Cconexão com o Parque Urbano de Santiago;  
Esquema do Autor;

semelhança da própria construção da cidade, permitindo não só respeitar a memória do lugar, bem como entender quais as zonas com mais impacto e importância no território, sendo em alguns casos essas vias sujeitas apenas a uma regularização. Os novos traçados introduzidos vêm complementar o traçado existente, reforçando a ideia de território conectado entre si e com o exterior. A principal via pedonal funciona como conector entre os dois parques que “cercam” a E.A. e o território da mesma, criando um percurso público que permite o rápido acesso aos principais pontos dentro e fora do território intervencionado. Surge assim como um forte elemento estruturante da intervenção, ao permitir criar um continuo entre os dois espaços da Estação Agrária, separados por uma via de trânsito intenso. Com o intuito de reduzir o impacto urbano que esta via tem, é proposta uma separação de sentidos viários, criando um espaço que atua como prolongamento do Parque, mas que também permite aproximar o mesmo do Bairro da Caneira (que serve de charneira entre as duas Quintas) levando assim a um aumento da qualidade de vida do bairro, quer através do contacto com a Natureza, quer através de outros benefícios resultantes desta intervenção, como seja a redução do ruído presente.



Fig. 184 Definição vias no território;  
Azul: Automóvel; Amarelo: pedonal; Cinzento\_ Misto; Vermelho: Passagem Aérea;  
Esquema do Autor;

Embora a intervenção seja realizada na totalidade do território, pode definir-se um dos edificios propostos como sendo o principal, não só pelo programa mas também pela sua escala, sendo a sua implantação escolhida tendo em conta as principais vias no território, tornando-o assim num ponto central no território, conectando-o diretamente com todos os outros pontos, assumindo assim o papel de elemento unificador e regulador de todo o território. A sua colocação específica tem também como objetivo a requalificação do espaço da Eira enquanto um dos principais espaços mediadores entre o edificio e o parque, entre o público e o privado.

Nos espaços exteriores, o tipo de ocupação varia consoante o programa a ele associado, quer seja de lazer ou de trabalho. A barreira entre o que é Parque Urbano e o que é Zona Agrícola é inexistente, formando assim um território que é possível percorrer, cruzando tanto espaços de trabalho como de lazer, criando-se um Parque Agrícola aberto ao público, complementado com uma série de edificios de apoio de utilização mais pública. As vias

criadas são categorizadas segundo o tipo de uso pretendido, encontrando-se vias principais, de uso pedonal e viário permanente, vias secundárias, de uso maioritariamente pedonal mas que suportam um uso viário ocasional, e vias terciárias, de uso exclusivamente pedonal.

### 8.3. | OS EDIFÍCIOS DE APOIO;

Estrategicamente colocados ao longo do território encontram-se edifícios de apoio, com diferentes escalas, alguns já existentes, mas a maioria sendo criados com a nova intervenção. Programaticamente, a maioria dos edifícios é simples e de construção igual, sendo compostos por uma zona de arrumação/apoio, e um espaço polivalente que tanto pode servir para trabalho como para um funcionamento mais público, como a realização de workshops. Os edifícios existentes atualmente, em especial na atual Quinta Norte, a maioria pretende-se que mantenham a sua função de trabalho de terreno, sendo compostos maioritariamente por zonas de apoio agrícola, (armazéns, espaços de trabalho, escritórios, laboratórios, balneários), sendo pontualmente intervencionados nas situações onde existe maior degradação, sendo alguns dos edifícios colocados junto à via de trânsito destinados à criação de um pequeno centro que conte e faça jus ao passado agrícola na Região, sendo constituído por uma série de salas polivalentes, bem como uma série de espaços exteriores destinados a exposições.

É possível encontrar uma série de outros edifícios, com uma série de programas que pretende tornar este um local mais atrativo para o público. A zona da Eira e a zona de ligação com o Parque de Santiago representam os principais pontos onde se pode encontrar este tipo de programas. Na Eira, a implantação dos atuais edifícios (substituídos por causa da sua degradação) serve de base para a implantação de um conjunto de pequenos edifícios com atividades públicas, como sendo um pequeno restaurante, um espaço de venda de produtos produzidos na E.A., uma loja de produtos agrícolas e um espaço polivalente. Junto à via que sai da Eira em direção ao Bairro de



Fig. 185 Planta tipo dos edifícios de apoio;



Fig. 186 Implantação dos principais edifícios de apoio;

Azul: Edifícios Principais; amarelo edifícios de trabalho; Cinzento: edifícios de carácter público; Vermelho: edifícios mistos; Esquema do Autor

Gumirães, encontramos uma série de outros edifícios públicos de apoio com programas semelhante, como sendo uma cafeteria, uma pequena zona de comércio acompanhada por uma zona de workshops.

É ainda possível encontrar espalhados pelo território uma série de outros edifícios, com usos muito específicos, como seja um edifício de Habitação Temporária para possíveis formandos e formadores, um edifício dedicado às atividades relacionadas com a pecuária, constituído por uma série de estábulos, zona exterior para os animais e laboratórios, e duas estufas verticais onde é possível explorar a agricultura vertical, de construção semelhante, compostos no piso térreo por balneários e apoio das hortas urbanas, e por dois pisos elevados de exploração agrícola, sendo um dos edifícios para uso exclusivo da E.A. e o outro de uso público.

#### 8.4. | CENTRO DE PESQUISA DE AGRICULTURAS SEM-SOLO;

O edifício proposto para a intervenção, um Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo, ao ser implantado num local com uma ligeira pendente, transforma parte da sua cobertura num espaço percorível, numa nova Eira. Assim, é possível conjugar tanto um programa mais privado, como seja o programa específico do Centro de Pesquisa, com um programa que poderá ser mais público e que funciona na cobertura, podendo ser utilizada como espaço para a realização de mostras de produtos locais, entre outros. É também na cobertura que se encontra um dos principais elementos deste Centro, a Estufa de testes, e que atua como elemento marcante da imagem do edifício. Apesar de ser de uso exclusivo do Centro, a sua composição matéria em alguns pontos leva a que seja possível estar nesta Praça elevada e ter visão não só para a cidade, mas também para o interior da estufa e a atividade lá realizada. Embora se tenha uma leitura unitária, a estufa encontra-se seccionada permitindo assim um controlo e uso diferente nas várias secções.

A circulação no edifício reforça a ideia de continuidade entre o interior e o exterior, realizada através de rampas, que ao circularem pelo interior conectam os vários programas, e que se prolongam para a cobertura formando assim um percurso contínuo entre o interior e o exterior. Na cobertura, o mesmo percurso é definido por uma pérgola contínua, em ripado de madeira, que para além de conferir alguma proteção ao percurso, faz a sua marcação, remetendo para a imagem de latada, bastante presente na imagem da região. Apesar de este ser o principal modo de acesso, tanto entre a zona do parque e a cobertura, como entre o centro e a estufa, existem também uma série de caixas de escadas, agrupadas lado a lado mas com sentidos diferentes, que formam um rápido acesso entre o Centro de Pesquisa e a Estufa, e a zona mais baixa do Parque e a Praça elevada, numa ideia de continuo dos diferentes percursos. Reforçando a ideia de continuidade do Parque, são introduzidas na cobertura uma série de zonas de cultivo de pequena escala, dando uma ocupação permanente a este espaço.

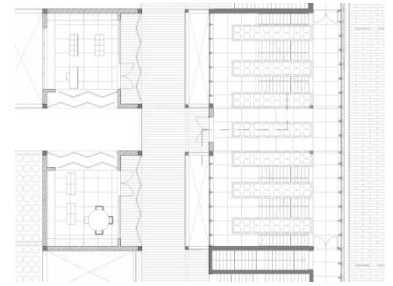


Fig. 187 Relação da estufa com o percurso exterior do edifício;  
Esquema do Autor;

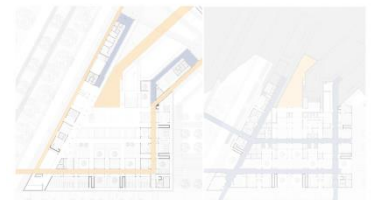


Fig. 188 Circulação em continuidade com a envolvente;  
Esquema do Autor;

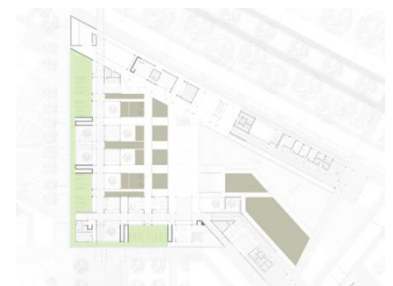


Fig. 189 Produção na cobertura (Sem Solo e Agricultura Tradicional)  
Esquema do Autor;

Para além da estufa, encontramos na cobertura deste edifício uma série de outros espaços que vêm contribuir para a sua utilização enquanto espaço público, como sendo espaços para pequenas lojas dedicadas à agricultura e de apoio aos agricultores locais, espaços polivalentes e uma zona de cafeteria de apoio para os dias em que existam eventos neste espaço. É ainda proposta uma zona onde poderão ser colocadas pequenas estruturas temporárias, como postos de vendas. A zona de charneira entre o espaço do Centro e o espaço exterior é realizada recorrendo a dois espaços que embora pertençam ao centro, podem funcionar com alguma independência: junto à Eira através da colocação de uma espaço de maiores dimensões que pode funcionar como auditório, ou que em dias de mostras poderá funcionar como a principal sala expositiva; e junto à entrada principal no território, diretamente conectada com a Sede da E.A. e o edifício da FENAFRUTAS, um espaço que funciona como associação de agricultores locais. Apesar desta circulação contínua, o principal acesso ao Centro de Pesquisa é realizado através de uma rampa que surge no prolongamento de um eixo pedonal e que acompanha a ligeira pendente do terreno

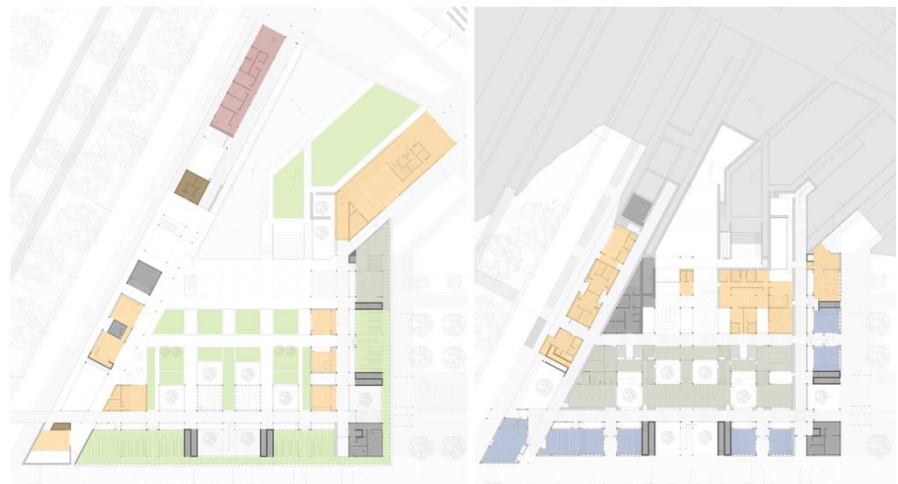


Fig. 190 Esquema programático do edifício;

Verde: área de produção; Amarelo: espaços de apoio; Vermelho: espaço associativo; Preto: espaço técnico; Cinzento: área investigação; Azul: área de ensino;  
Esquema do Autor;

O Centro de Pesquisa, apesar da sua grande área de implantação, não pretende ser uma total abstração do meio que o rodeia. Assim, são criados uma série de pátios que seguem a malha estrutural do edifício, e que para além das suas funções climáticas (ventilação e iluminação natural), tentam integrar de forma mais eficiente o edifício e o parque, numa tentativa de unificar estas duas entidades e diminuir as diferenças entre elas.

Programaticamente, o Centro encontra-se dividido em 4 zonas: a Investigação, o Ensino, a Coordenação e a de Apoio às atividades agrícolas, estando estas conectadas através do percurso contínuo de todo o edifício, podendo ser adicionada uma outra zona: a de Produção e Teste (a Estufa na Cobertura). A entrada no Centro é feita através de uma zona de receção, a partir do qual é possível ter-se uma visão das várias escalas que a intervenção abrange, que vai desde a escala da planta e da semente num primeiro plano, a escala do parque e da árvore num segundo plano e a escala da cidade como Plano de Fundo.

Os dois principais programas ( a Investigação e o Ensino) desenvolvem-se em paralelo, levando a que exista sempre uma forte proximidade entre ambos. Na zona de investigação, o principal programa passa pela criação de espaços que para além da pesquisa, fazem a coordenação e a análise dos elementos a serem testados, existindo assim um determinado número de espaços com funções diretamente relacionadas com a Agricultura Sem Solo, como sendo a Sala de Controlo da Água, a Sala de Controlo dos animais, a Sala de controlo da alimentação e nutrientes, para além da Sala de Pesquisa Geral. A Zona de Ensino é constituída por quatro salas de uso prolongado, com funcionamento semelhante a uma sala de aula laboratorial, utilizadas para cursos mais prolongados, e duas outras, diretamente conectadas com a zona de entrada, que funcionam de forma semelhante mas que se encontram destinadas a uma utilização mais rápida, como pequenos cursos temporários. Todas as salas destinadas ao ensino encontram-se diretamente relacionadas com a estufa através de uma claraboia dupla que permite a entrada de luz e possível circulação de ar quando necessário, podendo ser fechada e obscurecida. É ainda acompanhada por uma sala destinada a um uso mais

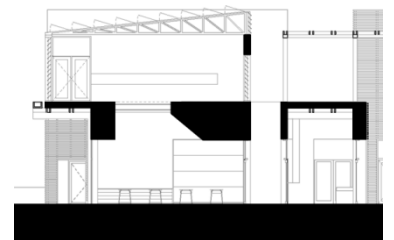


Fig. 191 Relação entre as zonas de ensino e a Estufa;  
Esquema do Autor;

audiovisual e uma outra de estudo e de consulta de livros, que pelo seu programa adquire um posicionamento de exceção.

A Zona do edifício voltada a Norte, por climaticamente ser a menos favorável é utilizada como sendo uma zona de apoio, tanto ao edifício como ao território agrícola que o rodeia, onde se encontram um espaço de oficina, de balneários (abertos para o edifício e para o parque) e a zona de técnica relacionada com o tratamento de águas do edifício.

Para além da entrada principal, é possível aceder ao Centro de Pesquisa através de uma série de outros pontos, colocados no seguimento do percurso do edifício com o exterior, que se fazem acompanhar por um pátio a partir do qual se faz essa entrada, sendo o principal desses pontos a entrada a Norte, junto à biblioteca, por ser o ponto que permite a ligação entre o edifício principal e o edifício da habitação temporária.

Relativamente à materialidade, a madeira surge como o principal componente, encontrando-se utilizado na maioria do edifício, tanto a nível estrutural, onde são utilizados derivados de madeira (madeira lamelada colada) que permite facilmente construir uma malha estrutural principal com vãos de 7x7 metros e de 3x7 metros e sobre a qual é colocada uma segunda estrutura, também no mesmo material, formando uma malha com 1x1 metro que serve de apoio aos pavimentos e cobertura. Em alguns casos específicos, é utilizado um outro material para a construção de paredes, como seja o caso da parede que acompanha o percurso interior do edifício, onde é utilizada uma mistura entre terra e argamassa. A parede exterior do Centro, é realizada com o recurso a aglomerados de madeira e sobre a qual é colocada uma estrutura em madeira que lhe confere uma maior proteção mecânica e reforça a horizontalidade do edifício, replicando no piso térreo um ritmo semelhante ao da estufa. Os espaços interiores são realizados com recurso a outro aglomerado de madeira, tendo-se neste caso optado pela utilização de placas de OSB que em conjunto com a estrutura de madeira formam as paredes. A estufa é realizada com o recurso a placas de vidro com dimensão de 0.2x1 metro nos panos verticais e de 1x1 na cobertura, em

ambos os casos móvel, permitindo a abertura ou o encerramento de vários troços, consoantes as condições desejadas. Estes painéis encontram-se fixos a uma treliça de madeira que acompanha a métrica estrutural. Volumetricamente, a estufa projeta-se em relação ao edifício, permitindo não apenas criar uma zona de circulação mais protegida pelo exterior do piso térreo, mas também criando a imagem de alpendre/varanda, que em conjunto com os vários ritmos criados pelos panos de vidro da estufa, remetem para uma imagem bastante presente na arquitetura da região. Interiormente, este avançar permite criar um segundo percurso, exclusivamente de trabalho, que circula pelo interior da estufa e que conecta os vários espaços da mesma com o Centro de Pesquisa.

No projeto deste edifício são aplicadas algumas das medidas ambientais recomendadas numa lógica Sustentável. Para além das medidas já referidas, como sendo a utilização de materiais locais e com pouco impacto ambiental, são incorporados no edifício sistemas que permitam uma redução da necessidade elétrica da rede, tanto para regulação da temperatura ambiente como para a produção de energia. São assim incorporados no edifício um sistema de produção energético, com recurso a painéis fotovoltaicos, colocados na cobertura Norte do edifício e que produzem energia necessária para suprimir parte da demanda energética do mesmo. Ao edifício é ainda incorporado um sistema que permite a recolha e o armazenamento de águas plúvias, com duas finalidades distintas: parte destinada a ser utilizada para a irrigação dos espaços agrícolas existentes na cobertura do edifício (sendo recolhida no final da rampa de entrada do mesmo) e um segundo sistema, que serve para o consumo interno do edifício como torneiras por exemplo (sendo sujeita a um controlo) e posteriormente encamenhada para a zona de tratamento e utilizada como irrigação. A presença de elementos vegetais na cobertura vem reforçar a qualidade do ambiente interior no que à temperatura diz respeito, controlando de forma passiva possíveis variações do mesmo e ajudando a estabilizar os valores da temperatura interior. Em complemento, por este edifício estar incorporado num local com grande presença de

matéria orgânica, fruto de todo o trabalho necessário para a manutenção do mesmo, os mesmos são utilizados para a regulação da temperatura ambiente do edifício, recorrendo à recuperação de calor da compostagem. Os vários pátios presentes no edifício possibilitam uma ventilação cruzada dos principais espaços interiores, e funcionando em conjunto com os vãos em relação aos espaços no perímetro do edifício. Ao ser incorporada vegetação nos vários pátios, e em conjunto com toda a vegetação existente na envolvente do edifício, permite uma estabilização da humidade interior.

## 9. | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito desta investigação tem como tema principal os Espaços Agrícolas em contexto urbano. No entanto, os materiais naturais e a sustentabilidade são uma temática explorada ao longo do trabalho. A arquitetura vernacular aparece como o principal expoente da incorporação deste tipo de materiais, levando a que muitas das vezes os mesmos métodos de construção sejam adaptados para a utilização de materiais contemporâneos. Na Arquitetura Beirã, esses materiais e sistemas de construção vernaculares estão bastante presentes, encontrando-se a presença de pedra, madeira e terra na construção numa grande quantidade de edifícios, com uma grande presença nas habitações e edifícios de apoio rurais. Com o desenvolvimento de técnicas e novos materiais (como os derivados), a paleta de utilizações possíveis para cada material aumenta consideravelmente, acompanhado pelo melhoramento técnico dos mesmos.

A Região das Beiras e a cidade de Viseu tem ainda hoje uma forte percentagem de população com forte ligação à agricultura. É bastante comum na periferia da cidade e das cidades adjacentes, encontrar campos de cultivo, em grande parte de pequenos produtores privados, que muitas vezes representam a principal receita financeira familiar. Assim, um trabalho que se debruce sobre este tema e que tenha por base a melhoria deste sector, ganha uma nova importância quando enquadrado com esta região. A Estação Agrária de Viseu tem desempenhado ao longo dos anos um trabalho notável na promoção e desenvolvimento deste setor, surgindo assim como lugar privilegiado para o tipo de intervenção proposta.

