



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Engenharia

Habitação sazonal de cariz ecológico na ilha da Madeira

Elma Rute Nascimento Vieira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Arquitetura

(Mestrado Integrado)

Orientador: Prof. Doutora Ana Maria Tavares Ferreira Martins

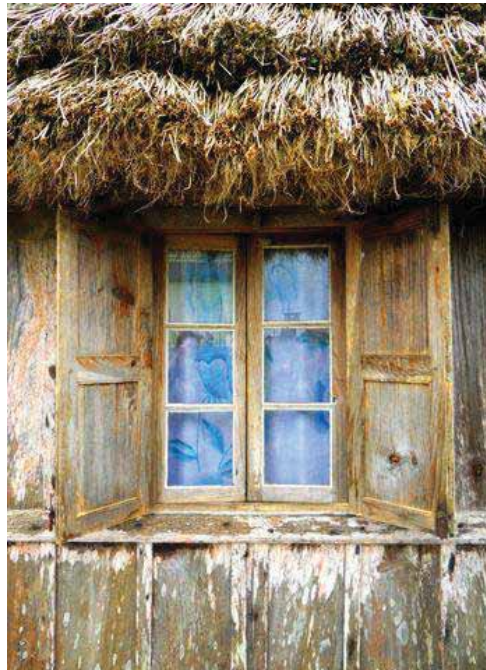
Covilhã, Outubro de 2014



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Engenharia

Habitação sazonal de cariz ecológico na ilha da Madeira



Elma Rute Nascimento Vieira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Arquitetura

(Mestrado Integrado)

Orientador: Prof. Doutora Ana Maria Tavares Ferreira Martins

Covilhã, Outubro de 2014

AGRADECIMENTOS

Tenho a agradecer à Prof.^a Doutora Ana Maria Tavares Ferreira Martins por toda a compreensão e ajuda fornecida, pela simpatia com que sempre me recebeu e pelas palavras de incentivo que sempre motivaram o meu trabalho.

A todos aqueles que disponibilizaram todos os meios que tinham ao seu alcance, em especial à Empresa Municipal “Terra Cidade”, da cidade de Santana.

Aos meus pais por todo o apoio que me deram não só ao longo desta dissertação, como também, durante todo o percurso académico. Em especial à minha mãe, Rita Nascimento, que sempre esteve presente para me apoiar nas alturas mais complicadas. Espero que todo o vosso sacrifício e apoio resulte em muito orgulho.

À Tânia Rios que sempre esteve presente em todos os períodos bons e menos bons, de lazer e trabalho, aconselhando-me e influenciando-me durante toda a nossa vida de estudantes. Um muito obrigada por todas as horas de muita diversão e discussão enriquecedora.

Ao meu namorado, Jerónimo Fernandes, que sempre esteve ao meu lado, pessoa fundamental nos levantamentos efetuados. Agradeço toda a preocupação, apoio e auxílio durante toda esta etapa fundamental na minha vida.

Um especial reconhecimento aos manos Gabriel e Inês Pestana pela ajuda dada, a prima agradece muito mesmo, e à Natália Nascimento que foi uma tia muito prestável e amiga.

E por último, mas não menos importante, agradeço a todos os restantes amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para que este meu percurso universitário fosse o mais proveitoso possível.

RESUMO

A ilha da Madeira é alvo de frequentes chuvas extremas que por vezes leva, nas suas águas, vidas humanas, resultado da má ocupação do território. Torna-se assim, relevante o pensar na arquitetura como elemento integrante no meio Natural e não como objeto de apropriação do local.

Sendo a Natureza um elemento de extrema importância para o ser humano, cabe ao mesmo protegê-la e conservá-la. É importante manter um equilíbrio entre o ecossistema natural do local e o construído, criando uma harmonia paisagística e ambiental. Só assim o ser humano conseguirá tirar o melhor aproveitamento dos benefícios naturais.

Com a presente dissertação pretende-se o estudo da relação entre o local e a construção, com bases nas construções tradicionais madeirenses, resultando numa ocupação inteligente do espaço construído, procurando enquadrar-se com o meio ambiente adquirindo assim o conforto e o bem-estar do morador, bem como, a sua segurança e o equilíbrio dos ecossistemas naturais.

Sendo a maior fonte de rendimento da Região Autónoma da Madeira o turismo, é proposto um projeto habitacional sazonal de cariz ecológico.

Palavras-chave

Região Autónoma da Madeira; Ecologia; Vernacular; Habitação; Sazonal

ABSTRACT

Madeira Island is frequently attacked by heavy rains which sometimes take human lives with it, due to the bad territorial occupation. Thinking about architecture represents an important role in the environment because the main goal must always be the environment and we don't have the right to built wherever we want without thinking about the consequences that will have in the future.

Being nature so important to human beings, it is our responsibility to preserve and protect it. It is quite important to keep a good balance between the environment and the constructed areas, creating the landscape and environmental harmony. Only that way we can achieve a better use from the natural benefits.

We this dissertation we intend to study the relationship between the site and the construction, based on the Madeira traditional buildings, resulting in an intelligent occupation of the area, seeking to fit the environment acquiring the comfort and the well-being of the resident, as well as his safety and the balance of the environment.

Being the tourism the major responsible for the prosperity of Madeira's Island economy it is proposed a seasonal housing project of ecological character.

Keywords

Autonomous Region of Madeira; Ecology; Vernacular; Habitation; Seasonal

ÍNDICE

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 Considerações Gerais	1
1.2 Estrutura da dissertação	2
Capítulo 2 – O Arquipélago da Madeira	3
2.1 Características do Arquipélago da Madeira	3
2.1.1 Localização e Geografia	3
2.1.2 Geologia e Geomorfologia	5
2.1.3 Clima	7
2.1.3.1 Cenário climático mundial do ano de 2010	11
2.1.3.2 Precipitação Intensa na Madeira	12
2.1.4 Vegetação Indígena	13
2.1.4.1 A floresta da Madeira	16
2.2 História da Madeira	19
2.2.1 Primórdios da ocupação	19
2.2.2 A época do açúcar	21
2.2.3 A afirmação do vinho	22
2.2.4 O início do turismo	23
2.3 Potencial turístico do Arquipélago da Madeira	25
2.3.1 Cultura	25
2.3.2 Gastronomia	27
2.3.3 Natureza	28
2.3.4 Levadas e Trilhas	29
2.3.5 Desporto	31
2.3.6 Eventos	31
2.3.7 Outras atividades	33
Capítulo 3 Eco-Arquitetura	34
3.1 A arquitetura e a ecologia	34
3.1.1 A arte de construir	34
3.1.2 Ecologia: Origem e conceito	35
3.1.3 A Arquitetura ligada à ecologia: O surgimento e a evolução	36
3.1.4 A ECO-Arquitetura	38
3.2 Arquitetura Vernacular	40
3.2.1 Arquitetura Vernacular: Definição e a sua importância	40

3.2.2 O ser Humano e o clima	41
3.2.3 O individuo e o conforto: conforto térmico e conforto visual	45
3.2.4 A considerar na implantação: Sol, Vento, Água, Vegetação	49
3.2.5 A considerar na edificação: Controlo solar, Materiais, Vegetação, Forma	54
3.3 Levantamento geral das habitações nos diferentes climas	61
3.3.1 Temperado	62
3.3.2 Quente seco	65
3.3.3 Quente húmido	69
3.3.4 Frio	73
3.4 Levantamento das habitações na Região Autónoma da Madeira	76
3.4.1 História do desenvolvimento habitacional madeirense	76
3.4.2 Análise geral das tipologias	79
3.4.3 Materiais utilizados	104
Capítulo 4 Levantamento na Cidade de Santana e Proposta	110
4.1 A cidade e a habitação	110
4.1.1 A Cidade de Santana	110
4.1.2 As casas de Colmo e os seus habitantes	111
4.1.3 Os materiais de Construção	114
4.1.4 O “abafar” a casa	115
4.1.5 Modelo <i>standard</i> apresentado pela Terra Cidade	117
4.2 Levantamento fotográfico das Casas de Colmo na Cidade de Santana	120
4.2.1 Freguesia do Arco de São Jorge	120
4.2.2 Freguesia de São Jorge	121
4.2.3 Freguesia de Santana	131
4.3 Levantamento fotográfico e gráfico	153
4.3.1 Casa de Fio ou Empana	153
4.3.2 Casa de Meio-fio	161
4.3.3 Casa Redonda	169
4.4 Proposta de Intervenção	175
4.4.1 Apresentação da proposta – Casa Redonda	175
4.4.2 Apresentação da proposta – Casa de Fio	179
4.4.3 Conclusão	184
Conclusão	185
Bibliografia	187
Anexos	

ÍNDICE ICONOGRÁFICO

Fig. 1 Localização do Arquipélago da Madeira	3
Elaborada pela autora com base em http://www.farmaciadocanico.pt/gca/index.php?id=42	
Fig. 2 Administração do Arquipélago da Madeira	4
Elaborada pela autora com base em http://www.farmaciadocanico.pt/gca/index.php?id=42 e AA.VV.; Censos 2011 Resultados Definitivos - Região Autónoma da Madeira; Instituto Nacional de Estatísticas; Lisboa, 2012	
Fig. 3 Densidade populacional por concelho	5
Elaborada pela autora com base em AA.VV.; Censos 2011 Resultados Definitivos - Região Autónoma da Madeira; Instituto Nacional de Estatísticas; Lisboa, 2012	
Fig. 4 Orografia da Ilha da Madeira	6
Elaborada pela autora com base em http://idl.ul.pt/sites/idl.ul.pt/files/docs/siam2_Clima_0_0.pdf	
Fig.5 Clima no Arquipélago da Madeira	7
https://www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/publicacoes/atlas.clima.ilhas.iberico.2011.pdf	
Fig. 6 Temperatura média diária do ar na ilha da Madeira	9
Elaborada pela autora com base em http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/06/clima-do-arquipelago-da-madeira.html	
Fig. 7 Precipitação média anual na ilha da Madeira	10
Elaborada pela autora com base em http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/06/clima-do-arquipelago-da-madeira.html	
Fig. 8 Biótopos da ilha da Madeira	15
Elaborada pela autora com base em http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/laurissilva-floresta-da-madeira.html	
Fig. 9 Parque Natural	15
Elaborada pela autora com base em http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/laurissilva-floresta-da-madeira.html	
Fig. 10 Atlas Catalão	16
http://www.vallenajerilla.com/glosas/catalan.htm	
Figura 11 Ilustração da personagem Machim e Anna de Harfet	19
http://contosencantar.blogspot.pt/2010/08/lenda-de-machico-ou-do-amor-imortal.html	
Figura 12 Castanheiro Gigante	19
Leitão, Cristina; Madeira, livro de bolso; Funchal Publications; Funchal, 2009, p.7	
Fig.13 A construção das levadas	20
http://ruivinhacompintasqb.blogs.sapo.pt/185734.html	
Fig.14 A cultura da cana-de-açúcar	21

http://fotosfunchal.web.simplesnet.pt/index4.htm	
Fig.15 primeiro engenho mecânico movido a água (São Vicente)	22
http://historiaecoisaeta.blogspot.pt/2011/08/economia-acucareira.html	
Fig.16 Estátua da Imperatriz Sissi	24
http://olhares.sapo.pt/sissi-na-madeira-foto1267138.html	
Fig.17 a) Palácio de São Lourenço, b) Fortaleza do Pico, c) Sé Catedral, (da esquerda para a direita)	25
http://foto.fotosblogue.com/89719/Lado-Sul-Palacio-S-Lourenco-Funchal/ ; http://en.lifecooler.com/lifecooleren/sao-joao-baptista-fortaleza-do-pico-fort-castles-and-forts-394236-1.html ; http://www.tripadvisor.com.br/Trending-g189167-t2Funchal_Madeira_Madeira_Isla_n_ds.html ;	
Fig.18 a) Igreja do Colégio ou dos Jesuítas, b) Convento de Santa Clara, c) Forte de São Tiago, d) Mercado Municipal ou Mercado dos Lavradores (da esquerda para a direita)	26
http://www.verportugal.net/Madeira/Funchal/Patrimonio/Igreja-do-Colegio-dos-Jesuitas-Igreja-de-Sao-Envagelista=00443 ; http://pt.wikipedia.org/wiki/Convento_de_Santa_Clara_%28Funchal%29 ; http://www.panoramio.com/photo/7070528 ; http://www.jornaldamadeira.pt/artigos/mercado-municipal-do-funchal-promove-requeij%C3%A3o-e-ovos	
Fig.19 Lapas	27
http://www.trekearth.com/gallery/Europe/Portugal/Islands/Acores/Vila_Franca_do_Campo/photo356905.htm	
Fig.20 Espetada com Bolo-do-caco	27
http://gangdoserrado.no.sapo.pt/Gastronomia.htm	
Fig.21 Bife de Atum com milho frito	27
http://www.pinterest.com/pin/433260426621820564/	
Fig.22 Bolo de Mel	27
http://www.martinsemartins.com/bolo-de-mel-de-cana-da-madeira-450gr/	
Fig.23 Broas de Mel	27
http://www.broasdemel.com/index.php?pagina=1555580365_02	
Fig.24 Queijadas	27
Da autoria do autor	
Fig.25 rebuçados de funcho	27
http://no.comunidades.net/sites/cat/catia/index.php?pagina=galeria&numb=26	
Fig.26 Poncha	27
http://www.hoteis-madeira.pt/galeria/	
Fig.27 Vinho da Madeira	27
http://mesamarcada.blogs.sapo.pt/309772.html	

Fig.28 Jardim Botânico	28
http://www.justnuances.com/wp_blog/?page_id=4401	
Fig.29 Roseiral da quinta do Arco	28
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/roseiral-da-quinta-do-arco	
Fig.30 Parque Ecológico do Funchal	28
http://www.cm-funchal.pt/ambiente/index.php?option=com_content&view=article&id=331:parque-ecologico&catid=102:conheca-os-espacos-verdes-do-funchal&Itemid=271	
Fig.31 Parque Florestal do Ribeiro Frio	28
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/explorar/detalhe/parque-florestal-do-ribeiro-frio	
Fig.32 Parque Florestal das Queimadas	28
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/explorar/detalhe/parque-florestal-das-queimadas	
Fig.33 Floresta Laurissilva	29
http://www.portugalnotavel.com/77-maravilhas-naturais-portugal/	
Fig.34 Vereda dos balcões	30
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/explorar/pr11-vereda-dos-balcoes	
Fig.35 Levada das 25 Fontes	30
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/pr6--pr6-1-levada-das-25-fontes-levada-do-risco	
Fig.36 Levada do Caldeirão Verde	30
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/pr9-levada-do-caldeirao-verde ; acedidos em 19/06/2014	
Fig.37 Caminho do Pináculo e Folhadal	31
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/pr17-caminho-do-pinaculo-e-folhadal ; acedidos em 19/06/2014	
Fig.38 Carnaval	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festas-de-carnaval	
Fig.39 Festa da Flor	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festa-da-flor	
Fig.40 Festival do Atlântico	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festival-do-atlantico	
Fig.41 Festa do Vinho	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festa-do-vinho-madeira	
Fig.42 Festival Colombo	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festival-colombo	
Fig.43 Festa de Fim de Ano	32
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/festas-de-natal-e-fim-do-ano	

Fig.44 Centro de Vulcanismo	33
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/grutas-de-sao-vicente-e-centro-de-vulcanismo	
Fig.45 Madeira Story Centre	33
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/madeira-story-center	
Fig. 46 Centro de Ciência Viva – ‘Madeira Magic’	33
http://www.cm-funchal.pt/ambiente/index.php?option=com_content&view=article&id=218:jardim-do-madeira-magic&catid=105:lista-de-outros-jardins&Itemid=274	
Fig. 47 Aquário da Madeira	33
http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/resultados-de-pesquisa/aquario-da-madeira-1	
Fig.48 Aquaparque	33
http://olhares.sapo.pt/aquaparque-foto1847602.html	
Fig.49 Classificação climática de Köppen-Geiger	43
http://en.wikipedia.org/wiki/File:World_Koppen_Map.png	
Fig.50 Modelo teórico de um abrigo equilibrado	45
AA.VV.; A Green Vitruvius. Princípios e Práticas de Projecto para Arquitectura Sustentável; Ordem dos Arquitectos, 2001; p.26, fig. 2.2	
Fig.51 Parâmetros que têm efeito no conforto térmico	46
AA.VV.; A Green Vitruvius. Princípios e Práticas de Projecto para Arquitectura Sustentável; Ordem dos Arquitectos, 2001; p.26, fig. 2.3	
Fig. 52 Orientação sugerida para diferentes espaços	51
Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.62, fig.126	
Fig.53 Redução na velocidade do vento pela rotação do edifício	52
Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.101, fig.197 e 198	
Fig.54 Movimentos do ar perto de uma massa de água	53
Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.50, fig.100	
Fig.55 Morfologia das plantas	57
Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.85, fig.172	
Fig.58 Ventilação do interior de uma edificação	58
Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.104, fig.203 e 204	
Fig.59 Classificação climática de Köppen-Geiger - Climas temperados	62
Elaborada pela autora com base em http://portais.ufg.br/uploads/68/original_Classifica___o_Clim___tica_Koppen.pdf	

Fig.60 Habitações na China	63
http://www.topchinatravel.com/china-attractions/xijiang-miao-village.htm	
Fig.61 Esquema do isolamento térmico	33
Olgyay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.124, fig.243	
Fig.62 Habitação típica da Alemanha	33
http://www.cartaaosromanos.com.br/2009/06/enxaimel-o-estilo-tipico-das-casas-alemas/	
Fig.63 Implantação favorável	33
Olgyay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.52, fig.102	
Fig.64 Wigwam, habitação das tribos índias americanas	33
http://www.heritage.nf.ca/aboriginal/conical.html	
Fig.65 Casa no Minho, Melgaço	64
Fernandes, Jorge Emanuel Pereira; O Contributo da Arquitectura Vernaculas Portuguesa para a Sustentabilidade do Edifícios; Dissertação para a obtenção do grão de mestrado em Construções e Reabilitação Sustentáveis; Universidade do Minho, Braga, 2012; pag.19, fig.14	
Fig. 66 Casa no Algarve, Olhão	64
Fernandes, Jorge Emanuel Pereira; O Contributo da Arquitectura Vernaculas Portuguesa para a Sustentabilidade do Edifícios; Dissertação para a obtenção do grão de mestrado em Construções e Reabilitação Sustentáveis; Universidade do Minho, Braga, 2012; pag.19, fig.14	
Fig.67 Casa dos Avieiros	64
Fernandes, Jorge Emanuel Pereira; O Contributo da Arquitectura Vernaculas Portuguesa para a Sustentabilidade do Edifícios; Dissertação para a obtenção do grão de mestrado em Construções e Reabilitação Sustentáveis; Universidade do Minho, Braga, 2012; pag.67, fig.68	
Fig.68 Classificação climática de Köppen-Geiger - Clima Quente Seco	65
Da autoria do autor com base em http://portais.ufg.br/uploads/68/original_Classifica___o_Clim__tica_Koppen.pdf	
Fig.69 Implantação favorável	66
Olgyay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.51, fig.102	
Fig.70 Forma favorável das edificações	66
Rapoport, Amos; House Form and Culture; Prentice-Hall; New Jersey, 1969; pag.26, fig. 2.4	
Fig.71 Esquema do isolamento térmico	67
Olgyay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.124, fig.243	
Fig.72 Casa-pátio Marrakech, Marrocos	67
http://monmarocguide.com/amiraofmorocco/category/marrakech/page/3/	
Fig.73 Sistema de uma torre de vento	68

<http://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/torri-vento-sistemi-affrescam ento-833.html>

Fig.74 | Yurt, habitação das regiões frias, Mongólia 68

<http://www.larousse.fr/encyclopedie /images/Yourte/1006235>

Fig.75 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Clima Quente Seco 69

Elaborada pela autora com base em http://portais.ufg.br/uploads/68/original_Classifica ____o_Clim __tica_Koppen.pdf

Fig.76 | Implantação favorável 70

Olgay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.52, fig.102

Fig.77 | Esquema da ventilação 71

<http://www.farfanestella.es/bioclimatica/?cat=44>

Fig.78 | Esquema do isolamento térmico 71

Olgay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.124, fig.243

Fig.79 | Habitação típica na Malásia 72

Rapoport, Amos; *House Form and Culture*; Prentice-Hall; New Jersey, 1969; pag.102, fig. 4.20

Fig.80 | Jali, tradicionais biombos 72

<http://brasilarteseniclopedias.com.br /tablet/internacional/arabesco02.php>

Fig.81 | Jali exterior 72

<http://nickyskye.blogspot.pt/2012/07/pietra-dura-parchin-kari-jali-and-taj.html>

Fig.82 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Climas frios 73

Elaborada pela autora com base em http://portais.ufg.br/uploads/68/original_Classifica ____o_Clim __tica_Koppen.pdf

Fig.83 | Efeito da compacidade dos volumes 74

Olgay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.91, fig.175

Fig.84 | Esquema da aplicação do isolamento 74

Olgay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.124, fig.243

Fig.85 | Implantação favorável 75

Olgay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; pag.52, fig.102

Fig.86 | Esquema de acesso a um iglu 75

Rapoport, Amos; *House Form and Culture*; Prentice-Hall; New Jersey, 1969; pag.99, fig. 4.14

Fig.87 | Comportamento do vento 75

Rapoport, Amos; *House Form and Culture*; Prentice-Hall; New Jersey, 1969; pag.98, fig. 4.12

Fig.88 Fachada Sul e Corte - Habitações na Islândia	76
Supic, Plemenka; Vernacular Architecture: A Lesson of the Past for the Future, Energy and Buildings, no 5; Elsevier Sequoia; Amsterdao, Setembro 1982; pag.345, fig.1	
Fig.89 Habitação em madeira	76
http://shortstreet.net/NA/naarctic.htm	
Fig.90 Sé Catedral - Funchal	80
http://www.madeiraislandsouvenirs.com/did-you-know-that-until-the-end-of-1970/	
Fig.91 Casa de Colombo - Funchal	80
http://www.ilhas.org/madeira-quase-esquecida/patrimonio-perdido/	
Fig.92 Tetos alfarge – Sé Catedral, Funchal	80
Imagem da autora.	
Fig.93 Parede de frontal	80
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.87	
Fig.94 Parede de tabique	80
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.195	
Fig.95 Vão em cantaria	80
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.191	
Fig.96 Solar do Esmeraldo	81
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.89	
Imagem da autoria do autor	
Fig.97 Casa antiga ou secular	81
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.84	
Imagem da autoria do autor	
Fig.98 Furna	82
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.94-95	
Fig.99 Furna – São Vicente	83
Imagem da autora.	
Fig.100 Furna como espaço secundário – Quinta Grande	83
Imagem da autora.	
Fig.101 Furna complexa – Ribeira Brava	83
Imagem da autora.	
Fig.102 Casa elementar de quarto águas	85
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.99	
Fig.103 Casa elementar de três águas	85
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.98	

Fig.104 Casa elementar com cozinha separada	86
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.101-101	
Fig.105 Casa elementar com cozinha encostada	86
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.105	
Fig.106 Casa elementar com cozinha separada – Machico	87
Imagem da autora.	
Fig.107 Casa elementar com cozinha encostada – Machico	87
Imagem da autora.	
Fig.108 Casa de fio	88
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.113	
Fig.109 Casa de meio-fio	88
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.115	
Fig.110 Casa de fio	89
Imagem da autora.	
Fig.111 Casa de meio-fio ou empena	89
Imagem da autora.	
Fig.112 Casa redonda com fachada em madeira	90
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.121	
Imagem da autora.	
Fig.113 Casa redonda com fachada em pedra	90
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.116	
Fig.114 Casa moderna redonda	91
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.161	
Imagem da autora.	
Fig.115 Casa redonda com fachada em madeira	91
Imagem da autora.	
Fig.116 Casa redonda com fachada em pedra	91
Imagem da autora.	
Fig.117 Casa elementar de cobertura de cerâmica	93
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.124	
Imagem da autora.	
Fig.118 Casa elementar de duas empenas	93
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.129	
Fig.119 Casa elementar de cobertura de cerâmica	93
Imagem da autora.	