A utilização de materiais naturais para a realização deste trabalho surge não apenas razões ambientais, mas também como forma de estabelecer ligação com a tradição construtiva da região, ajudando a enquadrar a proposta não só com a sua envolvente urbana mas também ao remeter para o nosso imaginário daquilo que são os edifícios rurais e de apoio à agricultura espalhados pela região.

Os materiais naturais começam cada vez mais a ressurgir como materiais de construção comparativamente a outros mais convencionais e

industrializados. A forte presença na arquitetura no passado influencia a sua aceitação por parte do grande público. A utilização destes materiais para além da atual utilização decorativa leva a que possam ressurgir e proliferar sistemas construtivos, atividades profissionais, e utilizações baseadas naquelas que existem na construção vernacular para a realização de intervenções de vários programas e às mais variadas escalas. No entanto, a utilização destes materiais deverá ser sempre feita de forma consciente, garantindo que não ocorra uma excessiva utilização dos mesmos que venha a por em causa o natural abastecimento de matéria-prima de qualidade por parte da Natureza.

## 10. | BIBLIOGRAFIA

- A Piteira no Baixo Guadiana*. **Pires, Pedro. 2014.** Castro Marim : s.n., Fevereiro de 2014, Jornal do Baixo Guadiana.
- Afonso, Manuel Pires. 1982.** *A Arte de Talhar a Pedra*. Braga : Parque Nacional da Peneda Gerês, 1982.
- Almeida, Paulo Manuel Pereira dos Santos. 2009.** *Sistema Construtivo de Madeira em Edifícios de Baixa Densidade em Portugal. Tese de Doutoramento*. s.l. : Faculdade Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, 2009.
- Amaral, Francisco Keil, Lobo, José Huertas e Malato, João José. 1988.** Zona 3 (Beiras). [autor do livro] Francisco Keil Amaral. *Arquitectura Popular em Portugal*. s.l. : Associação dos Arquitetos Portugueses, 1988.
- Anink, David, Boonstra, Chiel e Mak, John. 1996.** *Handbook of Sustainable Building*. s.l. : James & James, 1996.
- Asaduzzaman, et al.** Influence of Soiless Culture Substrate on Improvement of Yield and Produce Quality of Horticultural Crops. *Soiless Culture - Use of Substrates for the Production of Quality Horticultural Crops*.
- Ascenso, Rita. 2012.** O que vai mudar com os NZEB? *Edifícios e Energia*. Setembro /Outubro, 2012.
- **2013.** Sistemas de Certificação de edifícios- Selos para a Sustentabilidade. *Edifícios e Energia*. Setembro /Outubro, 2013.
- Bahamón, Alejandro e Soler, Anna Vicens. 2008.** *Cabana - da Arquitectura Vernácula à Contemporânea*. Barcelona : Argumentum, 2008.
- Bamboo Architecture for ecological living*. **Rao, Rajshekhar. 2014.** 2014, International Journal of Advanced Research in Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering and Developing, pp. 94-100.
- Bohadana , Ingrid e Sattler , Miguel.** *Descrição do Processo de Construção de um Protótipo Habitacional de Fardos de Palha e Adobe em Sentinela do Sul*. s.l. : Núcleo Orientado à Inovação da Edificação.
- Bragança, Luis e Mateus, Ricardo. 2011.** *Avaliação do Ciclo de Vida dos Edifícios - Impacte Ambiental de Soluções Construtivas*. Lisboa : Multicomp, 2011.
- Branco, J. Paz. 1993.** *Obras de Madeira em Tosco e Limpo na Construção Civil*. 2ª. Queluz : EPGE-Escola Profissional Gustave Eiffel, 1993.
- Cabrira, António Reis e Sá, Mário. 2010.** Objectivos, critérios e metodologias gerais de reabilitação. [autor do livro] CMV. *Guia para a Reabilitação do Centro Histórico de Viseu*. Viseu : s.n., 2010.

- Castilho, Liliana Andrade de Matos e. 2009.** *Geografia do quotidiano. A Cidade de Viseu no século XVI.* Viseu : Antropodomus, 2009.
- Chotiner, Michael. 1983.** Build a handsome, sturdy and affordable Cabin. *Popular Mechanics.* December, 1983.
- Coleridge, Tim. 2014.** El Futuro del bambú- Lights and Shadows of a Sustainable Material. *Arquitectura Viva.* 169, 2014, 12.
- Conte, Emilia e Monno, Valeria. 2001.** Integrating Expert and Common Knowledge for Sustainable Housing Management. [autor do livro] Nicola Maiellaro. *Towards Sustainable Building.* Bari : Kluwer Academic Publishers, 2001.
- Correia, Alberto. 1989.** *Cidades e Vilas de Portugal/ Viseu.* Lisboa : Presença, 1989.
- Cortiça, Junta Nacional da. 1957.** *Cortiça de Portugal.* Lisboa : s.n., 1957.
- Council, U.S. Green Building. 2002.** *LEED - Green Building Rating System for New Construction & Major Renovations.* 2002.
- Cruz, Helena e Palma, Pedro. 2008.** Ligações tradicionais em estruturas de madeira. *Arquitetura Ibérica nº26 Madeira.* Maio de 2008, pp. 16-09.
- dos Santos, Vitor Lopes. 2008.** *Patologias da Pedra-Monografias de Materiais de Arquitectura.* Lisboa : s.n., 2008.
- Fedoroff, N. V., et al. 2010.** Radically Rethinking Agriculture dor the 21st Century. *Science Magazine.* American Association for the Advancement of Science, 12 de Fevereiro de 2010.
- Fernandes, J., Mateus, R. e Bragança, L. 2013.** The potential of vernacular materials to the sustainable building design. [autor do livro] Mariana Correia, Gilberto Carlos e Sandra Rocha. *Vernacular Heritage an Earthen Architecture.* s.l. : CRC Press, 2013.
- Fonseca, Leontina. 2011.** *1936-2011 Estação Agrária de Viseu- 75 anos ao serviço da Agricultura.* Viseu : Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, 2011.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015.** World hunger falls to under 800 million, eradication is next goal. *Food and Agriculture Organization of the United Nations.* [Online] 27 de Maio de 2015. <http://www.fao.org/news/story/en/item/288229/icode/>.
- Garcia, João Leite. 2008.** A Madeira Estrutural na Construção Tradicional. *Arquitetura Ibérica nº26 Madeira.* Maio de 2008, pp. 4-19.
- Gutdeutsch, Gotz. 1996.** *Building in wood.* Basileia : Birkhauser, 1996.
- Harrison, John. 2005.** The Role of Materials in Sustainable Construction. *Materials Australia.* Sept./Oct., 2005, Vol. 38.

- Henriques, Gisele e Johann, Emilie. 2012.** *Agriculture: from Problem to Solution*. Bruxelas : CIDSE, 2012.
- Hill, P. R. e David, J. C. E. 1995.** *Practical Stone Masonry*. London : Donhead Publishing, 1995.
- Hugues, Theodor, Steiger, Ludwig e Weber, Johan. 2004.** *Timber Construction. Detail Praxis*. 2004.
- Jodidio, Philip. 2012.** *Ando. Complete Works 1975-2012*. s.l. : Taschen, 2012.
- Johnson, Reuben. 1947.** *Manual on Wood Construction for Prefabricated Houses*. Washington : Govern. Print. Office, 1947.
- Lemos, Eduardo. 2010.** Principais características do espaço público. [autor do livro] CMV. *Guia para a Reabilitação do Centro Histórico de Viseu*. Viseu : CMV, 2010.
- Lengen, Johan Van. 2010.** *Manual do Arquiteto Descalço*. s.l. : Dinalivro, 2010.
- Lima, Francisco e Aranha, Edoardo.** *O uso dos materiais naturais na Arquitectura*. s.l. : Archidomus.
- Lourenço, Paulo B. e Branco, Jorge.** Dos Abrigos da Pré-História aos edifícios de madeira do Séc. XXI.
- Mascaranhas, Jorge. 2003.** *Sistema de Construção*. Lisboa : Livros Horizonte, 2003.
- Mazoyer, Marcel e Roudart, Laurence. 2009.** *Histórias das Agriculturas no Mundo*. [trad.] Cláudia F. Falluah Balduino Ferreira. São Paulo : UNESP, 2009. 978-85-7139-994-5.
- Mendonça, Paulo. 2015.** Vantagens da Utilização de Materiais Naturais ou Pouco Transformados. [autor do livro] Ricardo Mateus, et al. *Contributos da arquitetura vernácula portuguesa para a sustentabilidade do ambiente construído*. Porto : Universidade do Minho, 2015.
- Minke, Gernot e Mahike, Friedemann.** *Manual de construcción con fardos de paja*. s.l. : Editorial Fin de Siglo.
- Moreira, Anabela Mendes. 2008.** *Pedras Naturais*. s.l. : Instituto Politécnico de Tomar. Escola Superior de Tecnologia de Tomar, 2008.
- Mourão, Joana e Pedro, João Branco. 2012.** *Princípios de Edificação Sustentável*. Lisboa : LNEC, 2012.
- Mrema, Geoffrey C., et al. 2011.** *Rural Structures in the Tropics*. Roma : Chief, Publishing Policy and Support Branch, 2011.
- Mrema, Geoffrey, et al. 2011.** *Rural Structures in the Tropics. Design and development*. Roma : FAO, 2011.

- Nações Unidas.** Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. *UN Documents*. [Online] <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.
- Nuere, Enrique.** 1996. Tradición innovadora. Arquitectura moderna y construcción en madera. *Arquitectura Viva*. Maio-Junho de 1996, pp. 15-17.
- Oliveira, Ernesto Veiga de, Galhano, Fernando e Pereira, Benjamim.** 1969. *Construções Primitivas em Portugal*. Lisboa : Instituto de Alta Cultura-Centro de Estudos de Etnologia, 1969.
- Olympios, C. M.** Overview of Soiless Culture: Advantages, Constraints and Perspectives for its use in Mediterranean Countries.
- Palácio Nacional da Ajuda.** História. *Palácio Nacional da Ajuda*. [Online] <http://www.palacioajuda.pt/pt-PT/palacio/historia/ContentDetail.aspx>.
- Paul, Wright.** 2004. *Totally Organic Hydroponics*. Primeira. s.l. : Susan Stengel, 2004.
- Pinheiro, Manuel.** 2006. *Ambiente e construção Sustentável*. Amadora : Instituto do Ambiente, 2006.
- Pinto, Alberto, et al.** 2006. *Manual da pedra natural para a Arquitectura*. Lisboa : Direcção Geral da Geologia e Energia, 2006.
- Pinto, Catarina e Cardoso, Eduardo.** 2012. *Construção Ecológica com Fardos de Palha*. Lisboa : LNEC, 2012.
- Prompt, Cecília.** 2008. *Curso de Construção Bioclimática*. Brasília : MMA, 2008.
- Raviv, Michael e Lieth, J. Heinrich.** 2008. Significance of Soiless Culture in Agriculture. *Soiless Culture*. Oxford : Elsevier, 2008.
- Rocha, Miguel.** 2015. *Técnicas de Construção com Terra*. Lisboa : Argumentum, 2015.
- Rodrigues, Dalila.** 2002. *Ícones e encenações: Património histórico de Viseu*. Viseu : Instituto Português dos Museus, Câmara Municipal de Viseu, 2002.
- Sassi, Paola.** 2006. *Strategies for Sustainable Architecture*. Londres : Tylor & Francis, 2006.
- Segurado, João Emilio dos Santos.** 1908. *Alvenaria e Cantaria*. Lisboa : Bibliotheca de Instrução Profissional, 1908.
- Silva, Joana Guerreiro e Vale, Clara Pimenta .** 2010. A Utilização da Cortiça em Paredes de Adobe, Contexto Histórico e Perspectivas Futuras. [autor do livro] Maria Fernandes, Mariana Correia e Filipe Jorge. *Terra em Seminário 2010*. Lisboa : Argumentum, 2010.
- Somerville, Christopher, et al.** 2014. *Small-scale aquaponic food production- Integrated fish and plant farminh*. Roma : FAO, 2014.

**Stungo, Naomi. 1998.** *The new wood architecture*. Londres : Laurence King, 1998.

**União Europeia. 2010.** Directiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010 relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação. *Jornal Oficial da União Europeia*. [Online] Junho de 2010. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:PT:PDF>.

**Vaghela, Kiran, et al.** *Bamboo Construction-Source Book*.

**Vaz, Inês, Eusébio, Fátima e Fernandes, Luís. 2010.** Breve História Urbana de Viseu. [autor do livro] CMV. *Guia para a Reabilitação do Centro Histórico de Viseu*. Viseu : s.n., 2010.

**Wachsmann, Konrad. 1995.** *Building the wooden house*. Basileia : s.n., 1995.

**Wiegand, Tobias. 2011.** *Building with Cross Laminated Timber*. 2011.

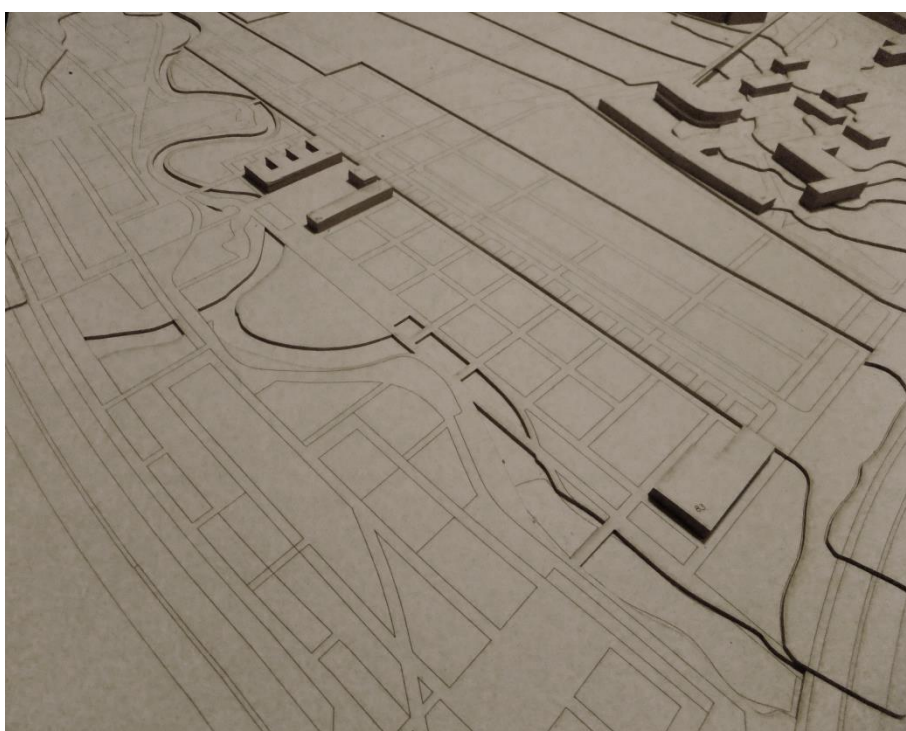
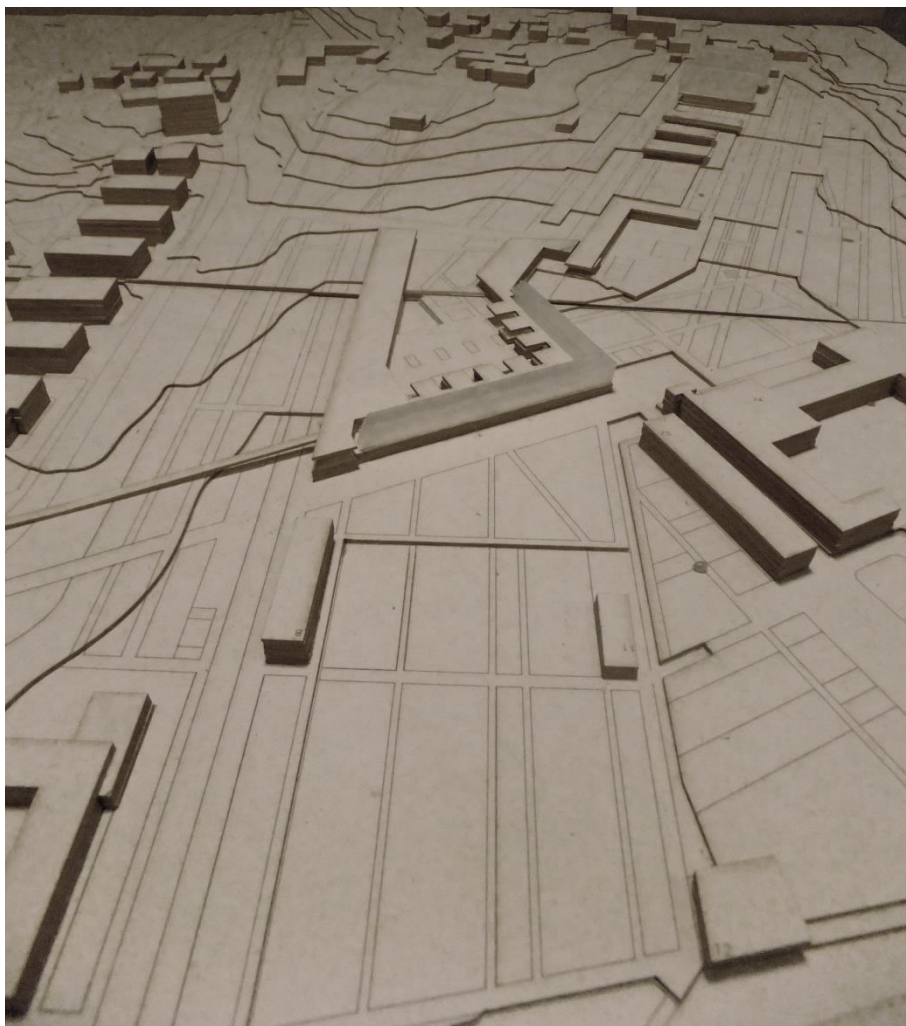


## **11. | FOTOGRAFIAS DAS MAQUETES**

(Maquete esc. 1/1000 - 800X900mm; cartão madeira 1mm; acrílico 1mm)