Fig.120 Casa elementar de duas empenas	93
Imagem da autora.	
Fig.121 Casa elementar de dois pisos	94
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.132	
Imagem da autora.	
Fig.122 Casa elementar de dois pisos	95
Imagem da autora.	
Fig.123 Casa em esquadria	96
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.135	
Imagem da autora.	
Fig.124 Casa elementar de dois pisos	96
Imagem da autora.	
Fig.125 Casa torreada	97
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.149	
Fig.126 Casa torreada	98
Imagem da autora.	
Fig.127 Casa complexa	99
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.154	
Imagem da autora.	
Fig.128 Casa Complexa de cobertura de telha – telha já substituída	99
Imagem da autora.	
Fig.129 Casa Moderna	101
Desenhos gráficos de Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.154	
Imagem da autora.	
Fig.130 Casa Moderna elementar térrea	101
Imagem da autora.	
Fig.131 Casa moderna elementar de dois pisos com telhado de cimento em losângulos	101
Imagem da autora.	
Fig.132 Casa elementar com estábulo e adegas	103
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.170	
Fig.133 Casa elementar com cobertura de salão	103
http://www.aproximaviagem.pt/n3/13_psanto.html	
Fig.134 Casa elementar com cobertura de telha	103
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.171	

Fig.135 Casa elementar com cobertura de telha	103
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.171	
Fig.136 Casa complexa de telhados múltiplos	103
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.171	
Fig.137 Variedades de cantaria, Funchal	105
http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquiplago-da-madeira-e.html	
Fig.138 Tufo em fachada	105
Imagem da autora.	
Fig.139 Basalto em fachada	106
Imagem da autora.	
Fig.140 Forno de Cal	107
http://www.pedrokok.com.br/2012/07/complexo-das-salinas-em-camara-de-lobos-ilha-da-madeira-portugal/pedrokok-camaradelobos-2738/	
Fig.141 Forro de tabuado	110
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.216	
Fig.142 Forro de mato	110
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.216	
Fig.143 Esquemas de construção da cobertura	110
Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.218	
Fig.144 Telhado substituído por zinco, Santana	113
Imagem da autora.	
Fig.145 Retirar o colmo velho	116
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.146 Colocação da primeira camada de colmo	116
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.147 Colocação das varas	116
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.148 Vimes fixam as varas à estrutura	116
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.149 Alçado Frontal	117
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.150 Alçado tardoz	117
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.151 Alçado lateral esquerdo	118
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	

Fig.152 Alçado lateral direito	118
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.153 Planta	119
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.154 Implantação	119
http://santanamadeirabiosfera.com/pt/2012-04-08-23-24-26/cultura-e-patrimonio/recuperacao-de-casas-de-colmo	
Fig.155 Tipologia 1	120
Imagem da autora.	
Fig.156 Tipologia 2	121
Imagem da autora.	
Fig.157 Tipologia 3	121
Imagem da autora.	
Fig.158 Tipologia 4	122
Imagem da autora.	
Fig.159 Tipologia 5	122
Imagem da autora.	
Fig.160 Tipologia 6	123
Imagem da autora.	
Fig.161 Tipologia 7	123
Imagem da autora.	
Fig.162 Tipologia 8	124
Imagem da autora.	
Fig.163 Tipologia 9	124
Imagem da autora.	
Fig.164 Tipologia 10	125
Imagem da autora.	
Fig.165 Tipologia 11	126
Imagem da autora.	
Fig.166 Tipologia 12	126
Imagem da autora.	
Fig.167 Tipologia 13	127
Imagem da autora.	
Fig.168 Tipologia 14	127
Imagem da autora.	
Fig.169 Tipologia 15	128

Imagem da autora.	
Fig.170 Tipologia 16	128
Imagem da autora.	
Fig.171 Tipologia 17	129
Imagem da autora.	
Fig.172 Tipologia 18	129
Imagem da autora.	
Fig.173 Tipologia 19	130
Imagem da autora.	
Fig.174 Tipologia 20	130
Imagem da autora.	
Fig.175 Tipologia 21	131
Imagem da autora.	
Fig.176 Tipologia 22	131
Imagem da autora.	
Fig.177 Tipologia 23	132
Imagem da autora.	
Fig.178 Tipologia 24	132
Imagem da autora.	
Fig.179 Tipologia 25	133
Imagem da autora.	
Fig.180 Tipologia 26	133
Imagem da autora.	
Fig.181 Tipologia 27	134
Imagem da autora.	
Fig.182 Tipologia 28	134
Imagem da autora.	
Fig.183 Tipologia 29	135
Imagem da autora.	
Fig.184 Tipologia 30	135
Imagem da autora.	
Fig.185 Tipologia 31	136
Imagem da autora.	
Fig.186 Tipologia 32	136
Imagem da autora.	

Fig.187 Tipologia 33	137
Imagem da autora.	
Fig.188 Tipologia 34	137
Imagem da autora.	
Fig.189 Tipologia 35	138
Imagem da autora.	
Fig.190 Tipologia 36	138
Imagem da autora.	
Fig.191 Tipologia 37	139
Imagem da autora.	
Fig.192 Tipologia 38	139
Imagem da autora.	
Fig.193 Tipologia 39	140
Imagem da autora.	
Fig.194 Tipologia 40	140
Imagem da autora.	
Fig.195 Tipologia 41	141
Imagem da autora.	
Fig.196 Tipologia 42	414
Imagem da autora.	
Fig.197 Tipologia 43	142
Imagem da autora.	
Fig.198 Tipologia 44	142
Imagem da autora.	
Fig.199 Tipologia 45	143
Imagem da autora.	
Fig.200 Tipologia 46	143
Imagem da autora.	
Fig.201 Tipologia 47	144
Imagem da autora.	
Fig.202 Tipologia 48	144
Imagem da autora.	
Fig.203 Tipologia 49	145
Imagem da autora.	
Fig.204 Tipologia 50	145

Imagem da autora.	
Fig.205 Tipologia 51	146
Imagem da autora.	
Fig.206 Tipologia 52	146
Imagem da autora.	
Fig.207 Tipologia 53	147
Imagem da autora.	
Fig.208 Tipologia 54	147
Imagem da autora.	
Fig.209 Tipologia 55	148
Imagem da autora.	
Fig.210 Tipologia 56	148
Imagem da autora.	
Fig.211 Tipologia 57	149
Imagem da autora.	
Fig.212 Tipologia 58	149
Imagem da autora.	
Fig.213 Tipologia 59	150
Imagem da autora.	
Fig.214 Tipologia 60	150
Imagem da autora.	
Fig.215 Tipologia 61	151
Imagem da autora.	
Fig.216 Tipologia 62	151
Imagem da autora.	
Fig.217 Tipologia 63	152
Imagem da autora.	
Fig.218 Levantamento Fotográfico - Tipologia 57	153
Imagem da autora.	
Fig.219 Alçado Frontal	155
Imagem da autora.	
Fig.220 Alçado Tardoz	156
Imagem da autora.	
Fig.221 Alçado Lateral Direito	156
Imagem da autora.	

Fig.222 Alçado Lateral Esquerdo	157
Imagem da autora.	
Fig.223 Corte	157
Imagem da autora.	
Fig.224 Planta Rés-do-Chão	158
Imagem da autora.	
Fig.225 Planta Sótão	159
Imagem da autora.	
Fig.226 Implantação	160
Imagem da autora.	
Fig.227 Levantamento Fotográfico - Tipologia 7	161
Imagem da autora.	
Fig.228 Alçado Frontal	163
Imagem da autora.	
Fig.229 Alçado Tardoz	163
Imagem da autora.	
Fig.230 Alçado Lateral Direito	164
Imagem da autora.	
Fig.231 Alçado Lateral Esquerdo	164
Imagem da autora.	
Fig.224 Corte	165
Imagem da autora.	
Fig.225 Planta Loja	165
Imagem da autora.	
Fig.226 Planta Rés-do-Chão	166
Imagem da autora.	
Fig.227 Planta Sótão	167
Imagem da autora.	
Fig.228 Implantação	168
Imagem da autora.	
Fig.229 Levantamento Fotográfico - Tipologia 4	169
Imagem da autora.	
Fig.230 Alçado Frontal	171
Imagem da autora.	
Fig.231 Alçado Tardoz	171

Imagem da autora.	
Fig.232 Alçado Lateral	172
Imagem da autora.	
Fig.233 Corte	172
Imagem da autora.	
Fig.234 Planta	173
Imagem da autora.	
Fig.235 Implantação	174
Imagem da autora.	
Fig.236 Alçado Frontal	177
Imagem da autora.	
Fig.237 Alçado Tardoz	178
Imagem da autora.	
Fig.238 Alçado Lateral	178
Imagem da autora.	
Fig.239 Corte	178
Imagem da autora.	
Fig.240 Planta	179
Imagem da autora.	
Fig.241 Implantação	180
Imagem da autora.	
Fig.242 Alçado Frontal	181
Imagem da autora.	
Fig.243 Alçado Tardoz	181
Imagem da autora.	
Fig.244 Alçado Lateral Direito	181
Imagem da autora.	
Fig.245 Alçado Lateral Esquerdo	182
Imagem da autora.	
Fig.246 Corte	182
Imagem da autora.	
Fig.247 Planta Rés-do-chão	183
Imagem da autora.	
Fig.248 Planta Sótão	184
Imagem da autora.	

Fig.249 Implantação	185
-----------------------	-----

Imagem da autora.

Gráfico

Gráfico 1 Média da temperatura do ar (1971/2000)	8
--	---

Elaborada pela autora com base em <https://www.ipma.pt/pt/otempo/prev.10dias/index.jsp?localID=19&cidadeID=9>, acedido em 14-4-2013

Gráfico 2 Quantidade Precipitação total	2
---	---

Elaborada pela autora com base em: Sepúlveda, Sílvia Maria Ferreira; Avaliação da Precipitação Extrema na ilha da Madeira; Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente; Universidade Técnica de Lisboa; 2011

Gráfico 3 Andares de Vegetação	16
----------------------------------	----

Elaborada pela autora com base em Fonte: Quintal, Raimundo; Quintas, Parques e Jardins do Funchal; 1ª Edição; Esfera do Caos Editores Lda; Lisboa; 2007; p.49

Tabela

Tabela 1 Insolação Média anula	9
----------------------------------	---

Da autoria do autor com base em www.ipma.pt/resources.../cli_20100101_20101231_pcl_aa_md_pt.pdf em 22/03/2013

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Gerais

A escolha do tema foi tida em conta problemas atuais como a poluição, o efeito de estufa e as mudanças climáticas. Atualmente tornou-se fundamental pensar em preservar o meio ambiente, pois a sua destruição está a provocar inúmeras inundações, secas, catástrofes naturais, falta de alimentos e combustível.

O interesse pela proposta apresentada provem do facto de querer, em parte, minimizar futuras catástrofes na ilha da Madeira como a de 20 de Fevereiro de 2010. Manifestando-se também o orgulho regional, sendo eu madeirense e querendo contribuir de alguma forma para a melhoria das condições urbanísticas na minha região.

Segundo a Organização Meteorológica Mundial, a expansibilidade urbana tem contribuído no aumento dos desastres por cheias. É cada vez maior a intervenção humana sobre o território, uma intervenção por vezes não cuidada nem pensada, resultando num grande desordenamento do território, exemplo bem patente na ilha da Madeira.

Na ilha da Madeira os desastres naturais atingem frequentemente grandes proporções e como consequente a perda de vidas humanas. Segundo Domingos Rodrigues, geólogo e docente na Universidade da Madeira, afirmou, na VI Conferência do Atlântico, que as principais causas de catástrofes como a de 20 de Fevereiro de 2010 na ilha da Madeira são as elevadas precipitações, os seus acentuados declives e, cada vez mais, a influência do Homem, principalmente com o abandono da agricultura e a construção em zonas desapropriadas.

Dai implementar uma habitação de cariz ecológica, com base nas memórias do Património vernacular, conceito pouco desenvolvido ultimamente na ilha da Madeira mas que talvez traga a solução para uma ocupação do território mais segura e harmoniosa com o seu meio natural. O objetivo será, regressar às origens, aprender antigas formas de construir e estudar a sua relação entre o local e a construção, resultando numa ocupação inteligente do espaço construído, procurando enquadrar-se com o meio ambiente adquirindo assim o conforto e o bem-estar do morador, bem como, a sua segurança e o equilíbrio dos ecossistemas naturais.

Porém, a Região Autónoma da Madeira é um local rico em beleza natural e com o seu clima subtropical é um destino apelativo durante todo o ano.

Local repleto de percursos verdejantes pelas suas levadas tão conhecidas, com praias rochosas e longas praias douradas, piscinas naturais, inúmeras atividades culturais e de aventura, sublimes jardins botânicos, maravilhosa gastronomia e a sua maior fonte de rendimento provem do turismo.

Com todas estas inúmeras características é justificável a criação de habitações sazonais, atraindo mais turismo com uma redução de custo na estadia.

1.2 Estrutura da dissertação

Com esta dissertação pretende-se investigar através da análise das construções tradicionais e vernaculares madeirenses a resposta para uma melhor integração e um maior respeito com a natureza, ligação com os matérias e geografia locais.

Em relação à estrutura do trabalho, numa primeira fase apresenta-se o local de incidência deste trabalho, o Arquipélago da Madeira. Aborda-se as suas características tanto geográficas como geológicas e ambientais, comprovando ser uma boa localização para o desenvolvimento da construção ecológica. Apresenta-se a sua história e identifica-se todo o seu potencial turístico, fundamentando assim a intenção de construir uma habitação sazonal.

Numa segunda fase passa-se para a introdução do tema apresentado, identificando as origens e os conceitos da ecologia, identificar as particularidades da arquitetura vernáculas e as suas dissemelhanças nos diferentes climas e, por ultimo, apresentar um levantamento das habitações na Região Autónoma da Madeira, identificando em que fase começou a ser esquecido os conhecimentos vernaculares nas suas construções.

Por fim, numa terceira e última fase é efetuado um levantamento das habitações vernaculares mais típicas da Madeira; a Casa de Fio, a Casa de Meio-fio e a Casa Redonda; e apresentada uma proposta de habitação sazonal de cariz ecológico. Inicialmente a intenção seria de uma construção feita de raiz, mas perante tantas habitações abandonadas, procedeu-se a uma requalificação das habitações existentes.

Terminando com uma conclusão, averiguando se o objetivo inicial foi cumprido ou se houve outros resultados encontrados.

CAPÍTULO 2 – O ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA

Subcapítulo 2.1 Características do Arquipélago da Madeira

2.1.1 Localização e Geografia

O Arquipélago da Madeira (fig.1) situa-se no Mar Atlântico Norte e localiza-se a cerca de 600 km da costa Marroquina e a 900 km de Portugal Continental. É composto pela ilha da Madeira, do Porto Santo, pelas ilhas Desertas e pelas ilhas Selvagens. A Madeira, referida muitas vezes como a Pérola do Atlântico, é de longe a maior, seguindo-se o Porto Santo, conhecido também por ilha Dourada, posteriormente seguem-se as ilhas despovoadas, as Desertas e as Selvagens. Este arquipélago encontra-se numa coletividade biogeográfica (ramo da geografia que tem como objetivo o estudo da distribuição dos seres vivos na terra) mais vasta, designada por Macaronésia, que engloba também parte dos arquipélagos dos Açores, das Canárias, de Cabo Verde e uma faixa da costa atlântica de Marrocos. (Quintal, 2004; 5)



Fig. 1 | Localização do Arquipélago da Madeira

A ilha da Madeira possui uma área de 736,75 km², um comprimento máximo de 58 km no sentido Este – Oeste e uma largura de aproximadamente 23 km no sentido Norte – Sul. Coberta, em grande parte, por montanhas verdejantes, a Madeira possui vários microclimas dispersos pelo seu relevo muito acentuado, sendo que um terço da sua superfície encontra-se acima dos 1 000 m de altitude, existindo escassas áreas planas, com exceção do planalto do Paul da Serra que contém uma área aproximada de 24 km². E o ponto mais alto da ilha da Madeira é no Pico Ruivo, com uma altitude de 1861 m. (Quintal, 2007; 17)

A ilha do Porto Santo desenvolve-se na direção Nordeste – Sudoeste e detém uma superfície de 42,17 km², contendo um comprimento de 12 km e 5 km de largura. Apesar da sua aproximação geográfica, esta é bem distinta da ilha da Madeira. Localizada a 40 km a nordeste da Madeira, o Porto Santo possui um relevo pouco acentuado e uma enorme praia de areia com uma extensão de 9 km. (Quintal, 2004; 5)

As Desertas são compostas por um conjunto de três ilhéus denominados por Deserta Grande, Bugio e ilhéu Chão que no conjunto perfazem uma área de 14,23 km². Encontram-se a Sudoeste da ilha da Madeira, a cerca de 35 km do Porto do Funchal e integram uma Reserva Natural, sendo habitadas apenas pelos vigilantes do Parque Natural da Madeira. (Quintal, 2004; 5-6)

E, por fim, as Selvagens, situadas a cerca de 300 km a Sul – Sudeste da ilha da Madeira, constituídas por três ilhas pequenas denominadas de Selvagem Grande, Selvagem Pequena e o ilhéu de Fora, e dezasseis ilhéus que na sua totalidade concluem uma área de 3,62 km². Estas também é uma Reserva Natural, sendo habitada apenas pelos vigilantes do Parque Natural. (Quintal, 2004; 6)

Administrativamente (fig.2), o território está dividido em onze concelhos e cinquenta e duas freguesias. Dez concelhos na Madeira (Calheta, Câmara de Lobos, Funchal, Machico, Ponta do Sol, Porto Moniz, Ribeira Brava, Santa Cruz, Santana e São Vicente), sendo o Funchal a Capital, e no total numeram-se cinquenta e uma freguesias. No Porto Santo apenas há um concelho (Porto Santo) com uma freguesia. (Quintal, 2007; 18)



Fig. 2 | Administração do Arquipélago da Madeira

A nível populacional, segundo os censos de 2011, a população no Arquipélago da Madeira é de 267 938 e com uma densidade populacional (Fig.3) de 334,30 hab/km², sendo superior à média do país e mesmo da União Europeia. Contudo, em apenas 35% do território habita 75% da população da ilha da Madeira e a costa sul é a mais povoada, sobretudo a Cidade do Funchal

(76,25 km²), com 45% da população (112.015 habitantes), perfazendo uma densidade populacional de 1.469 hab/km² na cidade. (AA.VV, 2012; 18-19)

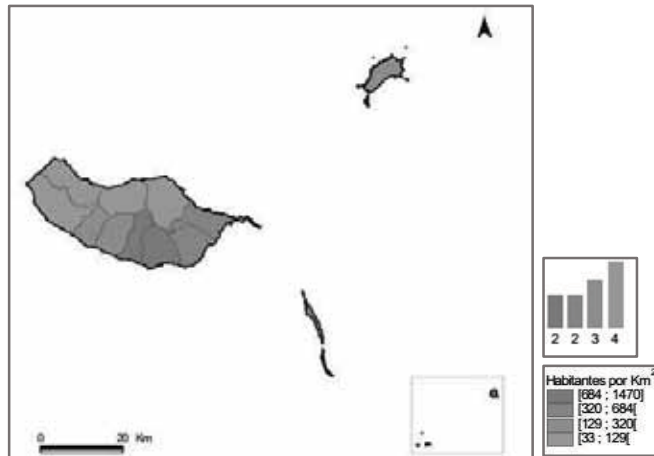


Fig. 3 | Densidade populacional por concelho

2.1.2 Geologia e Geomorfologia

O Arquipélago da Madeira é de origem vulcânica e encontra-se ligado à abertura do Atlântico. Situa-se sobre a Placa Tectónica Africana, sendo que o grupo das ilhas da Madeira, das Desertas e do Porto Santo localiza-se em pleno domínio oceânico e as Ilhas Selvagens em domínio marginal oceânico. A ascensão do magma profundo foi provocada por um Ponto Quente resultante da atuação de uma pluma mantélica que deu origem ao Arquipélago da Madeira. Esta é predominantemente composta por rochas eruptivas (rochas basálticas, gabros, rochas ácidas do tipo traquítico, essexitos e rochas afins), materiais piroclásticos (finos como tufos e cineritos, aparelhos vulcânicos, cones de escórias e grosseiros como blocos, bombas, brechas e aglomerados) e em extensões relativamente pequenas, por rochas sedimentares que ocorrem sobretudo ao longo da costa, nos vales e nas Fajãs (pequenas planícies localizadas na base das falésias, formadas pelo acumular de terras provenientes dos desmoronamentos). (Quintal, 2007; 25)

Os relevos do fundo oceânico desta zona resultam da edificação de grupos complexos de aparelhos vulcânicos de crescimento múltiplo e variado, onde o Arquipélago da Madeira é apenas as partes culminantes que ultrapassam o nível do mar. O edifício vulcânico que compõe a ilha da Madeira tem aproximadamente 6.000 m de altura, medidos desde o fundo oceânico, onde apenas 4,2% da sua área se encontra emersa, atingindo os 1.862 m de altitude no Pico Ruivo. (AA.VV., 2011; 3)

O vulcanismo na Madeira é considerado extinto, no entanto, com a construção de túneis e galerias de captação de águas subterrâneas foram encontradas águas gasocarbónicas naturais

e gases expelidos através de faturas, o que pode significar que a Madeira apenas atravessa um período de inatividade vulcânica. Os aparelhos eruptivos foram fortemente corroídos pelos agentes erosivos e atualmente apenas no Santo da Serra e no Fanal se conservam em bom estado duas pequenas crateras. (Quintal, 2007; 7)

Porém, a Madeira (fig.4) é dividida em três conjuntos vulcânicos, os primeiros focos vulcânicos deram origem ao Maciço Central e mais tarde novos focos surgiram, dando origem à Parte Ocidental e à Parte Oriental. O Maciço Vulcânico Central situa-se na região central da ilha, sendo nesta área que se observam as maiores altitudes da mesma. É composto, entre outros, pelos picos: Ruivo (1.862 m), Torres (1.851 m), Areeiro (1.818 m), Cidrão (1.802 m), Cedro (1.759 m), Casado (1.725 m), Grande (1.657 m), Ferreiro (1.582 m). A Parte ocidente é formada pelo planalto do Paul da Serra, com uma área aproximadamente de 24 km² e uma altitude entre os 1.400 m e os 1.500 m, encontrando-se separada do Maciço central pelos vales da Ribeira Brava (a Sul) e São Vicente (a Norte), enquanto a Parte Oriental é formada pelo Poiso e Santo da Serra e pela península de São Lourenço. (Quintal, 2007; 8)

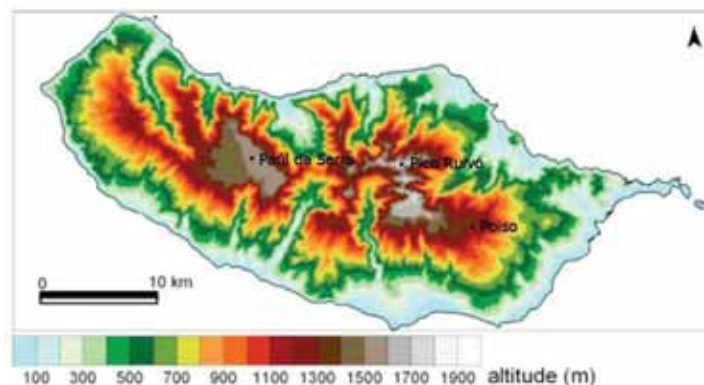


Fig.4 | Orografia da Ilha da Madeira

Entre as arribas e o mar encontram-se estreitos espaços ocupados por fajãs e praias de calhaus rolados, mas, na sua maioria, a costa madeirense é predominantemente alta e escarpada, com vales profundos e numerosos precipícios, resultantes dos diversos agentes erosivos. (Quintal, 2004; 9)

O Porto Santo é mais velho que a Madeira e os seus aparelhos vulcânicos localizam-se a leste e a nordeste, sendo nestas áreas que se observam as maiores altitudes. O Pico do Facho é o mais alto com 517 m, seguindo-se o Branco com 450 m, o Gandaia com 449 m e o Castelo com 437 m. A costa leste, norte e oeste do Porto Santo é alta, escarpada e com muitos recortes, contrastando com a extensa praia de areia calcária que ocupa, quase na totalidade, a costa sul. (Quintal, 2004; 10)

Em Anexo (anexo1), as formas e relevos da Madeira, Porto Santo, Desertas e Selvagens.