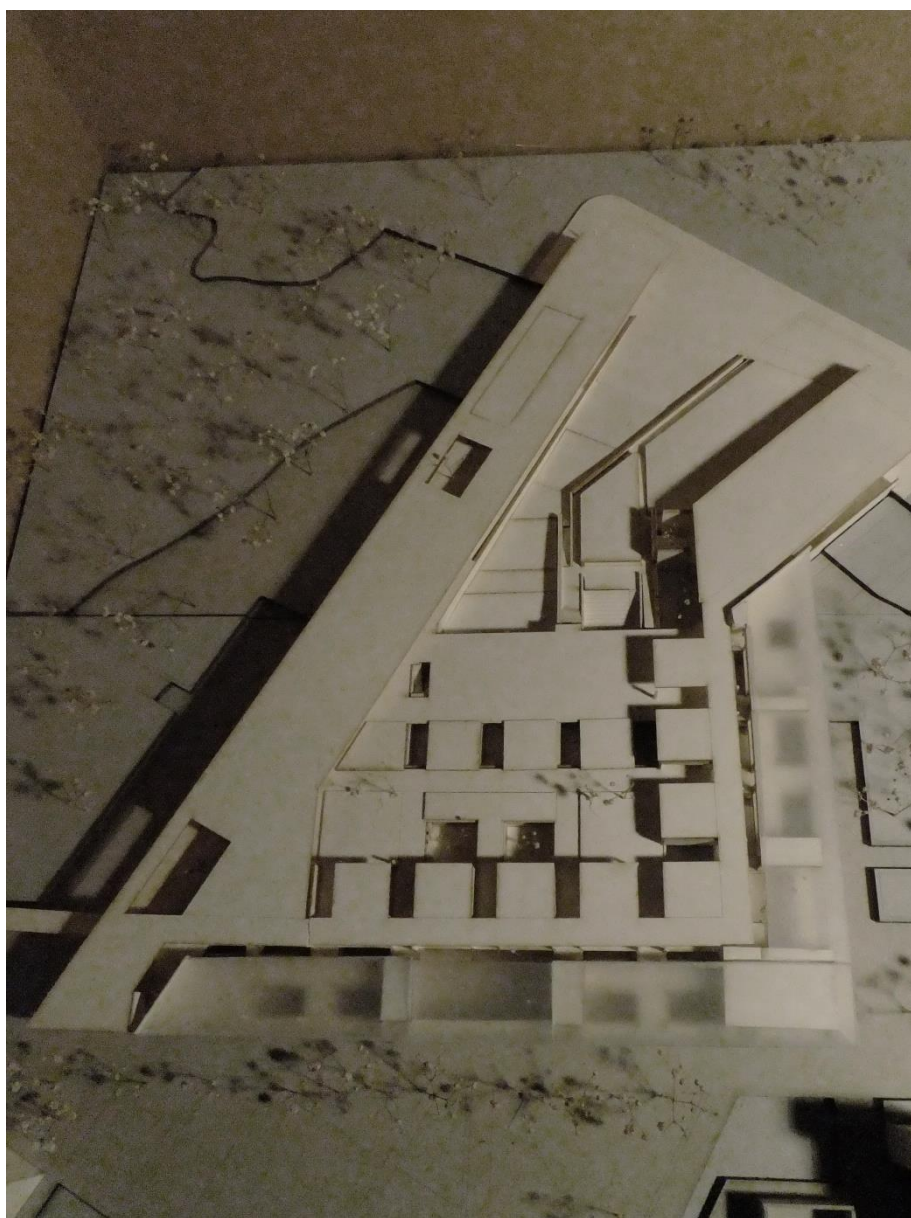




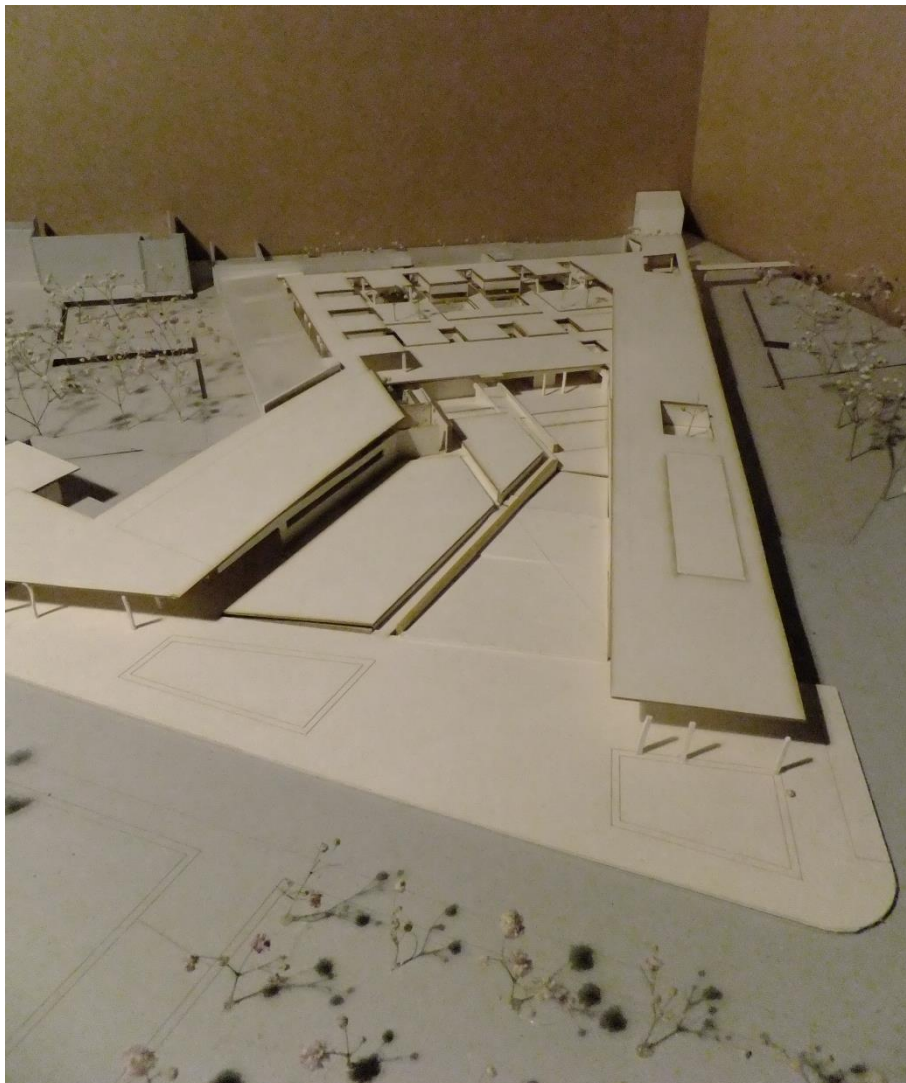




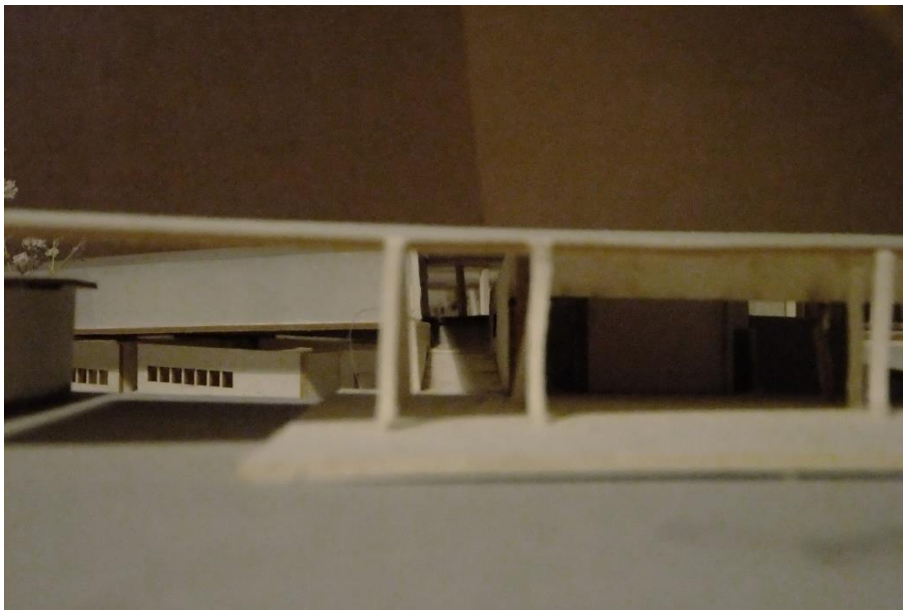
(Maquete esc. 1/200 - 800X900mm; cartão madeira 1,5mm; cartão canelado 2mm; cartão canelado 3mm; acrílico 1mm;)







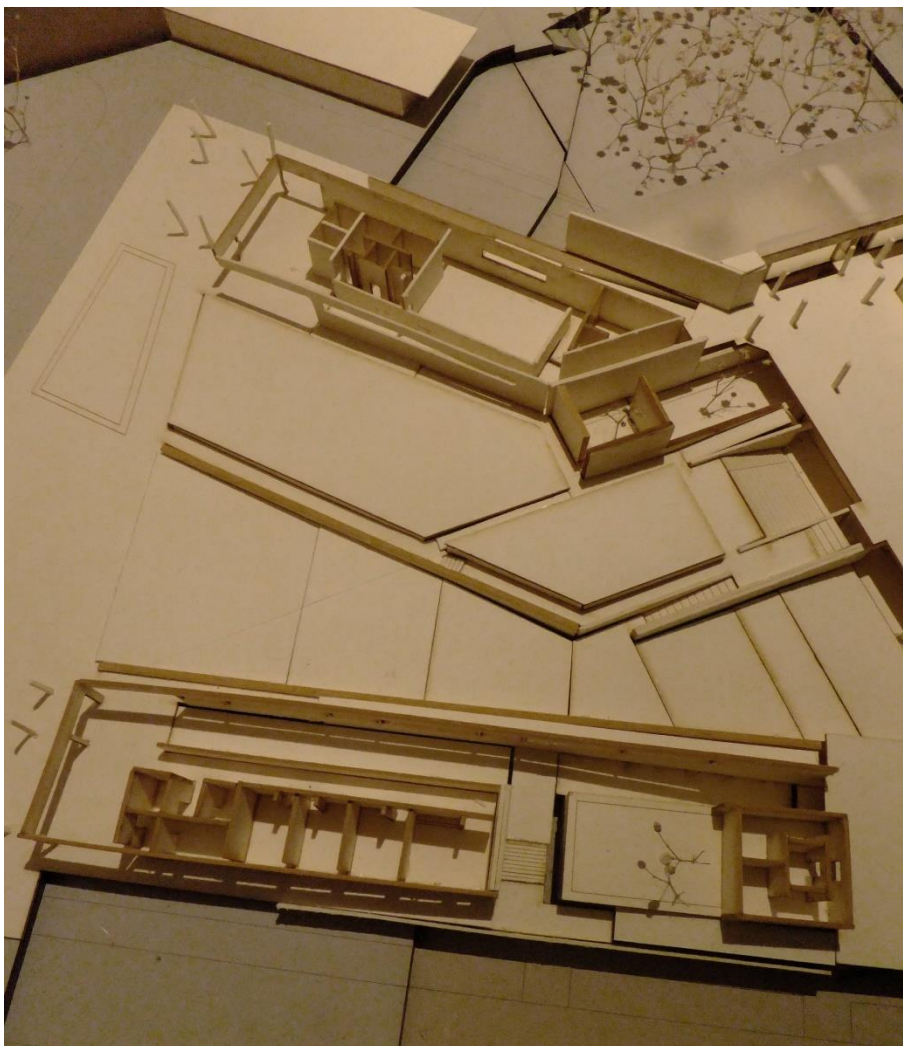












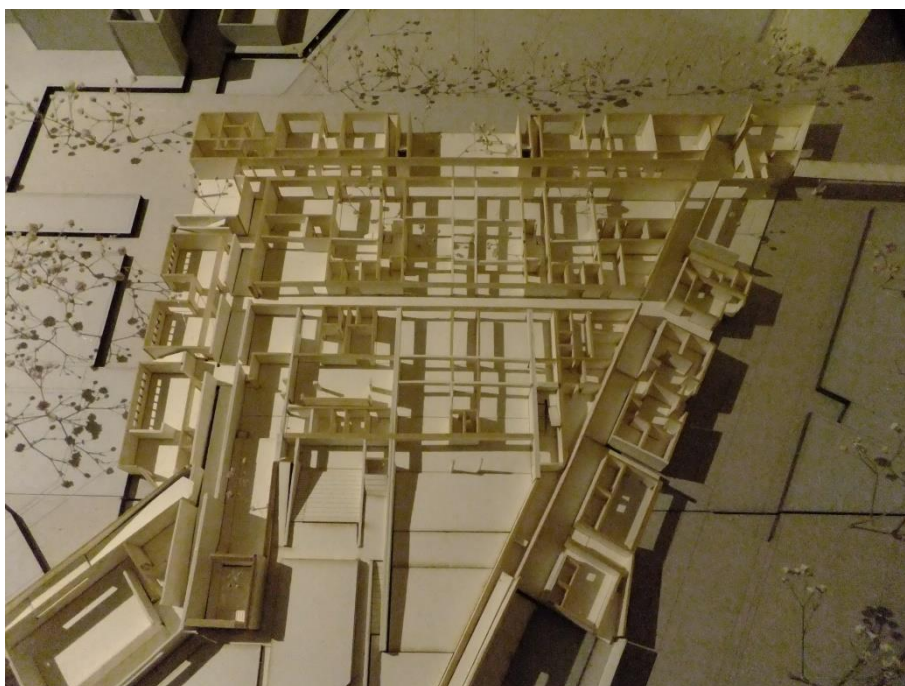




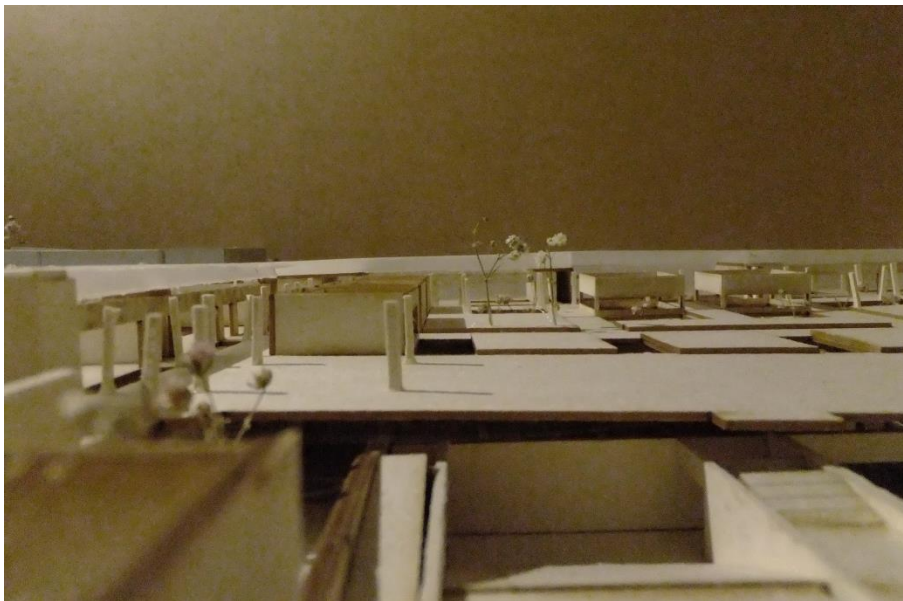
0



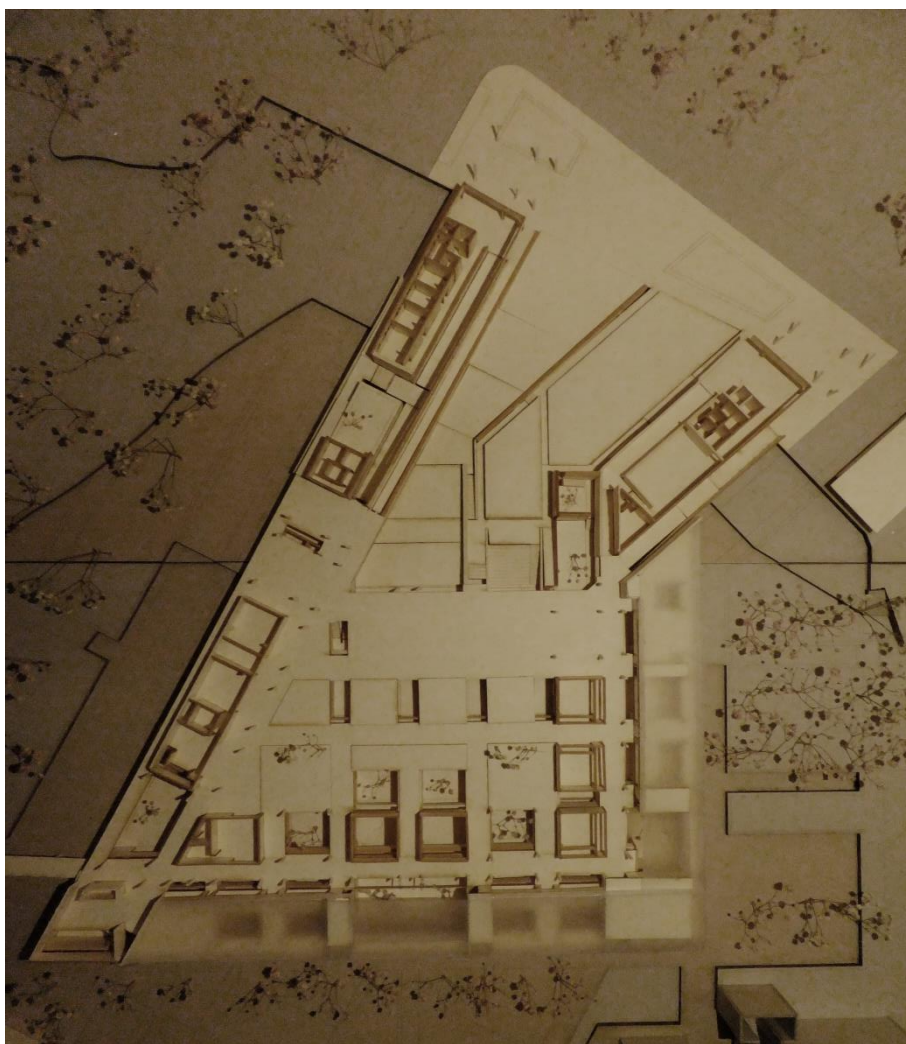




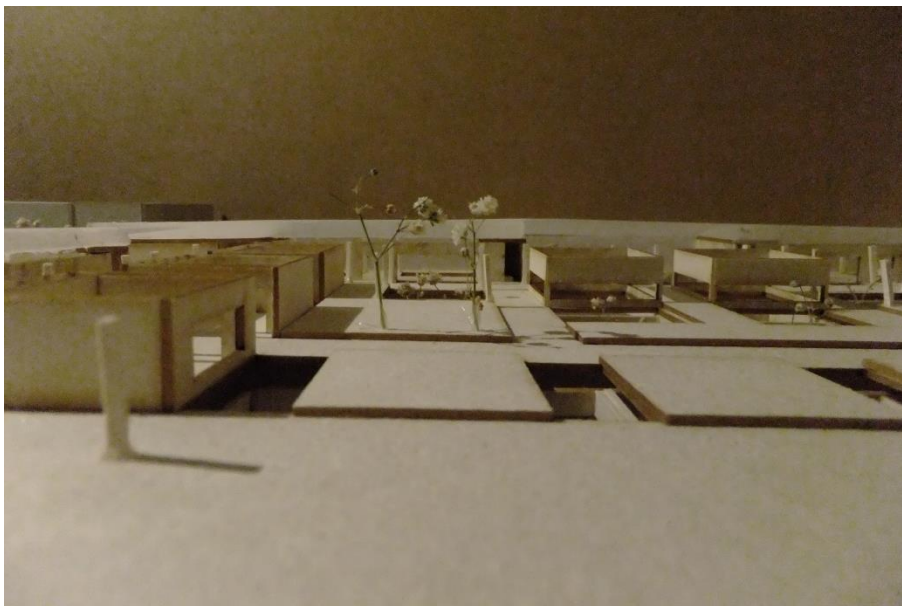




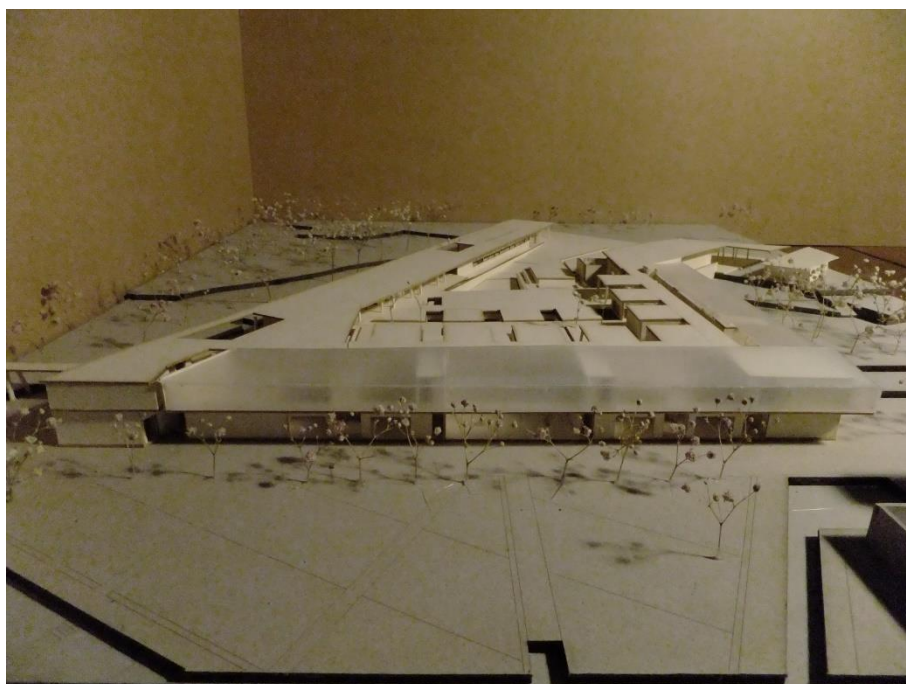
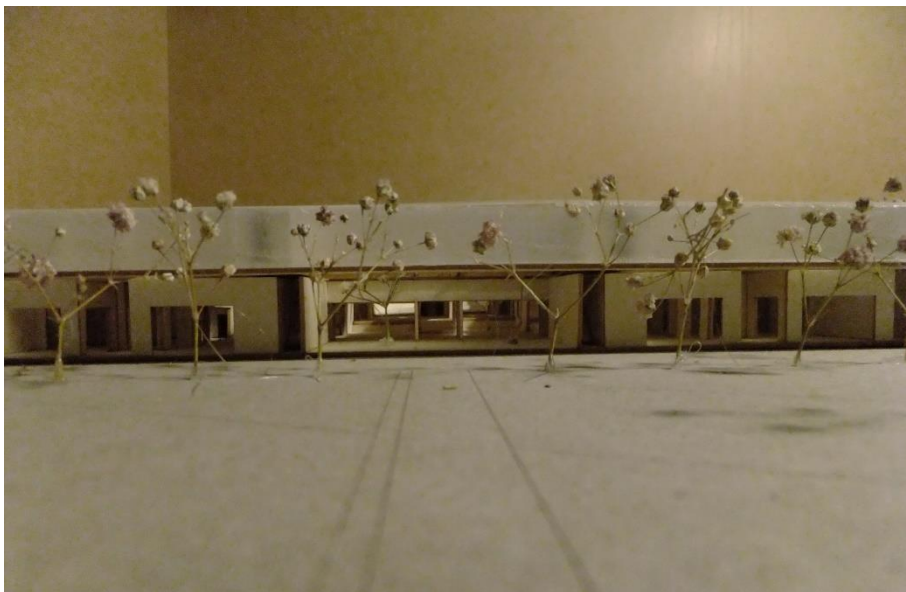