2.1.3 Clima

Geograficamente, segundo a Classificação climática de Köppen-Geiger (fig.5), o Arquipélago da Madeira situa-se numa região Temperada¹, onde o seu é influenciado por variados fatores, nomeadamente externos e regionais. (Barbosa, 2013; 54-56)



Fig.5 | Clima no Arquipélago da Madeira

Em relação aos fatores externos, são evidenciados: a situação oceânica que sofre influência da corrente do Golfo e da corrente das Canárias; a latitude; os centros anticiclónicos continentais do Noroeste de África e da Europa Ocidental, o anticiclone dos Açores e os sistemas frontais associados aos centros de baixas pressões da Frente Polar. Contudo, o Arquipélago da Madeira beneficia de maior influência do anticiclone dos Açores, cuja presença determina situações de calma atmosférica, céu limpo ou nuvens de fraco desenvolvimento vertical sem capacidade para gerar chuvas. Verifica-se que o núcleo de altas pressões, no Inverno, desloca-se para sul do Arquipélago dos Açores e no Verão paira nas suas proximidades, centrando-se um pouco mais a norte. Porém, na maioria das vezes, este núcleo de altas pressões encontra-se a sudoeste do Arquipélago dos Açores. Nota-se que a Madeira, sobretudo no Outono e no Inverno, sofre muito mais influência do anticiclone dos Açores do que do próprio arquipélago com o mesmo nome. Todavia, por vezes, o anticiclone do Noroeste de África é ativado, consequência das oscilações do anticiclone dos Açores, que estimulando ventos vindos do quadrante de leste ou este, cria condições para o chamado “tempo de leste” no Arquipélago da Madeira, até mesmo no Inverno. Com isto, conclui-se que o anticiclone dos Açores é responsável pelo bom tempo anual no Arquipélago da Madeira. (Quintal, 2007; 35)

Dos fatores regionais são mencionados a orografia, a latitude, os ventos alísios (comuns nas regiões subtropicais) e a exposição solar. Pela influência da orografia são perceptíveis diversos

¹ Consultar subcapítulo 3.2.2

microclimas na ilha da Madeira. A orientação este-oeste da cordilheira central, com altitudes superiores a 1.200m, perpendicular aos ventos predominantes de norte e este, determinam uma vertente sul mais protegida da ação dos ventos alísios e com uma maior exposição solar, já a vertente norte é mais exposta aos ventos húmidos e tem uma exposição solar mais reduzida. Pelo contrário, o relevo pouco acentuado do Porto Santo estabelece que nesta ilha tenha um clima quase único e imutável. (Quintal, 2004; 15-16)

Passando para uma análise de alguns valores registados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera entre os anos de 1971 a 2000 em relação à temperatura do ar (Gráfico.1), nota-se uma alteração de apenas 6°C, oferecendo um clima suave, sem uma grande diferença térmica entre estações, tornando o Arquipélago da Madeira um local apelativo todo o ano. Os meses mais quentes são Agosto e Setembro, apresentando uma temperatura média de relativamente 22°C. Estes valores demonstram as temperaturas aprazíveis obtidas nos meses mais quentes de Verão. Por outro lado, os meses mais frios são os meses de Janeiro e Fevereiro com sensivelmente 16°C, uma temperatura bastante agradável para uma época de Inverno. Esta variação térmica anual é relativamente fraca nas localidades do litoral, já nas áreas montanhosas essa diferença é mais acentuada. (Quintal, 2004; 12-13)



Gráfico 1 | Média da temperatura do ar [1971/2000]

Segundo Raimundo Quintal, uma das características mais marcantes do Inverno na Madeira “...é o facto de ser perfeitamente possível no mesmo dia banhar-se nas águas do mar, com temperaturas entre os dezassete e os dezoito graus, e passear nas altas montanhas cobertas por um manto branco de neve ou granizo.” (Quintal, 2004; 13)

Conquanto, ao observarmos a temperatura média diária do ar na ilha da Madeira (fig.6), é notável a clara variação climática por conta da sua orografia. A temperatura média diária do ar num só dia pode variar entre os 19°C e os 9°C, consoante a localidade. (Quintal, 2004; 12)

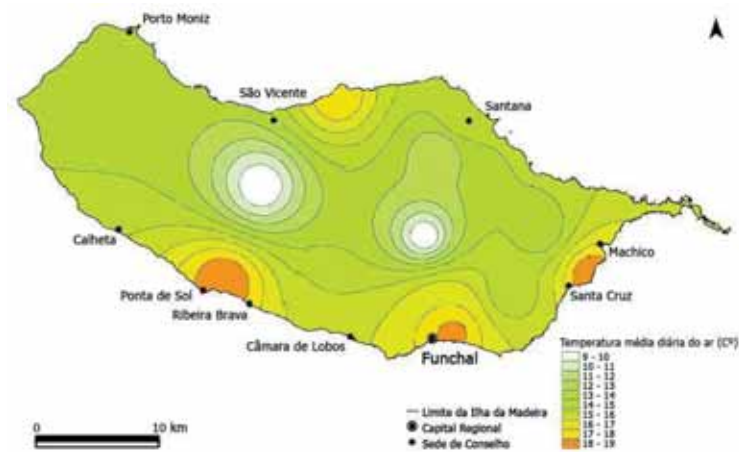


Fig.6 | Temperatura média diária do ar na ilha da Madeira

A nível de insolação média anual (Tabela1), tanto o Porto Santo como a Madeira têm uma boa insolação. O observatório do Funchal constatou um total de 2.057 horas entre os anos de 1971 a 2000, sendo o mês de Dezembro o de menor insolação, que, mesmo assim, teve um registo de 134,4 horas de exposição aos raios solares, uma média de 4,34 horas de sol descoberto. (IM, s/d; 7)

Mês	Insolação (h) Funchal/Observatório 1971-2000	Insolação (h) Porto Santo/Aeroporto 1971-2000
Janeiro	140,4	134,9
Fevereiro	141,4	134,5
Março	172,2	171
Abril	168,8	188,4
Maio	182,9	223,3
Junho	150,6	203,9
Julho	220,5	223
Agosto	230,7	241,4
Setembro	188,7	203,8
Outubro	175	182,1
Novembro	151,7	146,3
Dezembro	134,4	132,9
Total	2.057,3	2.156,6

Tabela 1 | Insolação Média anual

No que toca à humidade relativa, o Funchal apresenta uma média anual de 71%, sendo o valor mínimo observado em Março e Abril com 68% e o valor máximo em Junho e Julho com 73%. (AA.VV., 2011; 23)

Relativamente à pluviosidade total anual (Gráfico 2) registada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, entre os anos de 1971 a 2000, foi de 600,8 mm, com ocorrência de precipitação todo o ano, obtendo valores mais baixos em Julho (2,9 mm) e Agosto (3,2 mm). (AA.VV., 2011; 64-66)



Gráfico 2 | Quantidade precipitação total

Ainda assim, a precipitação anual é bem distinta nas vertentes sul e norte da ilha da Madeira. Na vertente sul da ilha, a precipitação anual pode rondar os 500 mm a 650 mm e, na vertente norte, os valores são mais elevados chegando aos 1.000 mm. A precipitação aumenta também consoante a altitude (Fig.7), logo nos picos mais altos e nos planaltos há ocorrência de precipitação acima dos 3.200 mm. (AA.VV., 2011; 64-66)

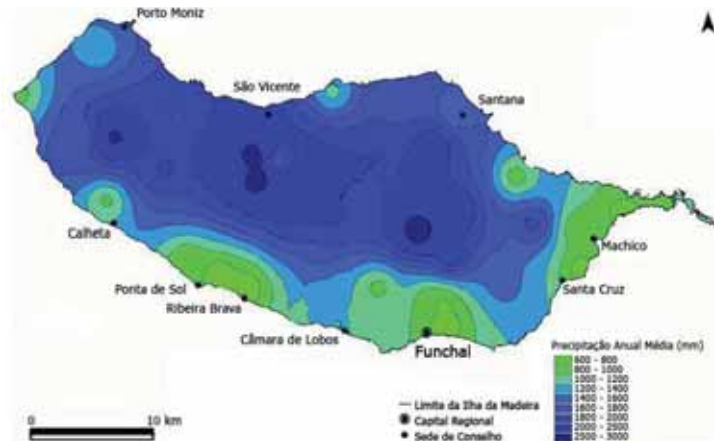


Fig.7 | Precipitação média anual na ilha da Madeira

Segundo Raimundo Quintal, o clima na ilha da Madeira pode ser classificado como temperado quente e seco ou subtropical seco no Funchal e o clima da Ponta Delgada ser classificado de temperado húmido. Já as características do clima do Porto Santo são determinadas pela latitude subtropical e a proximidade com a costa noroeste africana. (Quintal, 2004; 14)

A temperatura do ar, no período entre 1971 e 2000, apresentou um valor médio anual de 18.6°C. A temperatura do mar é relativamente alta, variando entre os 17°C em Fevereiro e os 23°C em Setembro. A humidade relativa média anual é de 75%, obtendo valores mínimos de 72% em Abril e valores máximos de 78% em Janeiro. A humidade atmosférica no Porto Santo é superior à do Funchal, mas a precipitação é muito inferior com valores de 361mm. (AA.VV., 2011; 37-40)

2.1.3.1 Cenário climático mundial de 2010

Este elemento é fundamental na análise da situação da ilha da Madeira em 2010, podendo analisar-se se a Aluvião ocorrido foi apenas um episódio isolado ou se foi um conjunto de situações climáticas que o provocaram.

Os principais episódios climáticos extremos de 2010 foram registados pela Organização Meteorológica Mundial. Foi registada uma temperatura atmosférica média em 2010 de 0.53°C acima da média normal (1961-1990). Contudo, por esta temperatura incluir-se na margem de incerteza estatística, os cientistas consideram-na equivalente. Porém, vários continentes notaram essa subida anormal da temperatura, tal como a África, a Ásia e o Ártico, que alcançaram temperaturas entre 1.2°C e 1.4°C acima dos valores normais, no mês de Dezembro. (WMO, s/d)

Já o Inverno, no leste dos Estados Unidos, no norte e no oeste da Europa, na Rússia e na Escandinávia registou temperaturas demasiado frias. Foram registadas chuvas atipicamente intensas na Índia ocidental, na China, no Paquistão, na península coreana, na Indonésia, na Austrália, na Tailândia e no Vietname. Faleceram mais de 1400 pessoas na Coreia e cerca de 1500 no Paquistão. Grandes enchentes afetaram também o leste da Alemanha, a Polónia e a Eslováquia, a Roménia, a Ucrânia, a Moldávia, a Colômbia, o sul de França e Portugal com o 20 de Fevereiro na ilha da Madeira. Verificou-se um inverno com a precipitação média acima do dobro do normal em Portugal, na Espanha, na Itália e sudeste da Europa. (WMO, s/d)

No entanto, houve também secas severas na Guiana, nas ilhas do leste das Caraíbas e na Austrália. O rio Negro na Amazônia quase secou no mês de Julho a Setembro. A China teve um índice de precipitação muito baixo e no início do ano de 2010 o Paquistão também sofreu com secas. No entanto, a onda de calor mais extrema deu-se na Rússia ocidental onde retirou a vida a 11 mil pessoas. (WMO, s/d)

O ano de 2010 foi considerado um ano de novos extremos pela OMM, onde a temperatura atmosférica e as precipitações alcançaram os maiores e menores valores desde o aparecimento da OMM. Em diferentes estações do ano e em diversas regiões do mundo novas médias históricas foram atingidas.

2.1.3.2 Precipitação extrema na Madeira

Desde os primórdios da ocupação do território na ilha da Madeira que são conhecidas as chuvas torrenciais, as enxurradas, as inundações e as suas ribeiras com fortes correntes.

Uma nuvem do tipo cúmulo-ninho, ao provocar violentas precipitações, ou uma tromba de água quando descarrega todo o seu conteúdo, cria fortes caudais de água capazes de arrastar detritos sólidos de grande tamanho, percorrendo vales abaixo até desaguar no mar. Este percurso é feito entre as margens das ribeiras, porém, se o leito se tornar mais estreito ou algum objeto impedir o normal percurso, estas águas tomarão rapidamente novos caminhos, arrastando consigo tudo o que pela frente encontrar: habitações, população, pontes, etc. As Aluviões são isto mesmo, são cenários trágicos e mortíferos, causados por águas torrenciais. (Quintal, 1999; 1)

A história madeirense está marcada por numerosos episódios de violentas cheias, sendo a maior aluvião a 9 de Outubro de 1803 onde morreram, na cidade capital, cerca de 1000 pessoas quando ainda nem teria sequer 25 000 habitantes. Nesta mesma data, todos os anos, os madeirenses recordam este trágico dia com a participação na procissão solene do Senhor dos Milagres na Cidade de Machico, outra localidade igualmente afetada. No entanto, segundo Raimundo Quintal, uma situação meteorológica geradora dum temporal como o de 9 de Outubro de 1803 é perfeitamente possível em qualquer Outono ou Inverno. (Quintal, 1999; 2-4)

Atualmente, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera obtém instrumentos capazes de prever situações idênticas, sendo possível alertar com alguma antecedência a população. No entanto, nem sempre é o suficiente, pois os alertas preventivos não evitam o rápido aumento do caudal das ribeiras, provocando o arrastamento dos volumes existentes no leito de cheias. (Quintal, 1999; 2-4)

Apresenta-se, em anexo (anexo 2), uma tabela que resume as maiores precipitações na ilha da Madeira desde 1601 até aos dias de hoje, ressaltando que o levantamento efetuado tem por norma algumas falhas, não se encontrando completo, devido à dificuldade em aceder à documentação mais antiga.

Na Madeira, desde o princípio do século XIX até aos dias de hoje, denotaram-se vários episódios de Aluviões, enxurradas e inundações calamitosas que têm vindo a ocorrer com mais frequência, principalmente após o ano de 1970. Isto, segundo Quintal, com base na documentação disponível. Também poderá ser pela influência de cada vez mais se mencionar circunstâncias deste género, principalmente pelos meios de comunicação que por esta data começaram a ter um maior impacto. Contudo, outras condições poderão ser enumeradas para esclarecer tal tendência referida por Quintal, como é exemplo as causas relacionados com as alterações climáticas, a progressiva impermeabilização do solo e subsolo e a sua ocupação desmedida, o estreitamento e alteração do perfil dos leitos das ribeiras ao longo de todo o seu percurso, desde o curso superior ao inferior. (Quintal, 1999; 1)

A primeira cheia de que há registo foi em 1601 sem grande informação sobre o ocorrido. A maior aluvião data de 1803, a 9 de Outubro, tendo falecido cerca de 1000 pessoas, na sua maioria habitantes do Funchal. E a última calamidade foi a 20 de Fevereiro de 2010, afetando com maior gravidade o concelho do Funchal e a cidade da Ribeira Brava, onde faleceram 43 pessoas, 8 desaparecidos, várias dezenas de feridos, perto de seis centenas de desalojados e com prejuízos avaliados em 1,3mil milhões. Os fenómenos de precipitação intensa merecem particular atenção tendo em conta os elevados danos humanos, sociais, económicos e ambientais que provocam. Não obstante, também é importante referir a ocorrência de secas na ilha da Madeira, que ocorrem com alguma frequência e afeta sobretudo a zona Sudoeste da ilha. (AA.VV., 2008; 27)

Segundo o Diário da República, no que respeita a situações de seca na Ilha da Madeira, as ocorrências mais significativas englobaram toda a ilha e ocorreram de 1943/44 a 1944/45, em 1947/48, em 1950/51, em 1954/55, em 1956/57, em 1960/61, de 1980/81 a 1982/83, de 2003 a 2004 e em 2012. A seca ocorrida no ano de 1960/61 foi a mais grave, tendo atingido o período de retorno de 100 anos. (AA.VV., 2008; 27)

2.1.4 Vegetação Indígena da ilha da Madeira

Sendo o objetivo desta dissertação proteger e preservar os ecossistemas existentes na ilha da Madeira, passaremos a uma fase de análise da vegetação indígena existente e à história do seu desenvolvimento.

A floresta indígena madeirense existiu outrora no sul da Europa e bacia do mediterrâneo, composta na sua maioria por árvores da família das lauráceas, do dragoeiro e dos fetos. Tal descoberta foi possível após terem sido encontrados alguns fósseis destas espécies no sul da Europa e na bacia do mediterrâneo. No entanto, essa floresta extinguiu-se naturalmente, pois no final do período Terciário verificou-se uma grande modificação climática na Europa, caracterizada por um gradual arrefecimento, consequência da expansão da calote de gelo polar em direção ao sul. Em seguida, ocorreram alterações climáticas na zona norte de África, tornando o seu clima mais seco. Com o frio crescente vindo de norte e a aridez proveniente do sul, deixou de haver as condições climáticas ideais para o desenvolvimento sustentado da floresta subtropical do sul da Europa, provocando a sua extinção. Acredita-se que, durante o período de extinção, devido à sua localização oceânica, os arquipélagos atlânticos encontravam-se protegidos destas bruscas mudanças climáticas, servindo assim de refúgio a algumas aves. Essas aves foram responsáveis pelo semear de diversas plantas da floresta do sul da Europa, de África e talvez de outros continentes, pois é importante referir que as aves habitantes na floresta

da Madeira (Laurissilva) são na sua maioria aves “comedoras de sementes”. Com isto, muitas espécies vegetais exóticas e indígenas albergaram-se não só na ilha da Madeira, como também nas Selvagens, nos Açores, nas Canárias e Cabo verde, que constituem a flora macaronésia (regiões com características fitográficas e biológicas comuns). (Quintal, 2007; 48-49)

Normalmente a introdução de espécies exóticas só faz enriquecer uma região. Algumas plantas têm uma fácil adaptação que posteriormente aumentam a sua área de cobertura, difundindo-se por todo o território a partir do local inicial de inserção, criando núcleos independentes sem a intervenção do homem, em habitats naturais ou seminaturais, tornando-se uma espécie aclimatada. Porém outras plantas poderão nunca se expandir ou extinguem-se. Habitualmente as espécies introduzidas não ultrapassam a naturalização, contudo, algumas tornam-se invasoras. Pois estas espalham-se por todo o lado apoderando-se do território de outras espécies, tornando essa determinada área de sua exclusividade. O grande problema das espécies invasoras é quando ocorre a reprodução, a dispersão e a adaptação espontânea, tornando o controlo e a erradicação difíceis ou mesmo impossíveis, comprometendo o desenvolvimento e o crescimento da espécie vegetal natural e interferindo na interação planta/animal, enfraquecendo e pondo em risco o desenvolvimento das espécies nativas. As invasões biológicas podem acontecer naturalmente, no entanto, principalmente nos ilhéus, as principais causas são as atividades humanas. Este é um problema que deverá ser tido em conta em projetos de recuperação de ecossistemas degradados, principalmente quando uma espécie invasora impede o desenvolvimento das espécies nativas. E é imprescindível monitorizar o desenvolvimento e expansão das novas espécies introduzidas, podendo verificar se são inofensivas ou invasivas. (Quintal, 2007; 54-55)

Uma das principais características das espécies existentes na floresta indígena da Madeira é o facto de, na sua maioria, serem de expressão sexual dióica. Estas plantas, produtoras de sementes, necessitam de uma planta de sexo masculino para poderem se reproduzir e para consolidar a sua reprodução estas plantas dependem das aves. Por este motivo, o pombo trocaz é atualmente protegido, pois é o principal semeador da floresta indígena madeirense, nomeadamente a Laurissilva. A floresta Laurissilva da Madeira é a mais extensa e a mais bem conservada dos arquipélagos atlânticos e possui a melhor e mais extensa mancha de floresta Laurissilva do Mundo. E, dada a sua importância, foi classificada como Reserva Biogenética (fig.7) do Conselho da Europa e pela United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) como Património Mundial Natural em 1999. (Quintal, 2007; 52-53)

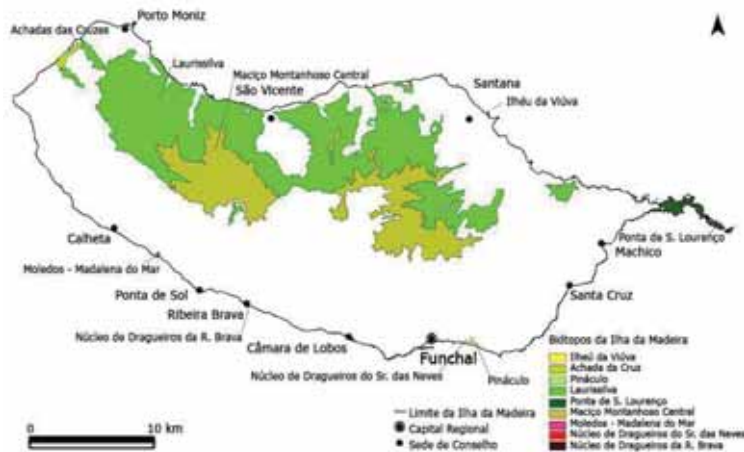


Fig.8 | Biótopos da ilha da Madeira

Na costa sul, localizam-se praticamente as espécies introduzidas, designadas de floresta exótica, que surgiram na Madeira para combater as áreas desarborizadas, para obter material de construção e para exploração de madeira como fonte de energia. Segundo dados publicados pela Direção Regional de Florestas atualmente a floresta na Madeira, indígena e exótica, ocupa cerca de 43% do território da ilha, que corresponde a 34.224 hectares.²

Cerca de 73% do território são áreas protegidas. Dois terços da área da Madeira é Parque Natural (Fig.8), onde a Laurissilva é parte integrante, com uma área de cerca de 56.700 hectares, incluindo áreas com diferentes estatutos como Reservas Naturais Integrais, Parciais, Paisagens Protegidas, Reservas de Recreio e Montanha, Zonas de Repouso e Silêncio e Zonas de Caça e Pastoreio. E é aqui que se encontra localizada a Laurissilva. (Quintal, 2007; 53-55)



Fig.9 | Parque Natural

Ainda segundo dados da DRF, atualmente, a Madeira está coberta por floresta e por outras zonas arborizadas em cerca de 43% da sua área total, correspondendo a cerca de 34.224

² Direção Regional de Florestas, Publicado em 30-06-2009

hectares dos 80.102 hectares da Região. A área urbana ocupa cerca de 5.987 hectares, ou seja, 6% do território. Cerca de 24.882 hectares, o que corresponde a 31% do território, está ocupado por matos e herbáceas; 1.727 hectares, 2% do solo, encontra-se improdutivo; 12.407 hectares, 15% do solo, corresponde a terrenos agrícolas e 114 hectares, menos de 1% do solo, correspondem a águas interiores. Dos 34.224 hectares cobertos por floresta e por outras zonas arborizadas, 16.143 hectares, cerca de 47% do território, são de Laurissilva e vegetação ripícola; 16.522 hectares correspondem a 48% do solo de floresta cultivada e 1.559 hectares do solo encontra-se coberto por outras áreas arborizadas, cerca de 5% do solo. Dentro da floresta cultivada, 119 hectares (1%) são de área ardida e 44 hectares (0,33%) são de zonas florestais de corte raso, sobrando assim 16.359 hectares de floresta cultivada.