## **12. | PEÇAS DESENHADAS**

**Painel 01-** A Cidade e a Estação Agrária de Viseu;

**Painel 02-** Estratégias de Intervenção e Esquemas de Sustentabilidade;

**Painel 03-** Planta e Corte Geral; esc. 1/1000;

**Painel 04-** Aproximação Quinta Sul- Cobertura; esc. 1/500;

**Painel 05-** Aproximação Quinta Sul- Cota de Entrada; esc. 1/500;

**Painel 06-** Aproximação Quinta Sul – Estufas Verticais – Piso 1; esc. 1/500;

-Aproximação Quinta Sul – Estufas Verticais – Piso 2; esc. 1/500;

-Aproximação Quinta Norte – Edifício de Apoio Intervencionado – Cobertura; esc. 1/500;

-Aproximação Quinta Norte – Edifício de Apoio Intervencionado – Cota de Entrada; esc. 1/500;

**Painel 07 –** Aproximação Rio – Novos Edifícios Propostos - Cobertura; esc. 1/500;

-Aproximação Rio – Novos Edifícios Propostos – Cota de Entrada; esc. 1/500;

-Aproximação Quinta Norte – Edifícios Intervencionados – Cobertura; esc. 1/500;

- Aproximação Quinta Norte – Edifícios Intervencionados – Cota de Entrada; esc. 1/500;

**Painel 08-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Planta Piso Térreo; esc. 1/200;

- Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Cortes; esc. 1/200;

**Painel 09-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Planta Piso 1; esc. 1/200;

- Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Cortes; esc. 1/200;

**Painel 10-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Planta Cobertura; esc. 1/200;

**Painel 11-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem- Solo; Cortes; esc. 1/200;

**Painel 12-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Materialidade Piso Térreo; esc. 1/50;

**Painel 13-** Centro de Pesquisa de Agricultura Sem- Solo; Materialidade Cobertura; esc. 1/50;

- Centro de Pesquisa de Agricultura Sem-Solo; Materialidade Cortes; esc.1/50;

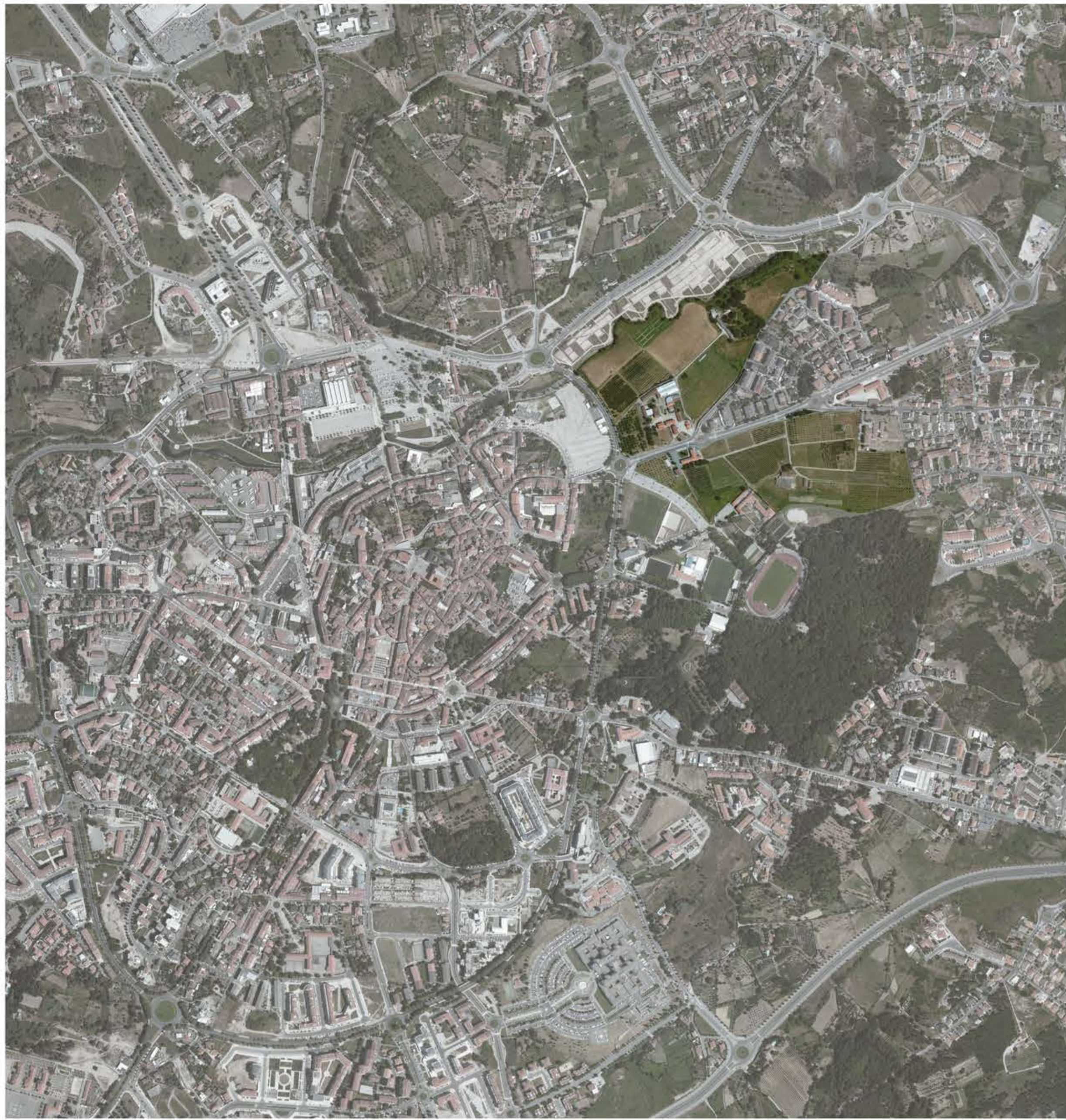
- Centro de Pesquisa de Agricultura Sem- Solo; Pormenores Construtivos; esc. 1/20;

- Centro de Pesquisa de Agricultura Sem- Solo; Pormenores Construtivos; esc. 1/10;

**Painel 14-** Influência Projectuais;

- Axonometria Programática;

- Visualizações;



IMPLANTAÇÃO DA ESTAÇÃO AGRÁRIA EM RELAÇÃO À CIDADE



PRINCIPAIS ESPAÇOS VERDES DA CIDADE



CAVA DE VIRIATO



ANTIGO MERCADO 2 DE MAIO



PRAÇA DO ROSSIO



PARQUE DESPORTIVO DO FONTELO



INTERVENÇÃO JUNTO AO RIO PAVIA



PARQUE DA CIDADE



JARDIM DAS MÃES



criação da praça de Santa Cristina



SÉ CATEDRAL



VISTA DA ESTAÇÃO AGRÁRIA PARA A CIDADE



EDIFÍCIO SEDE DA ESTAÇÃO AGRÁRIA



ACESSO AO ESPAÇO DA EIRA



EDIFÍCIO SEDE E EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO



A EIRA VISTA DO FONTELO



A EIRA E O MUSEU DO VINHO DO DÃO



O RIO E O PARQUE URBANO DE SANTIAGO



QUINTA NORTE



EDIFÍCIOS DE APOIO NA QUINTA NORTE



VISTA DO FONTELO PARA A EIRA



PLANTA DE NOLI | ESC. 1/20000



EDIFÍCIOS NOTÁVEIS | ESC. 1/20000



EDIFÍCIOS RELIGIOSOS | ESC. 1/20000



PLANTA DE ENSINO | ESC. 1/20000



EDIFÍCIOS DESPORTIVOS | ESC. 1/20000



EDIFÍCIOS INDUSTRIAIS | ESC. 1/20000



PLANTA HISTÓRICA DA ESTAÇÃO AGRÁRIA (LEVANTAMENTO EXECUTADO EM 1944 E ATUALIZADO EM 1963)



EDIFÍCIO NÃO INTERVENCIÓNADO EDIFÍCIO INTERVENCIÓNADO EDIFÍCIO NOVO TRÁFEGO VIÁRIO TRÁFEGO PEDONAL TRÁFEGO MISTO



PRODUÇÃO MADEIRA ÁRVORES GRANDE PORTE PLANTAS E CEREIAS TESTE DE MÁQUINAS CULTIVO DE PRECISÃO ESPAÇO PÚBLICO ÁRVORES DE FRUTA ÁREA ANIMAL  
MERCADO TEMPORÁRIO VINHA PLANTAS COMESTÍVEIS HORTA URBANA ESTUFAS VERTICAIS ÁREA DE TRABALHO ÁREA DE PARQUE

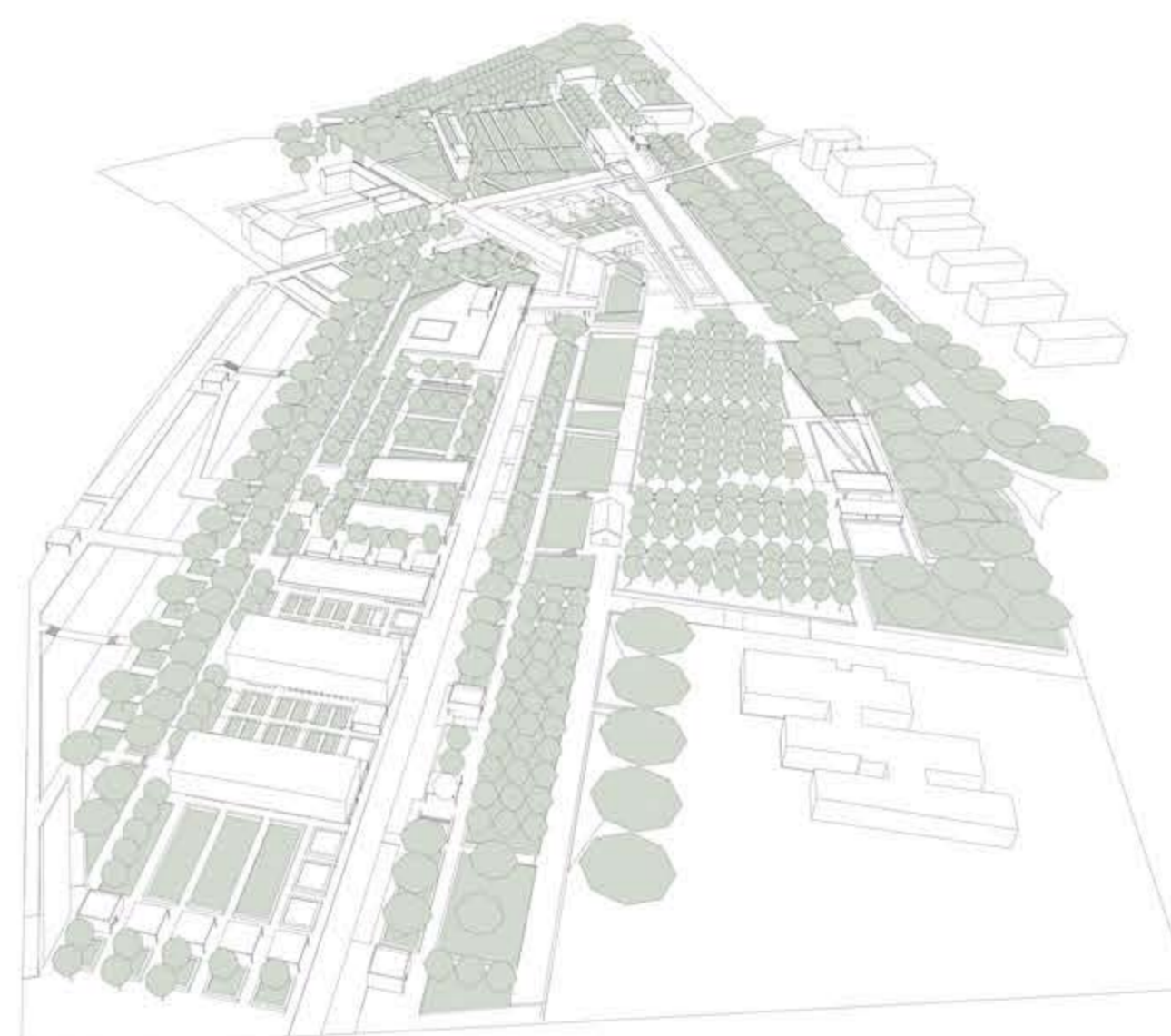
CLASSIFICAÇÃO DE VIAS E EDIFÍCIOS | ESC. 1/2000

CLASSIFICAÇÃO DOS TERRITÓRIOS E AS ACTIVIDADES PROPOSTAS | ESC. 1/2000



ZONAS DE RESERVA DE ÁGUA BARREIRA VERDE ABSORÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS PERCURSO TRANS. PÚBLICOS TRANSPORTES PÚBLICOS PRODUÇÃO DE ENERGIA ORIENTAÇÃO DAS ESTUFAS

ESQUEMA DE SUSTENTABILIDADE DA PROPOSTA URBANA | ESC. 1/2000



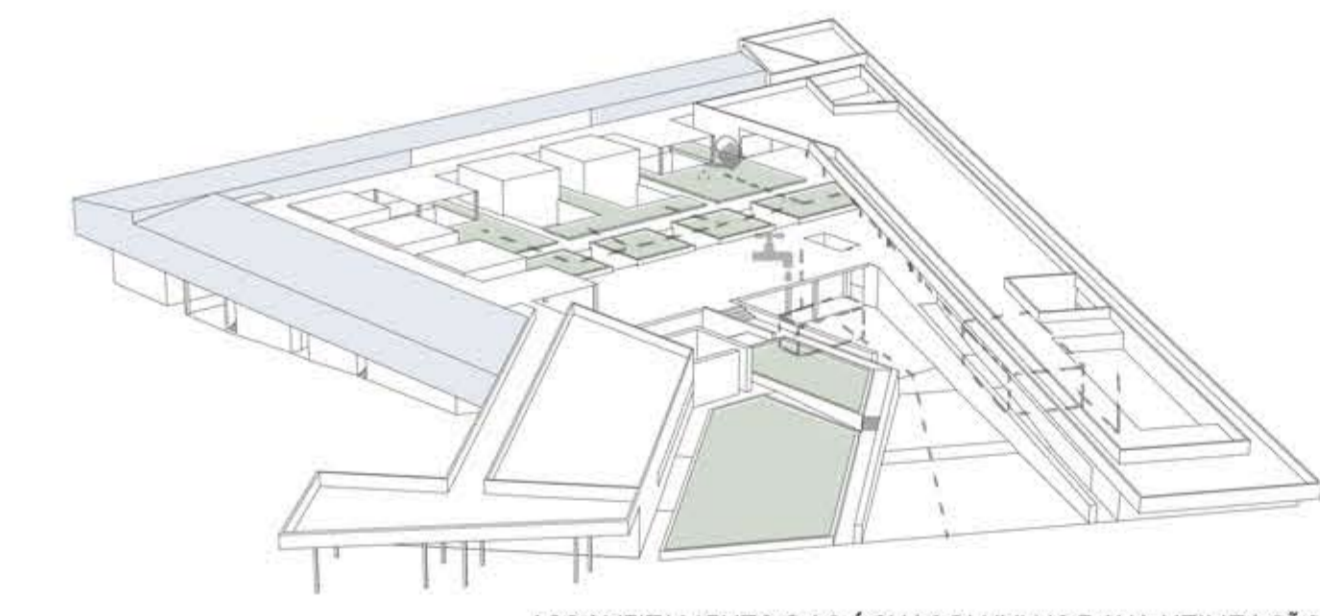
ÁREA VERDE VS ÁREA CONSTRUÍDA



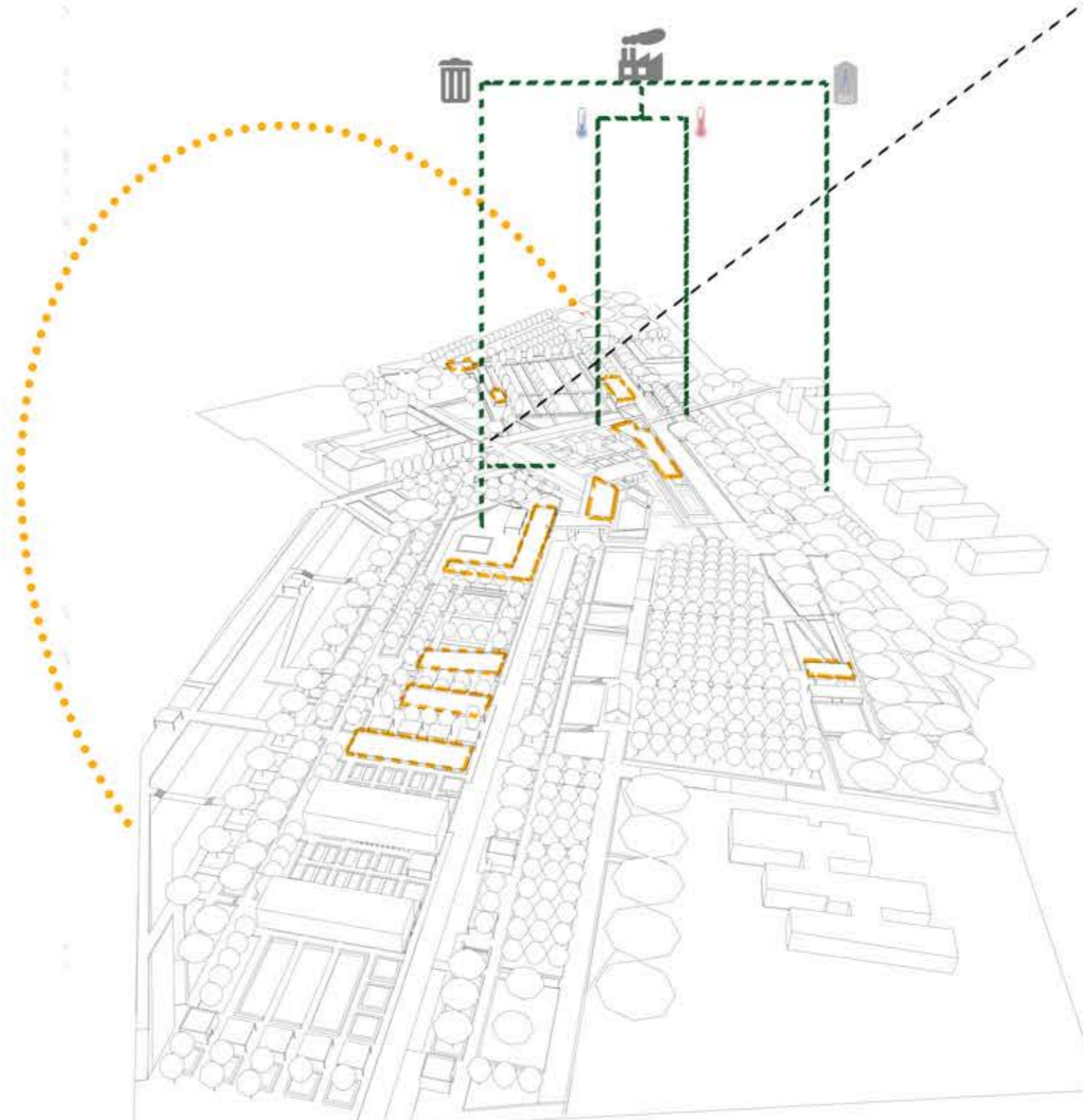
BARREIRA PROTETORA CONTRA VENTOS E RUÍDOS