2.1.4.2 A floresta da Madeira

Graças à geografia e geomorfologia da ilha da Madeira, encontra-se diversos ecossistemas, os quais perfazem vários habitats, permitindo que as diversas espécies de flora continuem o seu ciclo de vida, perfazendo assim uma floresta pluriestratificada e rica em biodiversidade. Na ilha da Madeira, pode-se definir vários andares de vegetação indígena (gráfico 3), embora nos níveis mais baixos esta tenha sido muito delapidada. (Quintal, 2007; 48-49)

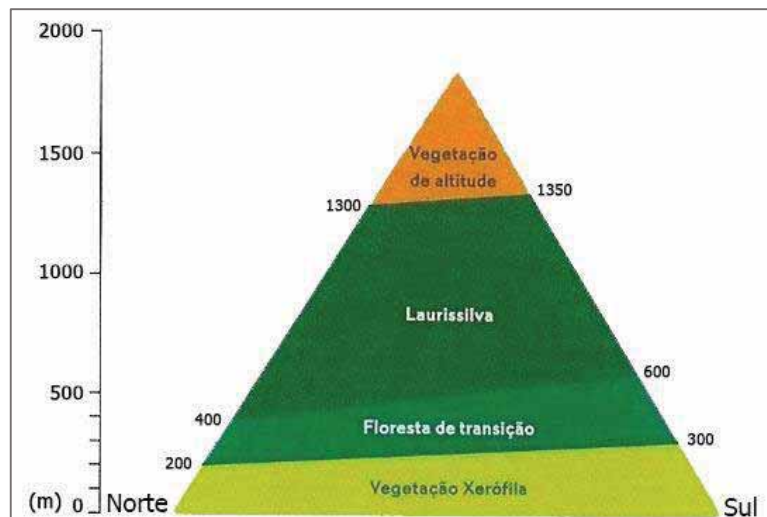


Gráfico 3 | Andares de Vegetação

Junto ao mar e até aos 300 metros de altitude, onde o clima é mais quente e seco, a floresta madeirense é composta por uma vegetação xerófila. Trata-se de uma vegetação de porte predominantemente rasteiro, onde os arbustos raramente atingem mais de um metro. Neste nível, o dragoeiro (*Dracaena draco ssp. Draco*) e o Zambujeiro (*Olea maderensis*) eram as espécies de maior porte numa área onde os arbustos eram mais abundantes que as árvores,

como a figueira-do-inferno (*Euphorbia piscatória*), a malfurada (*Globularia salicina*) e o massaroco (*Echium nervosum*). Porém, este nível de altitude encontra-se quase totalmente substituído pelos campos agrícolas e pelos espaços urbanos. Na Ponta de São Lourenço, encontra-se a melhor mancha de vegetação natural do andar basal da ilha, caracterizada por vários endemismos e pela ausência de vegetação introduzida. (Quintal, 2007; 49-50)³

Entre os 300 e os 600 metros, num ambiente mais fresco e húmido, encontra-se a Floresta de transição. Aqui prosperavam o barbusano (*Appollonias barbujana*), a faia-das-ilhas (*Myrica faya*), o azevinho (*Ilex canariensis*), o marmulano (*Sideroxylon mirmulans*), a urze-das-vassouras (*Erica platycodon ssp. maderincola*) e o seixeiro (*Salix canariensis*) quando se fixaram os primeiros povoadores. Atualmente, ainda existem manchas significativas desta formação vegetal a norte e alguns núcleos bem conservados nas vertentes e escarpas voltadas a sul. Neste nível, a árvore de maior porte é o barbusano e pertence à família das Lauráceas, podendo chamar-se a esta floresta de transição a Laurissilva do barbusano. Ainda foram introduzidas, neste nível, espécies florestais exóticas, como o pinheiro bravo, a criptoméria, a pseudotsuga, o castanheiro, o carvalho, a acácia e o eucalipto.⁴ (Quintal, 2007; 50-51)

Dos 600 até aos 1300 - 1350 metros, onde se verifica os mais altos valores de humidade relativa e nevoeiros frequentes, localiza-se a floresta Laurissilva, com exemplares de til (*Ocotea foetens*), de vinhático (*Persea indica*) e de loureiro (*Laurus novocanariensis*). Estas três grandes lauráceas são as espécies dominantes neste nível, sobressaindo entre árvores de menor porte e de outras famílias, como o folhado (*Clethra arborea*), o pau-branco (*Picconia excelsa*), o sanguinho (*Rhamnus glandulosa*), o perado (*Ilex perado*), o sabugueiro (*Sambucus lanceolata*), a ginjeira-brava (*Prunus hixa*), o mocano (*Pittosporum coriaceum*) e o cedro-da-madeira (*Juniperus cedrus ssp. maderensis*). O alegre-campos (*Semele androgyna*) encontra-se enroscado nos troncos, trepando até à copa das árvores mais altas à procura da luz necessária para a fotossíntese. Junto ao solo, na sombra e na humidade, várias espécies de fetos, entre os quais o *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Diplazium caudatum*, *Pteris incompleta*, *Woodwardia radicans* são as espécies mais frequentes. Nas clareiras, onde há mais luz, florescem arbustos e pequenas plantas, destacando-se pela sua beleza o massaroco (*Echium candicans*), o isoplexis (*Isoplexis sceptrum*), a múchia (*Musschia wollastonii*), o piorno (*Teline maderensis*) e a estreleira, entre outros. Segundo Raimundo Quintal, “as herbáceas de flores mais atraentes são a orquídea-da-serra (*Dactylorhiza foliosa*), o gerânio (*Geranium palmatum*) e a doiradinha (*Ranunculus cortusifolius var. major*). No Caldeirão Verde, no Caldeirão do Inferno, no Montado dos Pessegueiros, no Lombo Barbinhas e na Fajã da Nogueira, encontramos

³ Imagens de algumas das plantas no anexo 3.1

⁴ Imagens de algumas das plantas no anexo 3.2

uma Laurisilva bem conservada nas vertentes de forte declive e no fundo de vales de acessos extremamente difíceis no norte da ilha. No sul restam pequenos núcleos no sítio das Funduras (Machico) e nas escarpas inacessíveis das ribeiras de Santa Luzia, Madalena do Mar e Santa Cruz, consequente da grande pressão humana exercida desde os primórdios da ocupação do território na costa sul.⁵ (Quintal, 2007; 51-52)

Nos picos mais altos, caracterizados por um clima rigoroso, com grandes amplitudes térmicas e ventos intensos, encontra-se a vegetação de altitude. A precipitação anual é superior a 2000mm e, nos meses mais frios, a neve e o granizo chegam a cobrir grandes áreas, por consequente o coberto vegetal é mais pobre nesta altitude. Raimundo Quintal afirma que “A formação vegetal climática tem uma fisionomia semelhante à dos maquis mediterrânicos.” A única laurácea que aqui vive é o loureiro (*Laurus novocanariensis*), embora de porte arbustivo e com as folhas pequenas. A urze-molar (*Erica arborea*) e a uveira-da-serra (*Vaccinium padifolium*) são as espécies dominantes, que nas vizinhanças do Pico do Areeiro compartilham o espaço com a raríssima sorveira (*Sorbus maderensis*), o perado (*Ilex perado*), a ameixeira-de-espinho (*Berberis maderensis*), a urze-das-vassouras (*Erica platycodon ssp. maderincola*), a roseira-brava (*Rosa mandonii*) e a pequena urze-da-madeira (*Erica maderensis*). Nos pequenos terraços naturais, abrigados dos ventos e dos animais, florescem arbustos e herbáceas indígenas como o alecrim-da-serra (*Thymus micans*), a arméria (*Armeria maderensis*), a violeta-amarela (*Viola paradoxa*), a erva-arroz (*Sedum farinosum*), a doiradinha (*Ranunculus cortusifolius var. minor*), a giesta (*Genista tenera*), o piorno (*Genista tenera*), a selvageira (*Sideritis candicans var. candicans*), o massaroco (*Echium candicans*), o goivo-da-serra (*Erysimum bicolor*), entre outras. Sobre os ramos dos arbustos ou nas fissuras das rochas crescem diversas espécies de musgos e líquenes, destacando-se o letharie por ser mais vistoso, contendo um tom alaranjado. Esta vegetação de altitude nas terras da cordilheira central está incluída no Parque Natural da Madeira como Reserva Geológica e de Vegetação de Altitude e estão, também, classificadas como Zona Especial de Proteção e Sítio de Interesse Comunitário da Rede Natural 2000. (Quintal, 2007; 53-54)⁶

⁵ Imagens de algumas das plantas no anexo 3.3

⁶ Imagens de algumas das plantas no anexo 3.4

2.2 História da Madeira

2.2.1 Primórdios da ocupação

Apesar de ser sabido que a Madeira foi descoberta e colonizada pela primeira vez pelos portugueses no século XV, não é claro quem terão sido os primeiros povos a atracar no Arquipélago. Sabe-se que o Arquipélago da Madeira já era citado em 1350 em alguns documentos como o *Libro del Conoscimento*⁷ e representado em mapas italianos e catalães (fig.10) do mesmo século XIV. Existe ainda a lenda de que um casal de apaixonados, no século XIV, Machim e Anna de Harfet (fig.11), viveram a sua paixão até ao final das suas vidas na Madeira após terem fugido de Londres quando os pais de Anna de Harfet tentaram forçá-la a casar com um aristocrata de Britol. (Nepomuceno, 2003; 13)



Fig.10 | Atlas Catalão

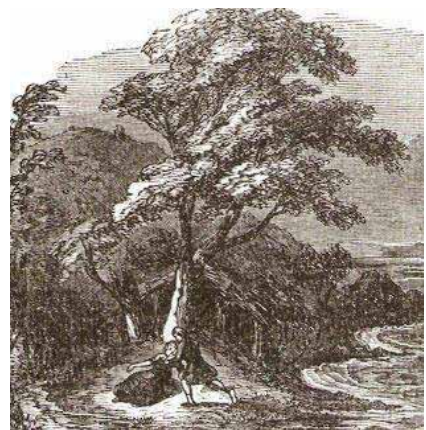


Fig.11 | Ilustração da personagens
Machim e Anna de Harfet

A ilha da Madeira foi redescoberta em 1419 com o objetivo de colmatar a falta de cereais no Reino e servindo como ponto de apoio às viagens marítimas. A viagem de reconhecimento foi feita por João Gonçalves Zarco e Tristão Vaz Teixeira que formalizaram a descoberta das ilhas em nome de Portugal. Após as viagens de reconhecimento realizadas a partir de 1419, efetuou-se o povoamento em 1425 por João Gonçalves Zarco com a sua família, na companhia de Bartolomeu Perestrelo e Tristão Vaz Teixeira e com eles o primeiro grupo de povoadores. (Nepomuceno, 2003; 14)

Os primeiros povoadores encontraram a Madeira num estado selvagem, totalmente coberto por árvores monumentais, como podemos comprovar na imagem (fig.12) de um castanheiro gigante no Campanário, daí surgir o nome Madeira para a ilha em questão. (Leitão, 2009; 7)

⁷ Trata-se de um livro escrito, entre 1350-1360, por um Franciscano anónimo em castelhano antigo. Este relata as suas viagens pelas terras da Europa, África e Ásia, e o seu retorno a Sevilha, terra de onde partiu.