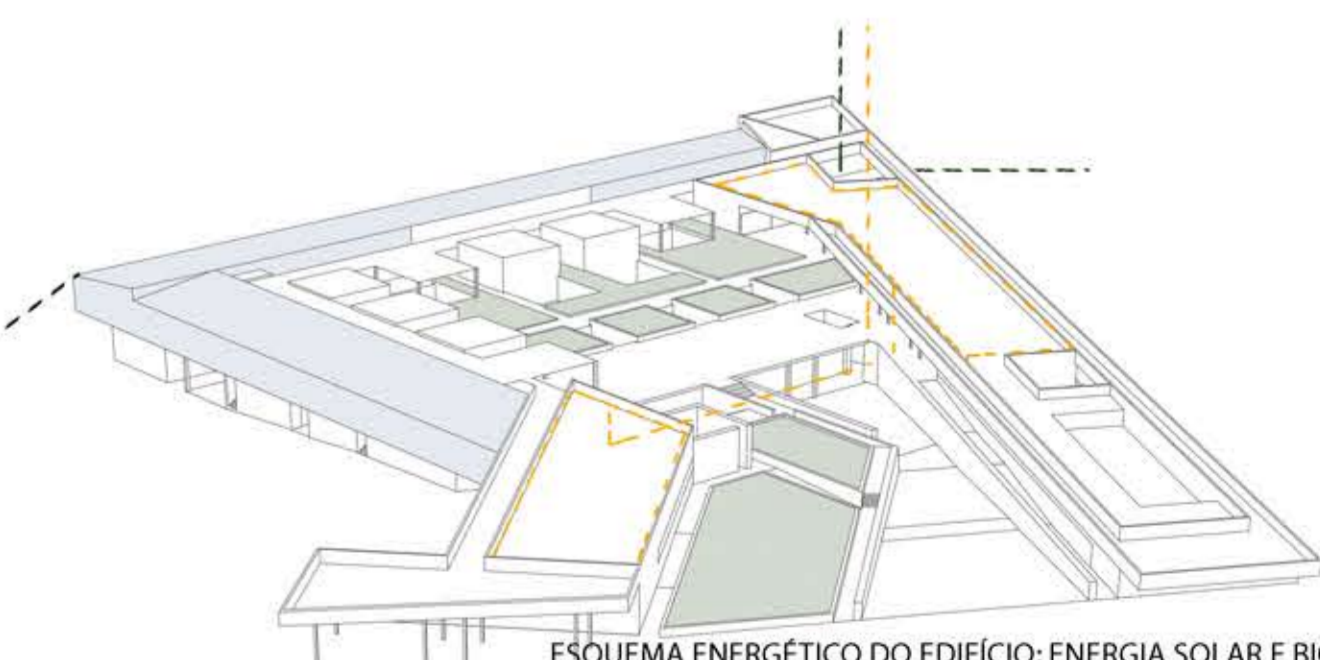
ESQUEMA DA UTILIZAÇÃO DE ÁGUA NO PLANO



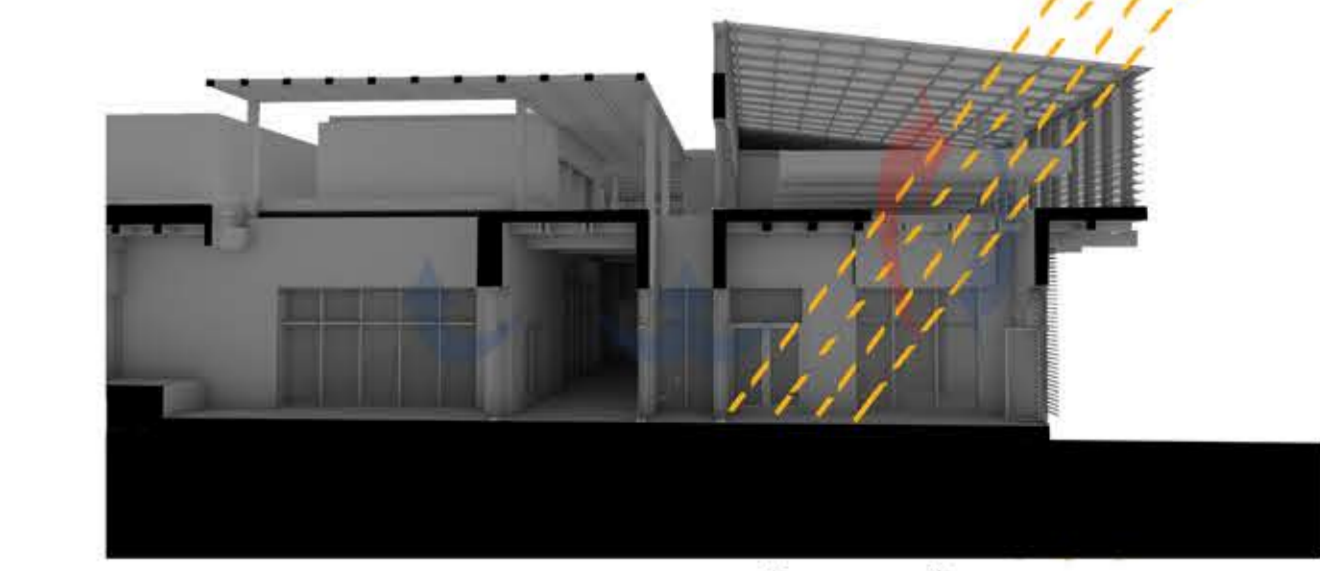
APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E SUA UTILIZAÇÃO



ESQUEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA: APROVEITAMENTO SOLAR E ESQUEMA DE UTILIZAÇÃO DE DESPERÍCIOS ORGÂNICOS



ESQUEMA ENERGÉTICO DO EDIFÍCIO: ENERGIA SOLAR E BIO



ESQUEMA ENERGÉTICO LIGAÇÃO ESTUFAS E SALAS ABERTO

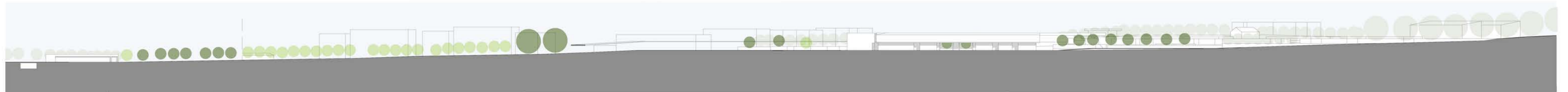


ESQUEMA ENERGÉTICO LIGAÇÃO ESTUFAS E SALAS FECHADO

ESQUEMA DE SUSTENTABILIDADE DA PROPOSTA URBANA | ESC. 1/2000



PLANTA DE IMPLANTAÇÃO | ESC. 1/1000



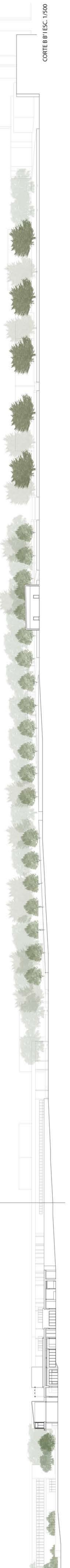
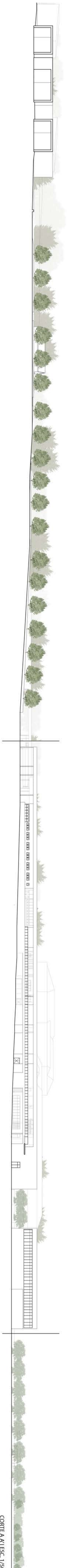
CORTE LONGITUDINAL | ESC. 1/1000

QUINTA PEDAGÓGICA

CAMPOS DE TESTE

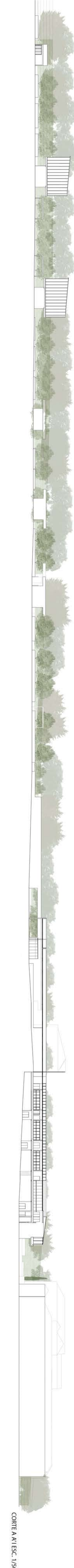
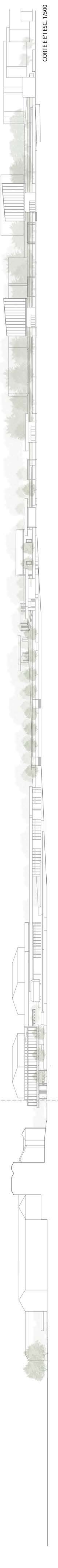
CENTRO DE PESQUISA

EIRA



CORTE A1 ESC. 1/500

PLANTA COTA DE ENTRADA | ESC. 1/500



PLANTA COTA DE ENTRADA | ESC. 1/500

1- ANTECÂMERA DE ACESSO; 2- BALNEÁRIO MASCULINO; 3- BALNEÁRIO FEMININO; 4- APOIO AGRÍCOLA; 5- ZONA DE CARGAS E DESCARGAS; 6- ZONA DE CARGAS E DESCARGAS; 7- ANTECÂMERA DE ACESSO; 8- APOIO HORTAS URBANAS; 9- APOIO PARQUE; 10- ADMINISTRAÇÃO; 11- SALA WORKSHOPS; 12- SALA WORKSHOP; 13- APOIO PARQUE; 14- ESPAÇO COMERCIAL AGRÍCOLA; 15- ESPAÇO COMERCIAL INDEPENDENTE; 16- ESPAÇO COMERCIAL INDEPENDENTE; 17- CAFETERIA; 18- I.S.M.; 19- I.S.F.; 20- APOIO PARQUE; 21- APOIO SALA POLIVALENTE; 22- APOIO ESPAÇO ERA; 23- SALA POLIVALENTE; 24- I.S.M.; 25- I.S.F.; 26- ESPAÇO COMERCIAL EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS; 28- ESPAÇO COMERCIAL INDEPENDENTE; 27- RESTAURANTE / CANTINA; 30- I.S.; 31- COZINHA; 32- ATRIO AUDITÓRIO; 33- APOIO AUDITÓRIO; 34- I.S.; 35- AUDITÓRIO / SALA POLIVALENTE; 36- APOIO AUDITÓRIO; 37- APOIO ESTUFA; 38- CARGAS E DESCARGAS; 39- LABORATÓRIO ESTUFA; 40- ESTUFA; 41- APOIO ESTUFA; 42- I.S.; 43- CONTROLO ESTUFA; 44- GABINETE DE APOIO; 45- GABINETE APOIO; 46- GABINETE APOIO; 47- ZONA PARA EVENTOS TEMPORÁRIOS; 48- AUDITÓRIO EXTERIOR; 49- CAFETERIA; 50- APOIO CAFETERIA; 51- APOIO NOVA ERA; 52- SALA POLIVALENTE; 53- ARRUMADOS; 54- SALA WORKSHOPS; 55- APOIO ESPAÇOS EXTERIORES; 56- I.S.; 57- I.S.MOR.BED.; 58- I.S.M.; 59- SALA REUNIÕES ASSOCIAÇÃO; 60- GABINETE ASSOCIAÇÃO; 61- GABINETE ASSOCIAÇÃO; 62- GABINETE ASSOCIAÇÃO; 63- I.S.; 64- ATRIO ASSOCIAÇÃO AGRICULTORES; 65- ZONA PARA EVENTOS TEMPORÁRIOS; 66- WORKSHOP CULINÁRIA / CAFETERIA; 67- APOIO WORKSHOPS; 68- I.S.; 69- APOIO PARQUE; 70- ARRUMADOS; 71- I.S.; 72- SALA REFEIÇÕES; 73- COZINHA; 74- ATRIO; 75- RECEÇÃO; 76- SALA COMUM; 77- I.S.; 78- WORKSHOPS; 79- SALA TÉCNICA; 80- I.S.; 81- APOIO AGRÍCOLA; 82- WORKSHOPS; 83- SALA TÉCNICA; 84- I.S.; 85- APOIO AGRÍCOLA / CONTROLO HÍDRICO;



ESTUFAS VERTICAIS PISO 1 | ESC. 1/500



ESTUFAS VERTICAIS PISO 2 | ESC. 1/500



EDIFÍCIO DE TRABALHO INTERVENCIONADO - PISO TERREO | ESC. 1/500



EDIFÍCIO DE TRABALHO INTERVENCIONADO - COBERTURA | ESC. 1/500



CORTE D - D' | ESC. 1/500

1- ARRUMOS; 2- ZONA DE PRODUÇÃO DA ESTUFA VERTICAL; 3- ARMAZÉM; 4- ARRUMOS; 5- ZONA DE PRODUÇÃO DA ESTUFA VERTICAL; 6- ARMAZÉM; 7- ARRUMOS; 8- ZONA DE PRODUÇÃO DA ESTUFA VERTICAL; 9- SALA DE TRABALHO / LABORATÓRIO; 10- ARRUMOS; 11- ZONA DE PRODUÇÃO DA ESTUFA VERTICAL; 12- SALA DE TRABALHO / LABORATÓRIO; 13- ESPAÇO TÉCNICO; 14- SALA DE TRABALHO; 15- LABORATÓRIO; 16- ZONA DE TRABALHO; 17- BALNEÁRIOS;



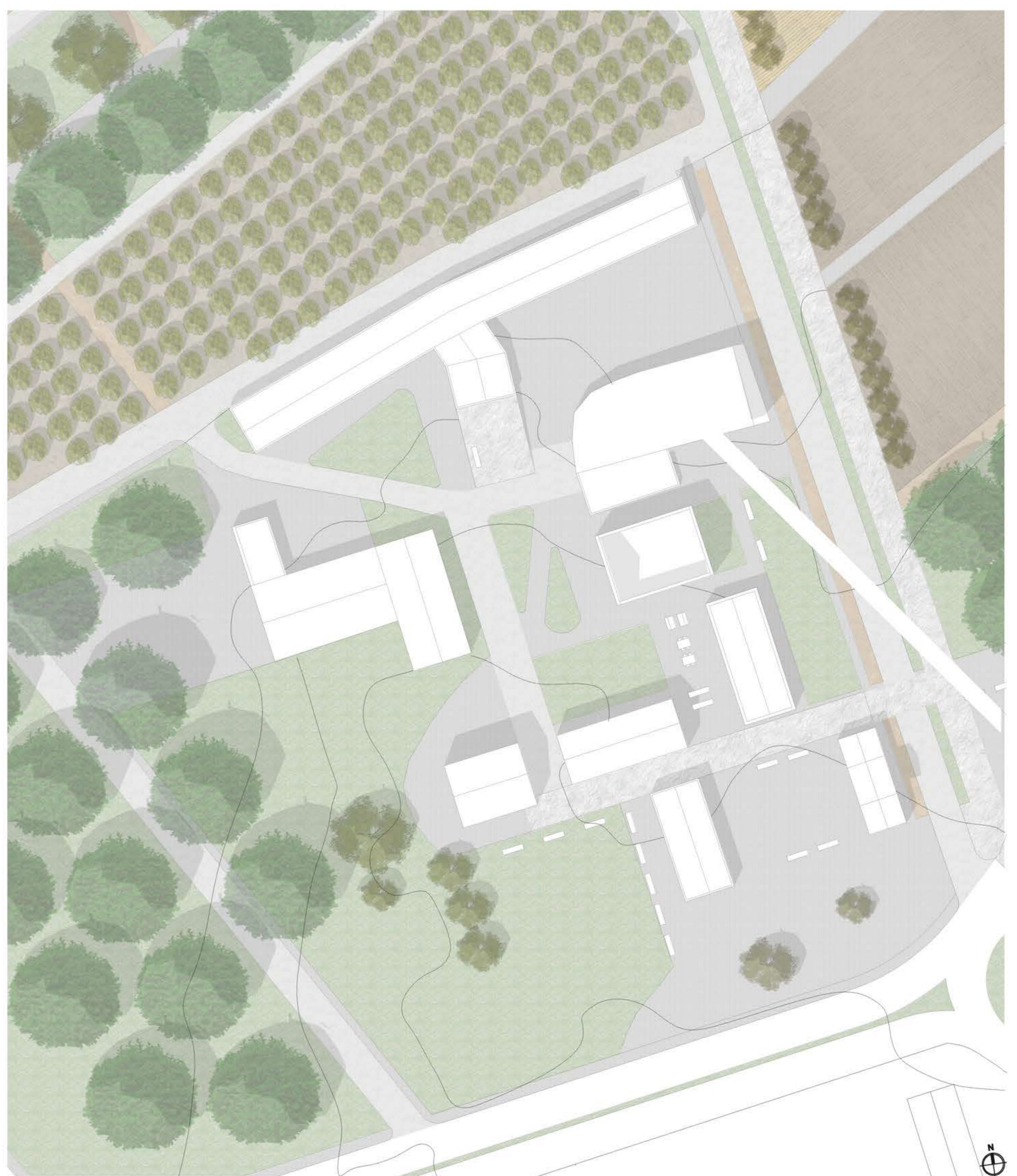
APROXIMAÇÃO A NORTE-PISO TERREO | ESC. 1/500



APROXIMAÇÃO A NORTE-PISO COBERTURA | ESC. 1/500

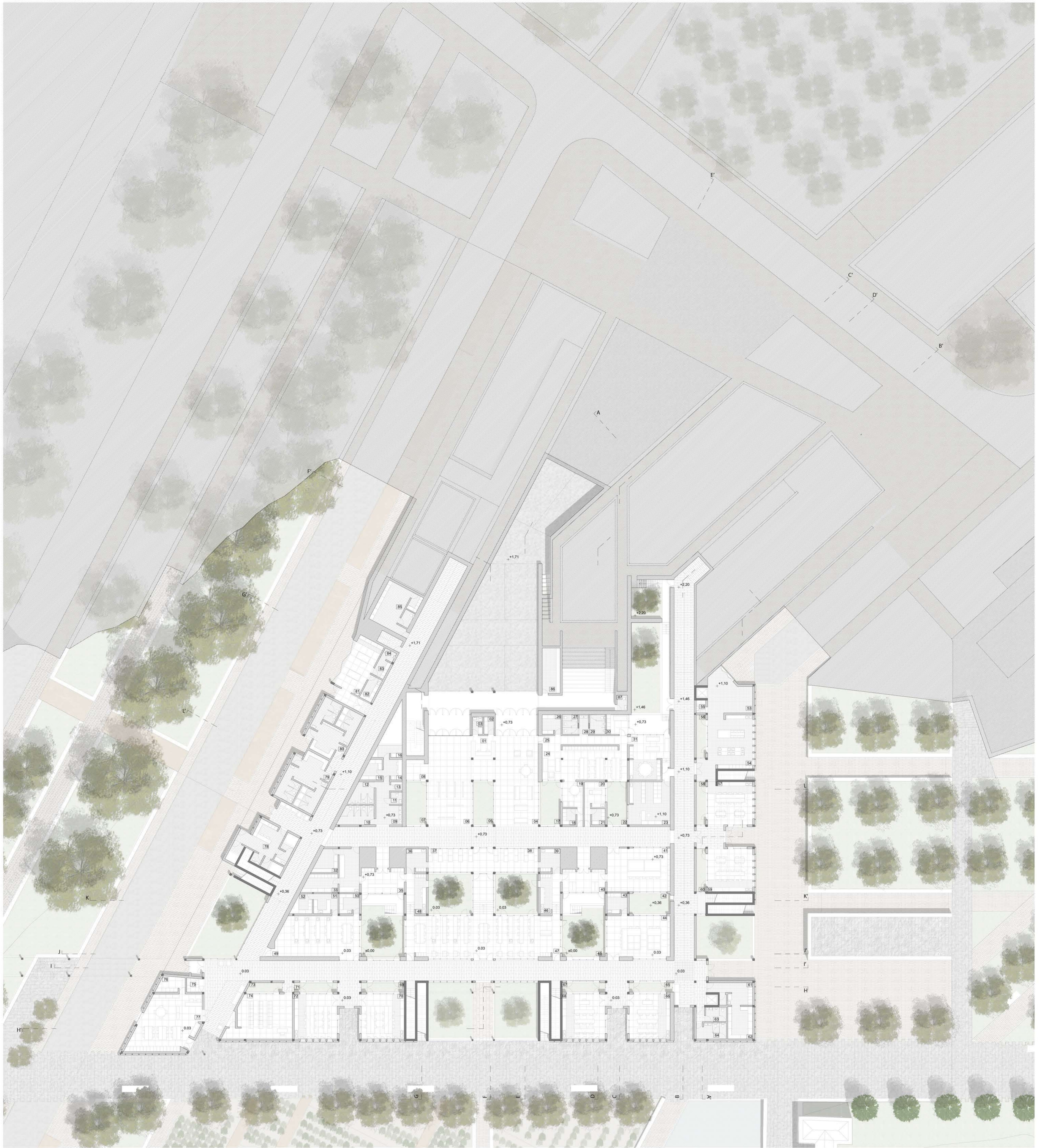


INTERVENÇÃO NOS EDIFÍCIOS EXISTENTES QUINTA NORTE - PISO TERREO | ESC. 1/500



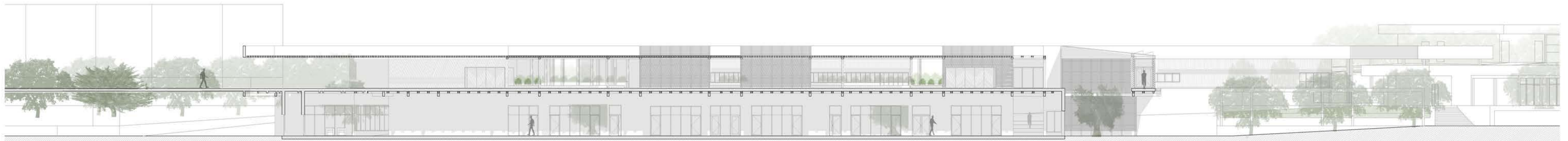
INTERVENÇÃO NOS EDIFÍCIOS EXISTENTES QUINTA NORTE - COBERTURA | ESC. 1/500

1- ARRUMOS; 2- APOIO SALA GRUPO; 3- APOIO AULAS EXTERIORES; 4- APOIO HORTAS QUINTA PEDAGÓGICA; 5- ARRUMOS; 6- APOIO SALA TRABALHO; 7- SALA TRABALHO GRUPO; 8- AULAS EXTERIORES; 9- SALA TRABALHO; 10- ADMINISTRAÇÃO; 11- APOIO SALA DE GRUPO; 12- BALNEÁRIO MASCULINO; 13- BALNEÁRIO FEMININO; 14- I.S.F.; 15- I.S.M.; 16- ARRUMOS CAFETERIA; 17- I.S. CAFETERIA; 18- CAFETERIA; 19- ESPAÇO TÉCNICO; 20- BALNEÁRIO MASCULINO; 21- ARRUMOS; 22- BALNEÁRIO FEMININO; 23- ZONA DE LAVAGEM / PREPARAÇÃO; 24- LOJA PRODUTOS AGRÍCOLAS; 25- APOIOS LOJA; 26- LOJA PRODUTOS AGRÍCOLAS; 27- ARMAZÉM GERAL; 28- LABORATÓRIO; 29- LABORATÓRIO; 30- ESCRITÓRIO; 31- PICADEIRO; 32- BOX INDIVIDUAL; 33- BOX INDIVIDUAL; 34- BOX INDIVIDUAL; 35- ESTÁBULO; 37- I.S.M.; 38- I.S.F.; 39- ARMAZÉM RAÇÃO; 40- ARMAZÉM; 41- LABORATÓRIO; 42- LABORATÓRIO; 43- SALA TRABALHO; 44- SALA TRABALHO; 45- SALA TRABALHO; 46- ESCRITÓRIO; 47- BALNEÁRIO FEMININO; 48- BALNEÁRIO MASCULINO; 49- ESCRITÓRIO; 50- ESCRITÓRIO; 51- ESCRITÓRIO; 52- ESPAÇO TÉCNICO; 53- ADMINISTRAÇÃO; 54- ADMINISTRAÇÃO; 55- ARMAZÉM EQUIPAMENTO AGRÍCOLA; 56- ESCRITÓRIO; 57- ARRUMOS; 58- OFICINA; 59- ARRUMOS; 60- ESCRITÓRIO; 61- ARRUMOS; 62- ESCRITÓRIO; 63- I.S.; 64- ESCRITÓRIO; 65- ESCRITÓRIO; 66- ESCRITÓRIO; 67- ARMAZÉM EQUIPAMENTO AGRÍCOLA; 68- LIGAÇÃO QUINTA SUL; 69- I.S.; 70- ARMAZÉM; 71- ARRUMOS; 72- ZONA EXPOSIÇÃO EXTERIOR; 73- SALA MULTIFUNÇÕES; 74- ADMINISTRAÇÃO; 75- ZONA EXPOSIÇÃO; 76- ZONA EXPOSIÇÃO; 77- ZONA EXPOSIÇÃO / RECEÇÃO; 78- ARRUMOS; 79- SALA FUNCIONÁRIOS; 80- I.S.M.; 81- I.S.F.



PLANTA PISO 0 | ESC. 1/200

1-RECEÇÃO (6,71m<sup>2</sup>); 2-ARRUMOS (3,74m<sup>2</sup>); 3-I.S. (3,74m<sup>2</sup>); 4-ÁTRIO(87,89m<sup>2</sup>); 5-PÁTIO(19,20m<sup>2</sup>); 6-ZONA EXPOSITIVA (87,90m<sup>2</sup>); 7-PÁTIO (19,20m<sup>2</sup>); 8-APOIO ZONA EXPOSITIVA (8,83m<sup>2</sup>); 9-LAVABOS (18,23m<sup>2</sup>); 10-I.S.F.(14,00m<sup>2</sup>); 11-I.S.MOB. RED. (3,10m<sup>2</sup>); 12-I.S.M. (10,90m<sup>2</sup>); 13-ARRUMOS (10,90m<sup>2</sup>); 14-SALA DE CONTROLO (8,60m<sup>2</sup>); 15-ÁREA TÉCNICA (7,76m<sup>2</sup>); 16-ÁREA TÉCNICA (19,82m<sup>2</sup>); 17-PÁTIO (19,20m<sup>2</sup>); 18-ARRUMOS (4,75m<sup>2</sup>); 19-SALA DE REUNIÕES (11,80m<sup>2</sup>); 20-SALA DE APOIO (11,80m<sup>2</sup>); 21-ARRUMOS (4,75m<sup>2</sup>); 22-PÁTIO (19,20m<sup>2</sup>); 23-ARMAZÉM GERAL (39,00m<sup>2</sup>); 24-ADMINISTRAÇÃO (56,60m<sup>2</sup>); 25-CIRCULACÃO (17,40m<sup>2</sup>); 26-ESPAÇO DE APOIO (8,00m<sup>2</sup>); 27-I.S.F.(6,70m<sup>2</sup>); 28-LAVABOS(4,10m<sup>2</sup>); 29-I.S.M.(6,70m<sup>2</sup>); 30-SALA DE APOIO(9,39m<sup>2</sup>); 31-SALA DE CONVÍVIO(7,74m<sup>2</sup>); 32-ARMAZÉM(11,00m<sup>2</sup>); 33-ARMAZÉM(10,00m<sup>2</sup>); 34-VESTIBULO (23,07m<sup>2</sup>); 35-VESTIBULO (23,07m<sup>2</sup>); 36-ÁREA DE LAVAGEM (10,44m<sup>2</sup>); 37-BANCO DE SEMENTES (22,15m<sup>2</sup>); 38-BANCO DE PLANTAS (22,15m<sup>2</sup>); 39-ÁREA DE LAVAGEM (10,44m<sup>2</sup>); 40-VESTIBULO (23,07m<sup>2</sup>); 41-ÁREA DE CONTROLO DE ÁGUA (18,20m<sup>2</sup>); 42-PÁTIO (18,30m<sup>2</sup>); 43-ÁREA DE APOIO (9,18m<sup>2</sup>); 44-ÁREA DE CONTROLO ANIMAL (60,16m<sup>2</sup>); 45-PÁTIO (60,16m<sup>2</sup>); 46-ÁREA DE ANÁLISE (17,73m<sup>2</sup>); 47-ÁREA DE INVESTIGAÇÃO PRINCIPAL (140,20m<sup>2</sup>); 48-ÁREA DE ANÁLISE (17,73m<sup>2</sup>); 49-ÁREA DE INVESTIGAÇÃO NUTRIENTES (7,90m<sup>2</sup>); 50-ÁREA DE APOIO (8,87m<sup>2</sup>); 51-SALA DE LAVAGEM (10,82m<sup>2</sup>); 52-ARRUMOS (8,21m<sup>2</sup>); 53-ZONA DE PREPARAÇÃO SAÍDA DE ANIMAIS E PLANTAS (04,28m<sup>2</sup>); 54-ZONA DE PREPARAÇÃO SAÍDA DE ANIMAIS E PLANTAS (49,96m<sup>2</sup>); 55-LAVABOS (2,65m<sup>2</sup>); 56-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 57-SALA DE ENSINO TEMPORÁRIO (42,83m<sup>2</sup>); 58-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 59-SALA DE ENSINO TEMPORÁRIO (42,83m<sup>2</sup>); 60-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 61-ÁREA TÉCNICA (16,56m<sup>2</sup>); 62-ARRUMOS (18,00m<sup>2</sup>); 63-I.S.M. (6,62m<sup>2</sup>); 64-I.S.F. (10,64m<sup>2</sup>); 65-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 66-SALA DE ENSINO (42,88m<sup>2</sup>); 67-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 68-SALA DE ENSINO (42,88m<sup>2</sup>); 69-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 70-SALA DE ENSINO (42,88m<sup>2</sup>); 71-PÁTIO (8,96m<sup>2</sup>); 72-SALA DE ENSINO (42,88m<sup>2</sup>); 73-PÁTIO (7,15m<sup>2</sup>); 74-SALA DE ENSINO (57,05m<sup>2</sup>); 75-PORTARIA (5,36m<sup>2</sup>); 76-APOIO DA BIBLIOTECA (9,21m<sup>2</sup>); 77-BIBLIOTECA (7,261m<sup>2</sup>); 78-ESPAÇO TÉCNICO (23,70 m<sup>2</sup>); 79-BALNEÁRIO FEMININO (41,26m<sup>2</sup>); 80-BALNEÁRIO MASCULINO (41,26m<sup>2</sup>); 81-OFFICINA (33,07m<sup>2</sup>); 82-ARRUMOS (7,11m<sup>2</sup>); 83-ARRUMOS (5,05m<sup>2</sup>); 84-I.S. (2,85m<sup>2</sup>); 85-ÁREA TÉCNICA (37,08m<sup>2</sup>); 86-ARRUMOS (18,00m<sup>2</sup>); 87-I.S. (3,44m<sup>2</sup>);



CORTE I-I | ESC. 1/200



CORTE K-K | ESC. 1/200

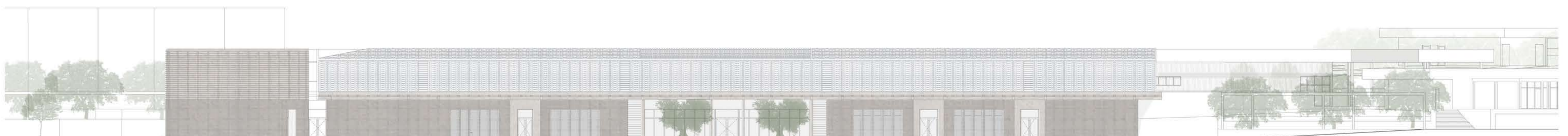


PLANTA PISO 1 | ESC. 1/200

01-ÁTRIO ASSOCIAÇÃO (58.40m<sup>2</sup>); 2-ARRUMOS (7.40m<sup>2</sup>); 3-I.S.M. (5.00m<sup>2</sup>); 4-SALA TRABALHADORES (7.40m<sup>2</sup>); 5-I.S.F. (5.00m<sup>2</sup>); 6-GABINETE (14.75m<sup>2</sup>); 7-GABINETE (14.75m<sup>2</sup>); 8-GABINETE (14.75m<sup>2</sup>); 9-SALA REUNIÕES (21.65m<sup>2</sup>); 10-I.S.M. (14.15m<sup>2</sup>); 11-I.S.F. (14.15m<sup>2</sup>); 12-I.S.MOB. RED. (4.85m<sup>2</sup>); 12-APOIO DA COBERTURA (42.91m<sup>2</sup>); 14-SALA POLIVALENTE (42.91m<sup>2</sup>); 15-ARRUMOS (11.80m<sup>2</sup>); 16-SALA POLIVALENTE (36.43m<sup>2</sup>); 17-ARRUMOS (5.80m<sup>2</sup>); 18-ARRUMOS (9.80m<sup>2</sup>); 19-CAFETERIA DE APOIO A EVENTOS (40.20m<sup>2</sup>); 20-GABINETE DE APOIO (26.80m<sup>2</sup>); 21-GABINETE DE APOIO (26.80m<sup>2</sup>); 22-GABINETE DE APOIO (26.80m<sup>2</sup>); 23-ÁTRIO AUDITÓRIO (72.94m<sup>2</sup>); 24-ARRUMOS (5.25m<sup>2</sup>); 25-COPA DE APOIO (5.25m<sup>2</sup>); 26-I.S.M. (11.00m<sup>2</sup>); 27-I.S.MOB. RED. (4.62m<sup>2</sup>); 28-I.S.F. (11.00m<sup>2</sup>); 29-ESPAÇO POLIVALENTE (95.84m<sup>2</sup>); 30-ARRUMOS (2.82m<sup>2</sup>); 31-ARRUMOS (18.63m<sup>2</sup>); 32-ARMAZÉM (39.21m<sup>2</sup>); 33-VESTÍBULO ESTUFA (19.30m<sup>2</sup>); 34-LABORATÓRIO DE ESTUFA (56.04m<sup>2</sup>); 35-ESTUFA1 (112.60m<sup>2</sup> de 455.20m<sup>2</sup>); 36-SALA DE APOIO À ESTUFA (25.30m<sup>2</sup>); 37-I.S. (5.37m<sup>2</sup>); 38-SALA CONTROLO ESTUFA (10.68m<sup>2</sup>); 39-ESTUFA 2 (112.60m<sup>2</sup> de 455.20m<sup>2</sup>); 40-ESTUFA 3 (230.00m<sup>2</sup> de 455.20m<sup>2</sup>).



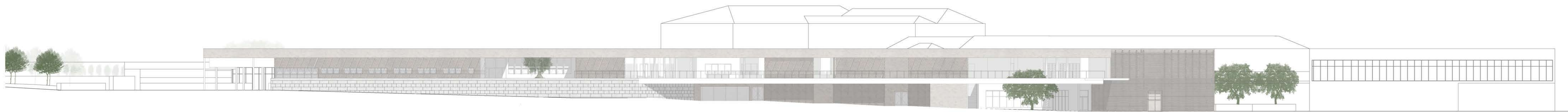
CORTE J-J | ESC. 1/200



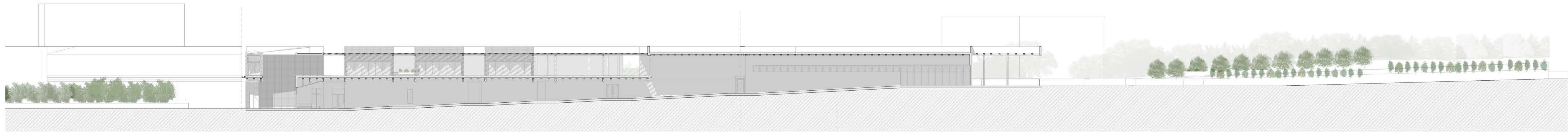
ALÇADO OESTE | ESC. 1/200



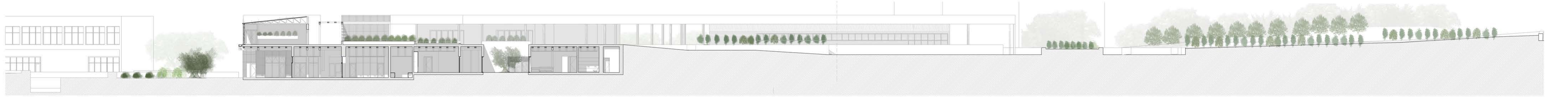
PLANTA DE COBERTURA | ESC. 1/200



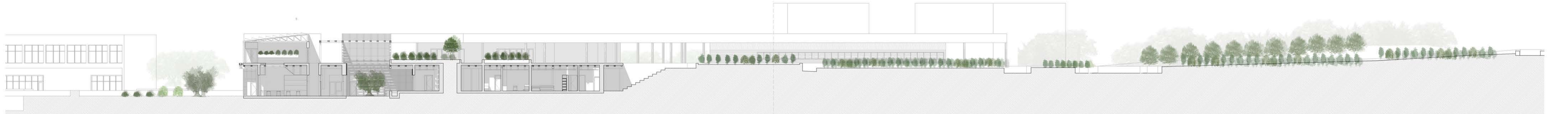
ALÇADO NORTE | ESC. 1/200



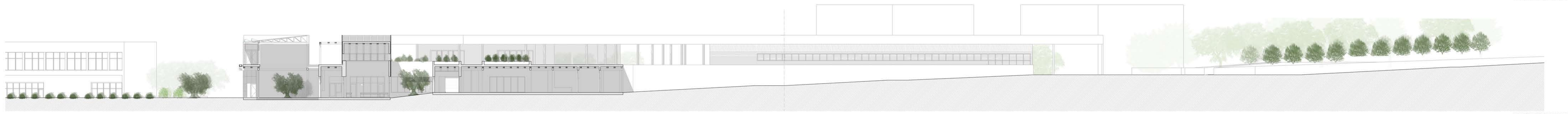
CORTE B B' | ESC. 1/200



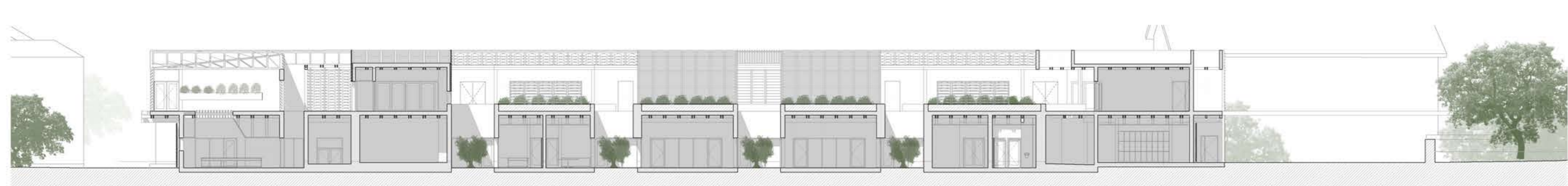
CORTE C C' | ESC. 1/200



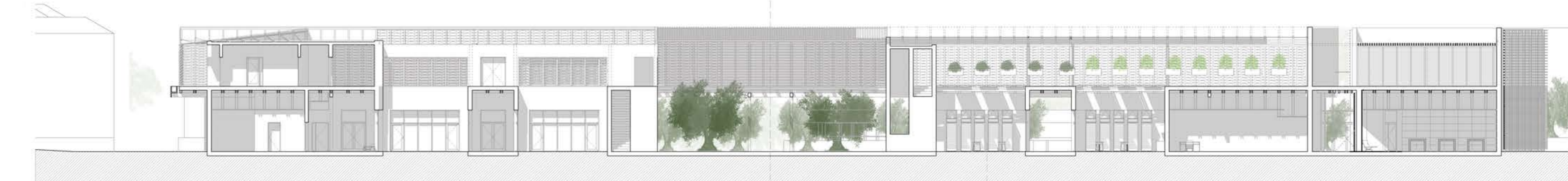
CORTE D D' | ESC. 1/200



CORTE E E' | ESC. 1/200



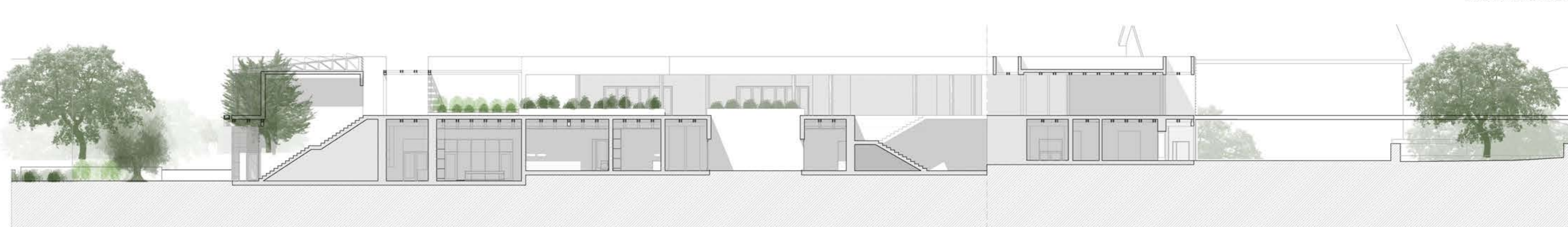
CORTE L L1 | ESC. 1/200



CORTE H H' | ESC. 1/200



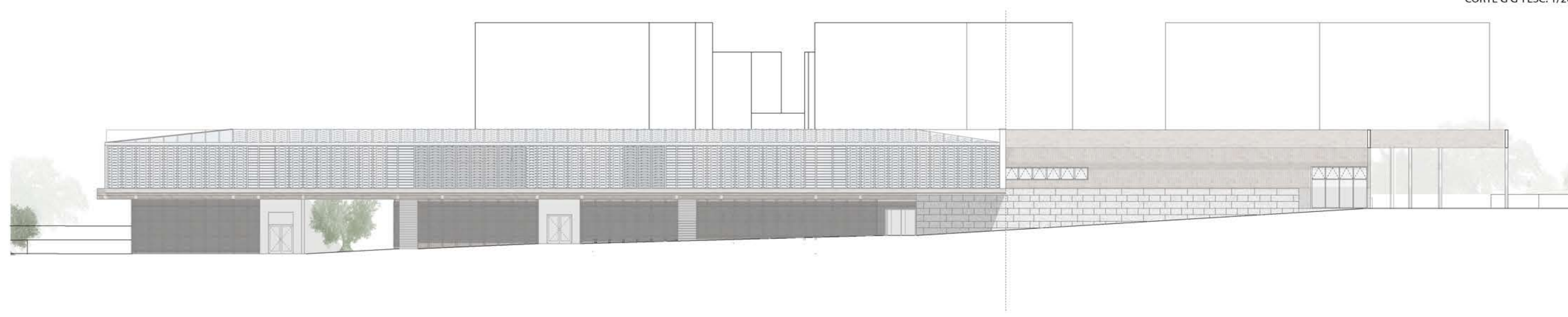
CORTE F F' | ESC. 1/200



CORTE G G' | ESC. 1/200



CORTE A A' | ESC. 1/200

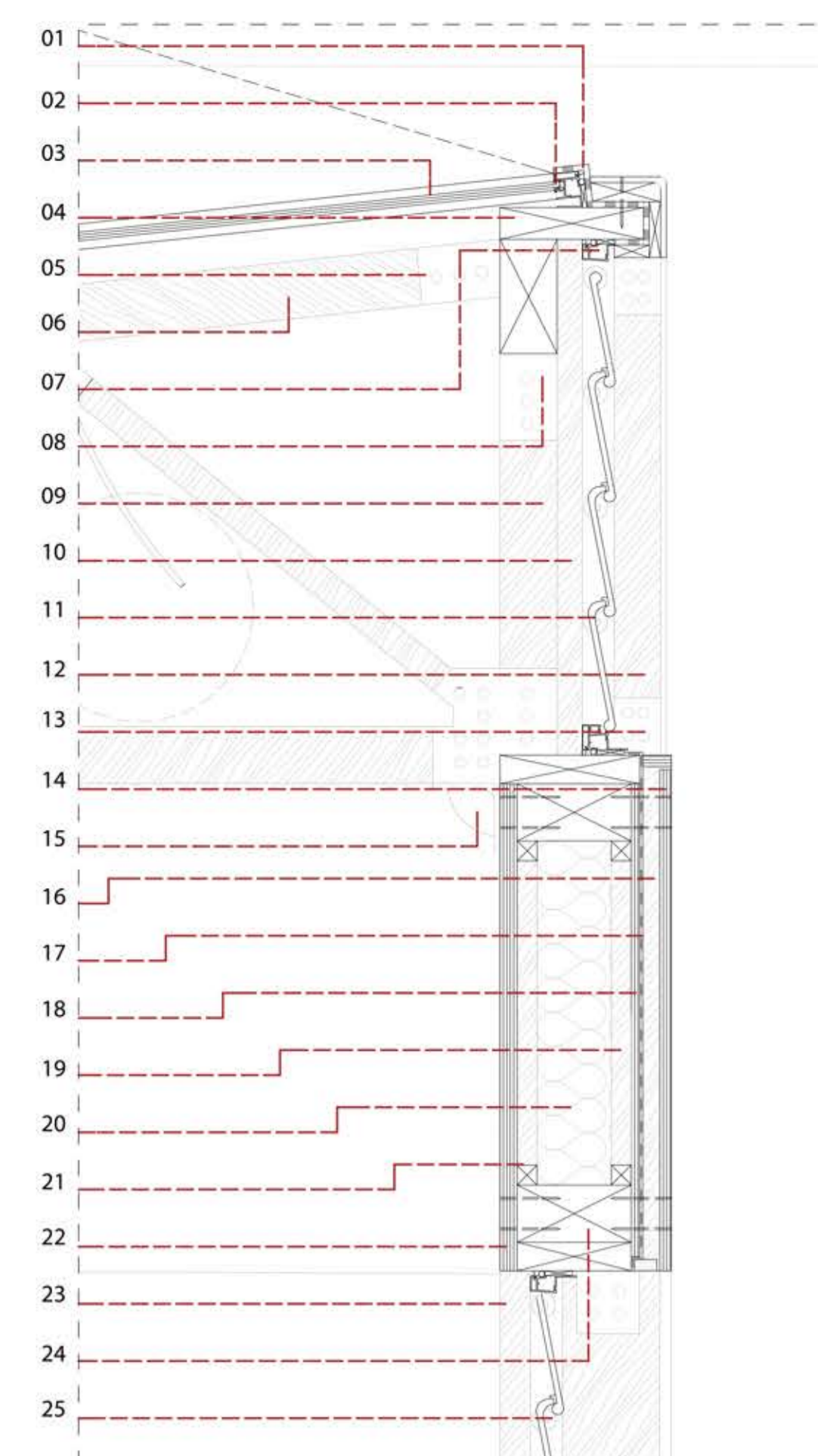


ALÇADO SUL | ESC. 1/500

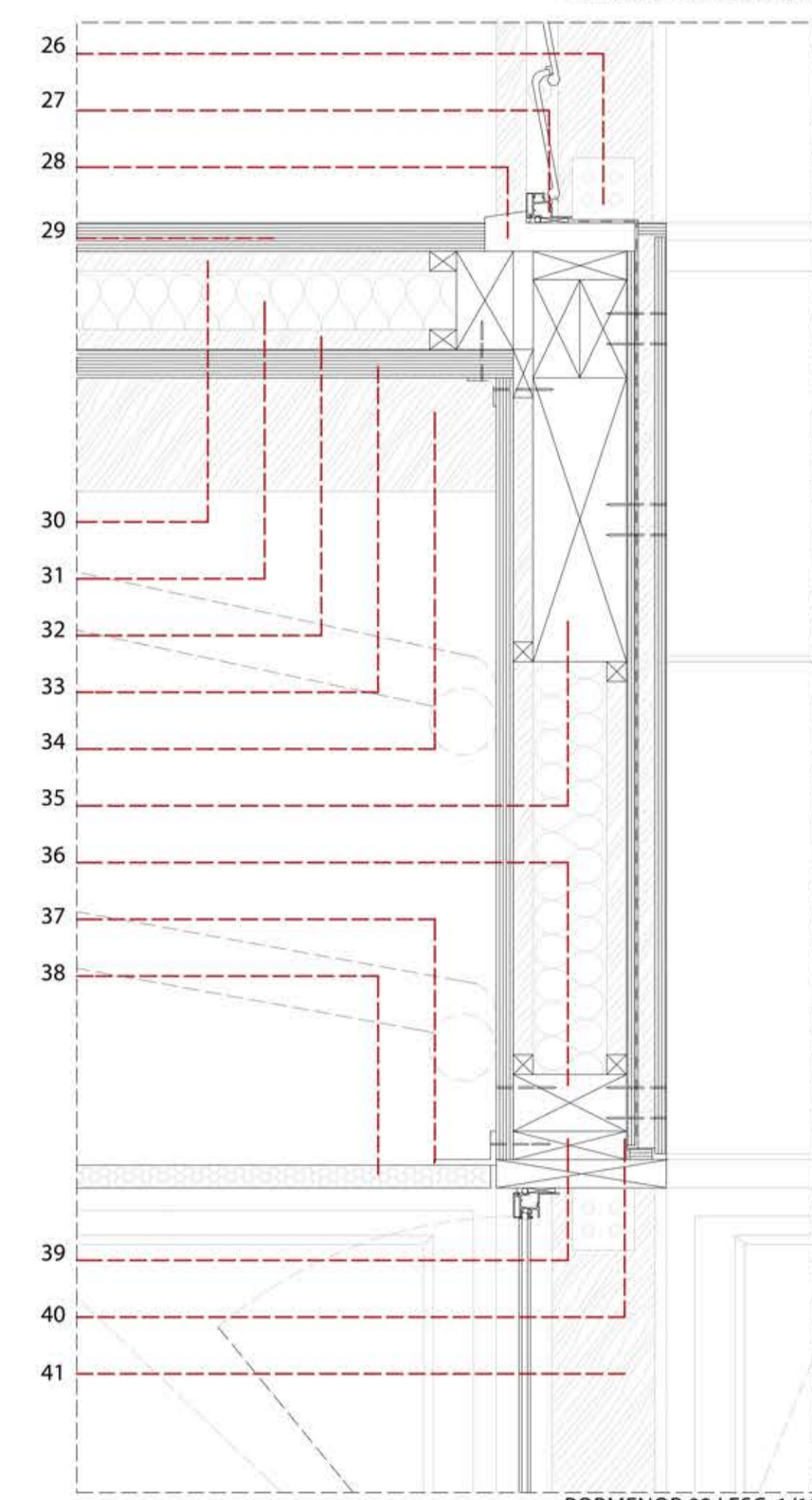




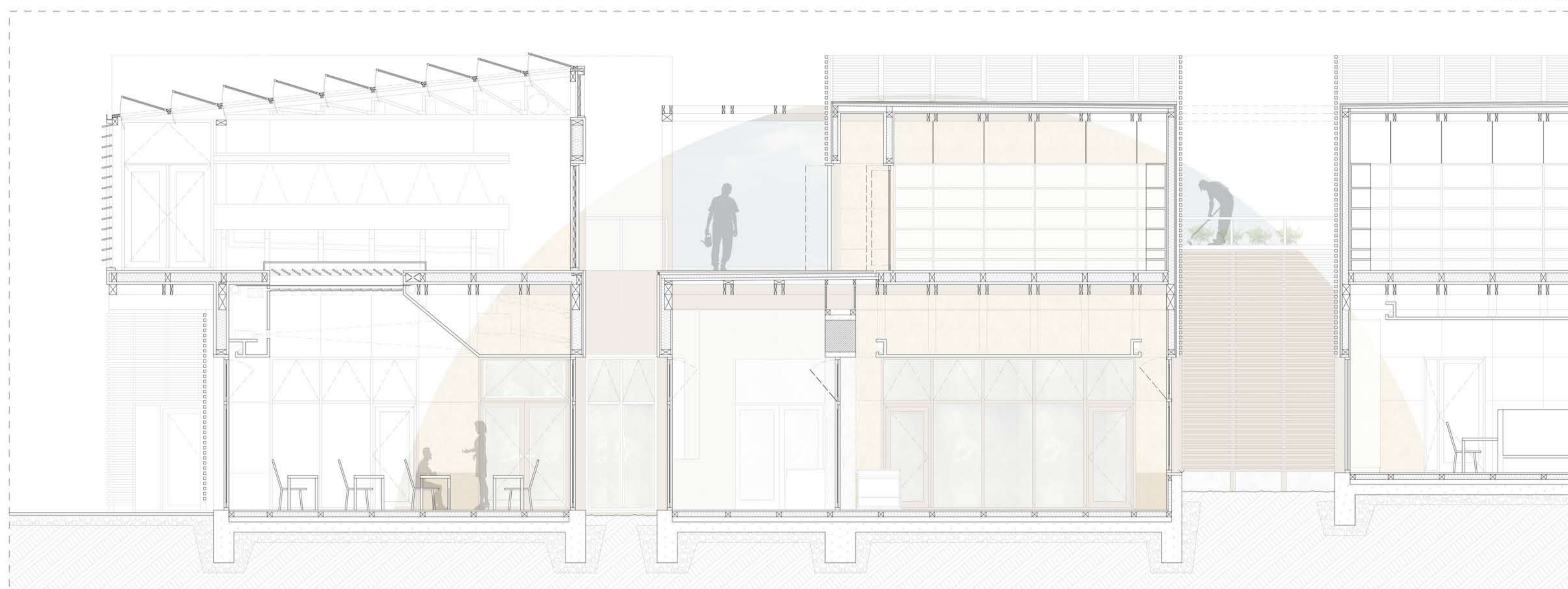
CORTE I ESC. 1/20



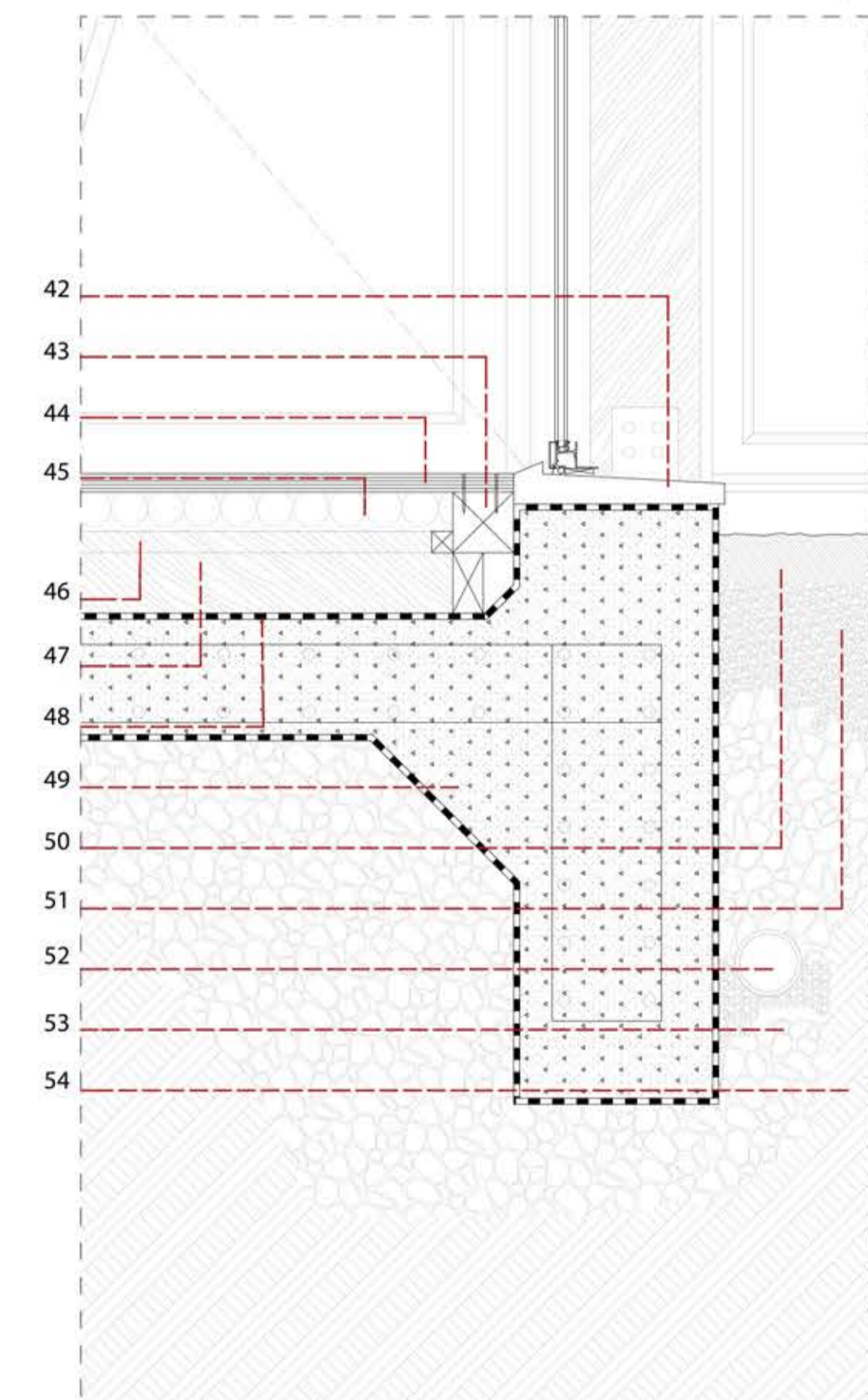
PORMENOR 01 | ESC. 1/10



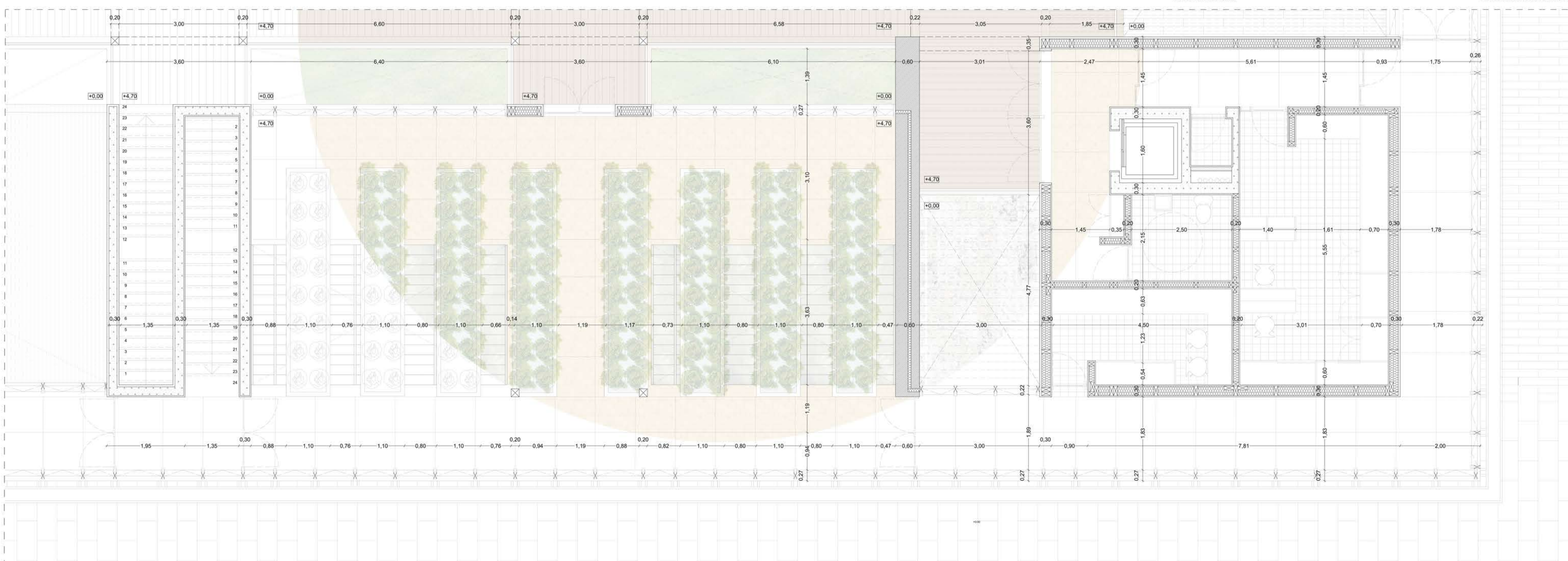
PORMENOR 02 | ESC. 1/10



CORTE I ESC. 1/50



PORMENOR 03 | ESC. 1/10



PLANTA PISO I | ESC. 1/50

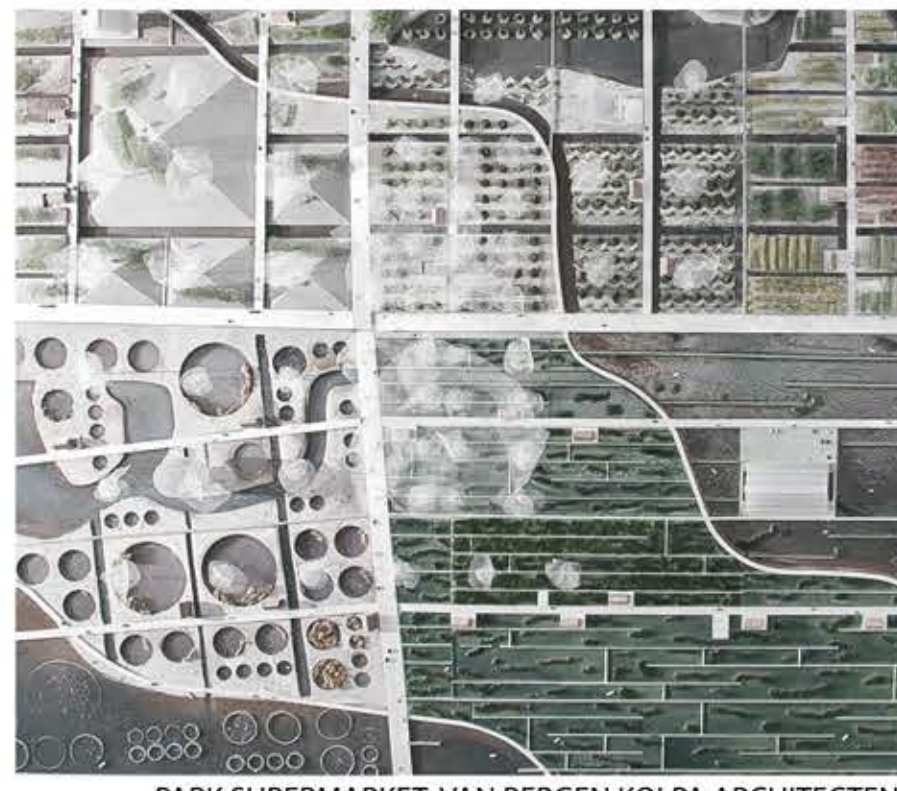
1- TELA IMPERMEABILIZANTE 2MM; 2- CAXILHO EM ALUMÍNIO COM ACABAMENTO EM MADEIRA; 3- VIDRO DUPLO; 4- VIGA DE MADEIRA MACIÇA; 5- CONECTOR METÁLICO; 6- TRELIÇA MADEIRA; 7- CAXILHO EM ALUMÍNIO COM ACABAMENTO EM MADEIRA; 8- CONECTOR METÁLICO; 9- TRELIÇA MADEIRA; 10- TRAVESSA MADEIRA (70 MM X 35MM); 11- VÃO COM 4 FOLHAS DE VIDRO (1000MM X 200MM) PIVOTANTE; 12- TRAVESSA MADEIRA (35MM X 70MM); 13- CONECTOR METÁLICO; 14- PLACA OSB TERMOCLADA (1000MM X 1000MM X 30MM); 15- CANTONEIRA METÁLICA SUPORTE TRELIÇA; 16- TRAVESSA MADEIRA FIXAÇÃO PLACAS EXTERIORES; 17- TELA IMPERMEABILIZAÇÃO (2MM); 18- PLACA CONTRAPLACADO (1000MM X 1000MM X 25MM); 19- TRAVESSA MADEIRA ESTRUTURA DE FIXAÇÃO (35MM X 35MM); 20- ISOLAMENTO TÉRMICO (PALHA); 21- TRAVESSA MADEIRA ESTRUTURA FIXAÇÃO (35MM X 35MM); 22- PLACA OSB (1000MM X 1000MM X 35MM); 23- PILAR MADEIRA MACIÇA; 24- VIGA MADEIRA MACIÇA; 25- VÃO COM 10 FOLHAS DE VIDRO (1000MM X 200MM) PIVOTANTE; 26- CONECTOR METÁLICO; 27- CAXILHO ALUMÍNIO ACABAMENTO EM MADEIRA; 28- SOLEIRA; 29- PAVIMENTO REGUAS MADEIRA MACIÇA (50MM); 30- TRAVESSA MADEIRA ESTRUTURA FIXAÇÃO (35MM X 35MM); 31- ISOLAMENTO TÉRMICO (PALHA); 32- PAVIMENTO REGUAS MADEIRA MACIÇA (50MM); 33- PLACA OSB (1000MM X 1000MM X 25MM); 34- VIGA MADEIRA LAMELADA COLADA (100MM X 200MM); 35- VIGA MADEIRA LAMELADA COLADA (200MM X 500MM); 36- VIGA MADEIRA MACIÇA (100MM X 200MM); 37- CANTONEIRA METÁLICA APOIO TETO FALSO; 38- TETO FALSO PLACA AGLOMERADO CORTIÇA 30MM; 39- VIGA MADEIRA MACIÇA; 40- ELEMENTO DE FIXAÇÃO METÁLICA; 41- PILAR MADEIRA MACIÇA; 42- SOLEIRA; 43- VIGA MADEIRA MACIÇA (100MM X 100MM); 44- PAVIMENTO REGUAS MADEIRA MACIÇA (50MM); 45- ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO (AGLOMERADO NEGRO CORTIÇA 50MM); 46- TRAVESSA MADEIRA ESTRUTURA FIXAÇÃO (35MM X 35MM); 47- VIGA MADEIRA MACIÇA (100MM X 200MM); 48- FILTRO GEOTÉXIL (2MM); 49- LAJE DE FUNDAÇÃO EM BÊTAO ARMADO; 50- TERRA NATURAL; 51- MASSAME; 52- TUBO DE DRENO EM PVC; 53- TOUT-VENANT; 54- TERRENO COMPACTADO.



AGRO-MAIN-VILLE; ABF - LAB ARCHITECTS



STAVROS NIARCHOS FOUNDATION CULTURAL CENTER; RPBW



PARK SUPERMARKET; VAN BERGEN KOLPA ARCHITECTEN



SUPERFARM; SOA ARCHITECTS



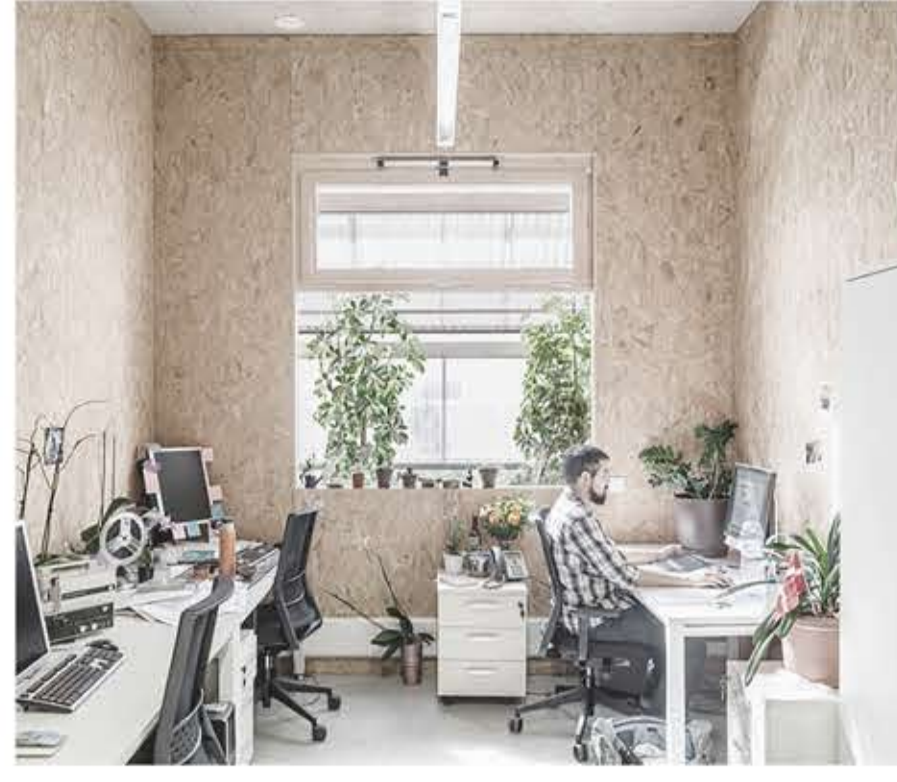
RESEARCH CENTER ICTA - ICP UAB; H ARCHITECTS



AGRO FOOD PARK; WILLIAM MCDONOUGH + PARTNERS



KONAKI AVEROF CULTURAL CENTER; GEORGE BATZIOS ARCHITECT



ESCRITÓRIOS RÉVIGRES; CARLOS CASTANHEIRA ARQUITETOS



ESCUELA DE ARTES VISUALES DE OAXACA; TALLER DE ARQUITETURA - MAURICIO ROCHA



ADEGA QUINTA DA TORRE; CARLOS CASTANHEIRA ARQUITETOS



LA FERME SCHUMAN; ABF - LAB ARCHITECTS



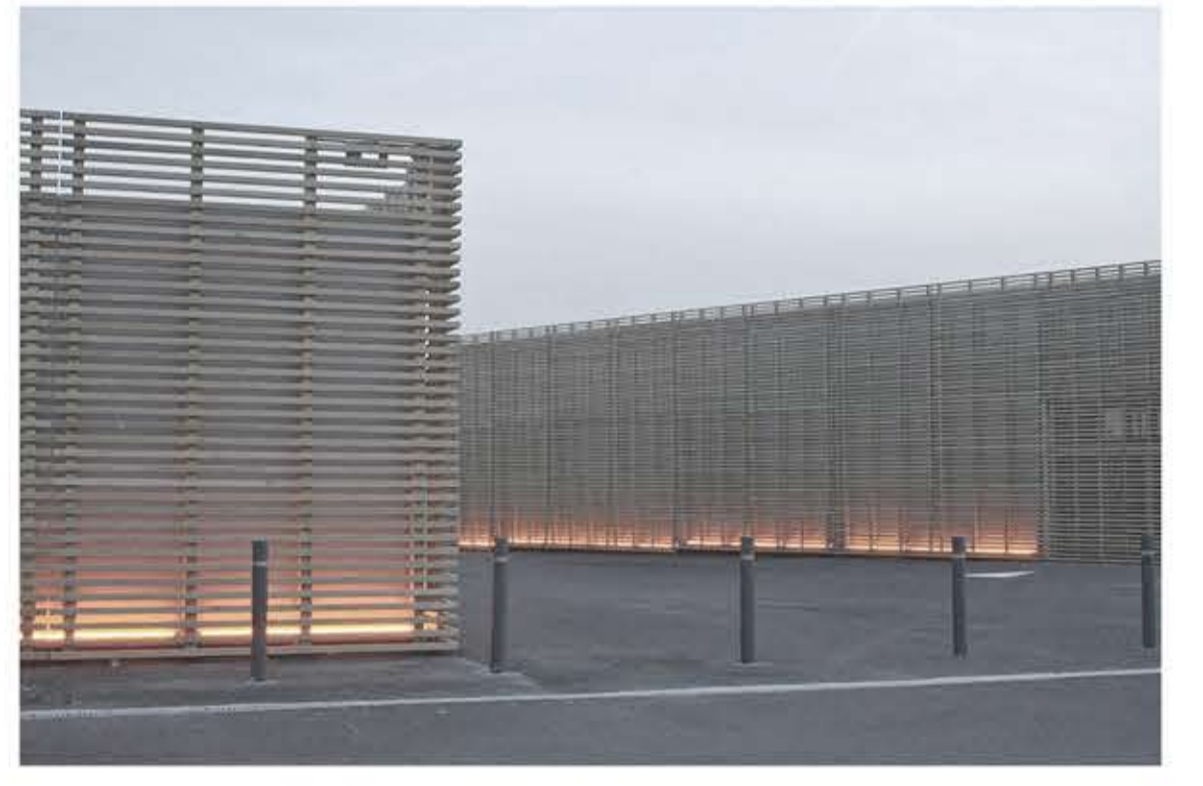
ESCRITÓRIOS RÉVIGRES; CARLOS CASTANHEIRA ARQUITETOS



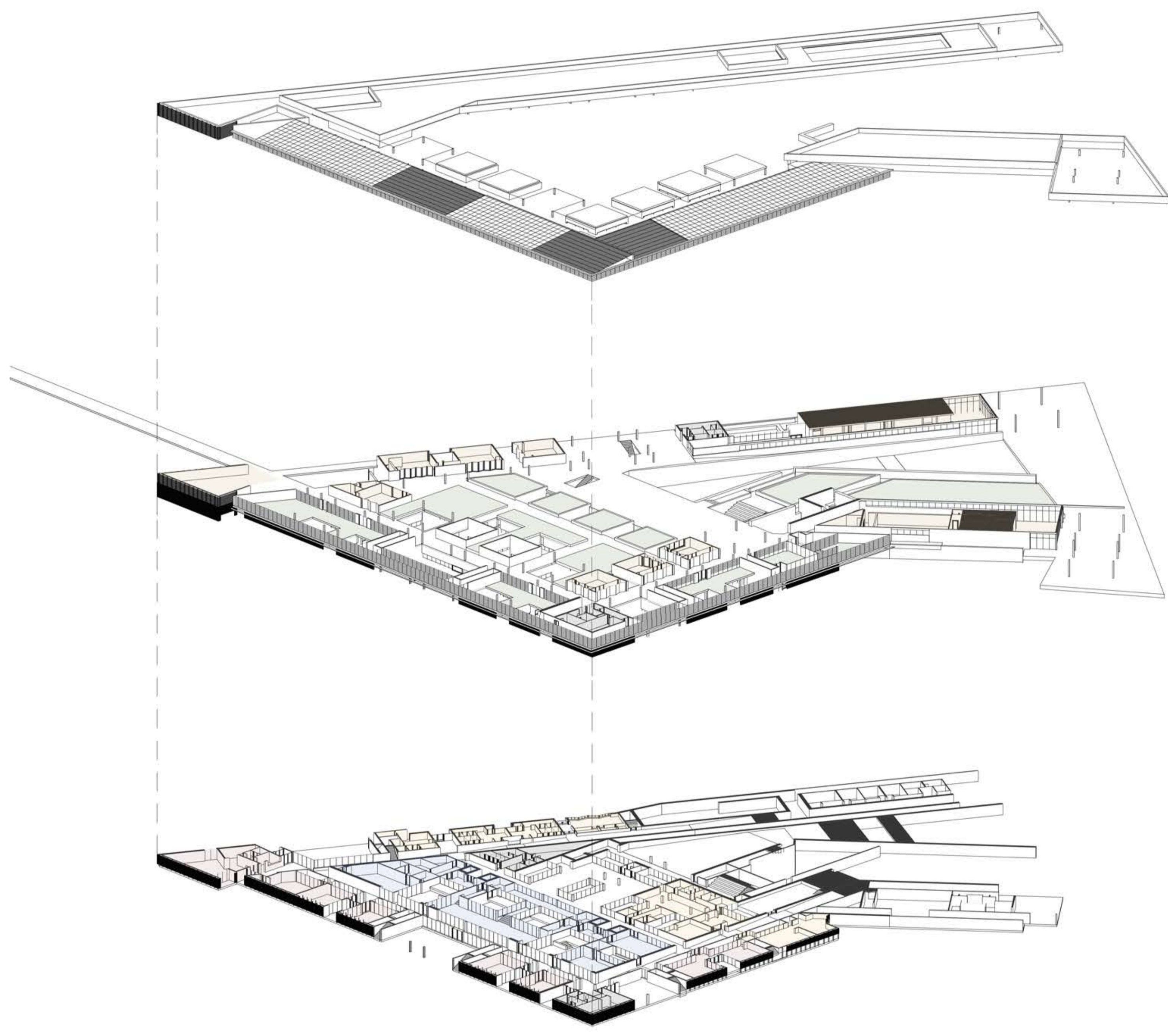
CENTRO EQUESTRE; CARLOS CASTANHEIRA ARQUITETOS



ESCUELA DE ARTES VISUALES DE OAXACA; TALLER DE ARQUITETURA - MAURICIO ROCHA



ROWING AND SAILING PAVILIONS; ABAR+ MDG + JULEN ALTUNA



● ESPAÇO TÉCNICO ● ESPAÇOS DE APOIO ● FORMAÇÃO / ENSINO ● INVESTIGAÇÃO ● PRODUÇÃO AXONOMETRIA PROGRAMÁTICA