Fig. 12 | Castanheiro gigante

Em 1425, foi também decretada a primeira grande distribuição organizada de terrenos. No regime joanino de 1425 mencionava que a população com condição social e possuidora de rendimentos receberiam os terrenos sem qualquer encargo, mas os pobres e humildes só adquiriam as terras que poderiam desbravar, com a obrigação de as tornar aráveis num prazo de dez anos. Inicialmente, para permanecer na ilha, entre penhascos e arvoredos, foi necessário improvisar habitações com ramadas, desbravar as terras através de grandes queimadas e lançar as sementes e o gado trazido da Capital. Além da densa vegetação, os povoadores também tiveram de resolver outros problemas, como o da rega. Tiveram de construir um sistema complexo de transporte de águas através de estreitos canais, denominados por levadas (fig.13), levando a água a toda a ilha. Contudo, ainda foi necessário esculpir o terreno montanhoso de modo a criar pequenas plataformas planas, sustentadas por muros de pedra, possibilitando o cultivo. (Nepomuceno, 2003; 14-15)

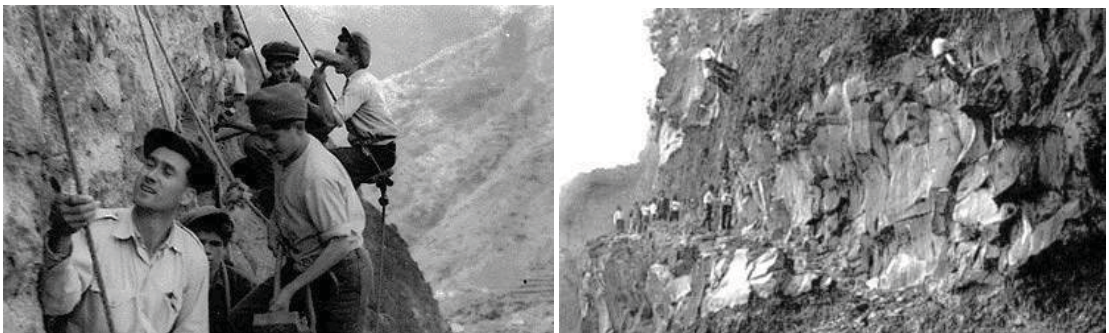


Fig.13 | A construção das levadas

Em 1433, D. Duarte doou as ilhas ao seu irmão D. Henrique, enquanto este fosse vivo. O Infante criou três capitânias que seriam perpétuas e hereditárias. A parte ocidental da ilha com

o Funchal no centro seria para João Gonçalves Zarco, um jovem escudeiro do Infante. Tristão Vaz Teixeira, seu companheiro, ficaria com a restante parte oriental da ilha, com a vila de Machico no centro. O Porto Santo foi dado a Bartolomeu Perestrelo, fidalgo italiano ao serviço da coroa portuguesa. No entanto, os capitães do donatário não passavam de administradores, já que, na verdade, o comando do povoamento e toda a direção pertencia ao Poder Central. Todavia, D. Manuel, em 1496, passou a autorizar que as terras fossem passivas de contratos de enfiteuse ou então concedidas a meias pelos senhores aos colonos, iniciando-se, por esta data, o contrato de colónia que só a Revolução de 25 de Abril de 1974 conseguiu pôr fim.⁸ (Nepomuceno, 2003; pp.15-18)

2.2.2 A época do açúcar

No início da segunda metade do século XV, iniciavam-se as primeiras plantações. Rapidamente notou-se o valor da cana-de-açúcar, proveniente da Sicília, provando ser uma cultura com imensas possibilidades de aproveitamento na Madeira. Então, em torno da cana-de-açúcar deu-se um enorme desenvolvimento da ilha. Perante este cenário, reconverteu-se a cultura de cereais para a cana-de-açúcar (fig.14) e apenas foram necessários cinco anos para efetuar a mudança. O açúcar madeirense, em 1470, tornou-se no principal instrumento na conquista de mercados e da extensão da presença portuguesa em diversos países europeus. A importância da produção de açúcar foi tanta que D. Manuel elevou a vila do Funchal a cidade em 1508. O Funchal tornou-se num ponto roteiro importante no comércio internacional, onde se podia encontrar mercadores de todos os países europeus. (Nepomuceno, 2003; 44-45)



Fig.14 | Cultura da cana-de-açúcar

Em 1462, surgiu o primeiro engenho mecânico movido a água (fig.15) para facilitar e aumentar a produção de açúcar. Contudo, em 1452 já a produção alcançava as 6.000 arrobas, aumentando para 30.000 arrobas em 1472 e 230.000 arrobas em 1506. O açúcar madeirense foi denominado de ouro branco por ter sido a maior fonte de rendimento nesta época. Porém, era

⁸ Nepomuceno, Rui; Uma Perspectiva da História da Madeira; Editorial Eco do Funchal; Funchal, 2003, pp.15-18

necessário água e muita lenha para regar grandes campos de canaviais e também para alimentar os engenhos. Para isso, foi necessário desviar o caudal das ribeiras e encaminhar essas águas por muitos quilómetros nas famosas levadas, a fim de regar os campos de canaviais e mover os moinhos e engenhos. (Leitão, 2009; 12)

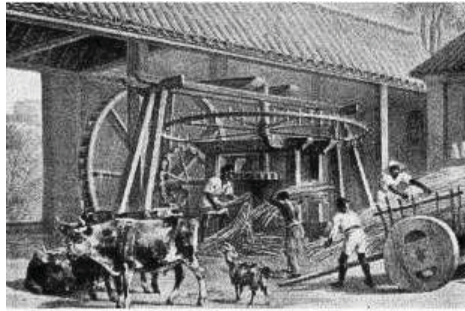


Fig.15 | primeiro engenho mecânico movido a água (São Vicente)

Em consequência deste desenvolvimento na Madeira, a população madeirense cresceu brutalmente, com um aumento demográfico de 600% em 50 anos. Passou-se dos 3.000 habitantes em meados do século XV para os 18.000 nos fins do mesmo século. (Gouveia, 1988)

Tão grandioso crescimento da economia madeirense foi seguido de uma queda igualmente gigantesca. Consequência da entrada nos mercados europeus de outros açúcares, especialmente o açúcar brasileiro e o de S. Tomé. No entanto, outros fatores também contribuíram para a queda do esplendor do ouro branco, nomeadamente a falta de mão-de-obra, livre ou escrava, doenças que atacaram as plantações, conhecida por bicho da cana, e o empobrecimento dos terrenos por falta de adubagem. Com isto, o Arquipélago da Madeira entra numa profunda crise económica no final do século XVI. (Leitão, 2009; 12)

2.2.3 A afirmação do vinho

Após a queda da produção de açúcar no final do século XVI, surge a resplandecência da vinha, apesar de já existir vinho na Madeira desde o século XV. A classe dirigente encontra perspectivas de lucro no vinho e manda os camponeses abater os canaviais, com o intuito de plantar vinhas, limitando novamente a plantação de cereais que não trazia tantos ganhos. Ao contrário do que ocorreu na passagem da plantação do trigo para a cana-de-açúcar, a transição do cultivo de canaviais por vinhas foi mais lenta. Apenas ficou terminada essa reconversão no final do século XVII, pois o ouro branco já vinha do Brasil. (Nepomuceno, 2003; 111)

Contudo, entra-se numa nova época duradora a meados do século XVII, marcada pela exportação de vinhos, ficando, pelo menos desde 1669, em primeiro lugar nas exportações do Arquipélago da Madeira. Mas mesmo antes da afirmação do vinho madeirense no final do século XVI, este era já apreciado por muitos. Em 1478, durante a guerra das Duas Rosas, o duque

Clarence, quando prisioneiro na torre de Londres, foi-lhe dado a escolher o género de sua morte, optando por se afogar num túnel de malvasia da Madeira. Em 1515, a corte de D. Francisco I de França considerava o vinho madeirense o mais rico e delicioso vinho de toda a Europa. Na corte Belga e depois na corte Russa, o vinho madeirense era o mais apetecido. Muito mais tarde, até mesmo Napoleão, em 1815, que pela Madeira passou a caminho do seu exílio em Santa Helena, fez questão de levar vinho madeirense para seu consumo. (Nepomuceno, 2003; 111-112)

Porém, o certo é que a produção de vinho nos séculos XV, XVI e meados do século XVII, não tinha grande significado económico na ilha da Madeira e só a partir de 1660 é que a exportação do vinho da Madeira viveu um período de grande crescimento. Isto porque nas negociações de casamento entre Catarina de Bragança, filha do rei D. João IV, e Carlos II de Inglaterra, Portugal ofereceu o maior dote pago na história. O Poder Central, que por pouco não doou o Arquipélago da Madeira, ofereceu 500 000 libras esterlinas, a cedência de Bombaim e Tânger, para além de ter negociado medidas protecionistas para o vinho da Madeira que proibia a exportação dos mercados europeus para as colónias americanas, em troca da absoluta liberdade aos ingleses de negócios com a ilha e outras facilidades, nomeadamente de âmbito fiscal. (Leitão, 2003; 16)

Em 1680, existia umas dez casas de comércio inglesas no Funchal, existia ainda outras dez de diversos estrangeiros e seis ou oito portuguesas. Estas casas de comércio compravam os vinhos já prontos e exportavam para diversos países, em troca de produtos de consumo. (Nepomuceno, 2003; 114)

Mais tarde, após terminada a Batalha de Waterloo, dando fim o Governo dos Cem Dias de Napoleão Bonaparte, a Inglaterra começou a ter menos necessidade dos vinhos da Madeira, pois começaram a apreciar outros vinhos mais agradáveis e mais baratos, começando a diminuir o comércio dos vinhos madeirenses. Um outro especto que também penalizou o comércio do vinho da Madeira foi a grande quantidade de impostos cobrados pelo Poder Central ao Arquipélago da Madeira que determinaram a subida dos preços do vinho madeirense, juntamente com outros fatores, tais como a constante falta de moeda, a falta de produtividade e o aparecimento de novos vinhos como o vinho Xerez, o vinho do Porto, entre outros, contribuíram para a chamada crise do vinho. (Nepomuceno, 2003; 126-128)

2.2.4 O início do turismo

Desde o século XVIII que a Madeira é vista como um possível destino turístico. Era frequente encontrarem-se oficiais ingleses pela ilha após longas estadias na Índia ou em África. Vinham para ilha da Madeira com o objetivo de se aclimatarem antes de regressarem a Inglaterra. Nos séculos seguintes, tornou-se moda receber o clima madeirense por ser um clima

ameno e um local verdejante que proporcionava um ambiente mais natural e puro, sendo recomendado, muitas vezes, como terapia para doentes pulmonares. Por conta desta moda, foram construídos sanatórios e quintas para receber esta onda de pacientes vindos de diversos países, sendo que os primeiros hotéis na Madeira surgiram nesta época. Vivia-se tempos de grandeza na ilha da Madeira. Esta era frequentada por diversos monarcas, membros da aristocracia europeia, escritores, celebridades, médicos e cientistas. Em 1850, a Madeira foi visitada pela Rainha Adelaide de Inglaterra. Elisabeth Von Habsburg, a famosa imperatriz austro-húngara mais conhecida como Sissi (fig.16), ficou hospedada na Madeira por diversas vezes. Já a primeira visita de monarcas portugueses foi apenas em 1901 pelo Rei D. Carlos e a Rainha D. Amélia. Em 1921, Carlos I, o último imperador da Áustria, escolheu a Madeira como local de exílio. (Leitão, 2009; 23)



Fig.16 | Estátua da Imperatriz Sissi

Durante a I Guerra Mundial, a economia do vinho foi paralisada, pois os navios comerciais, receando ataques pela parte dos alemães, deixaram de trazer mantimentos para a ilha da Madeira, deixando o vinho da Madeira de ser exportado. Na II Guerra Mundial, a situação vivida foi semelhante, mas desta vez os alemães andaram perto da costa do Funchal. A 3 de Dezembro de 1916 três barcos franceses foram afundados pelos submarinos alemães ao largo da costa do Funchal, matando trinta e três tripulantes e oito residentes e um ano mais tarde, a 12 de Dezembro, os submarinos alemães desta vez lançaram um ataque sobre a igreja de Santa Clara, matando cinco pessoas. Após a guerra, a população madeirense continuou a sofrer grandes carências, pois a ditadura Salazarista foi particularmente severa com a Madeira, concedendo monopólios a empresas que gozavam da graça política. (Roberts, 2006)

Após o 25 de Abril de 1974, a Madeira atinge o estatuto de Região Autónoma, perante a conquista democrática. Dois anos mais tarde, em 1976, é eleito o primeiro governo regional. Desde então que muito mudou na Madeira, dado que foram construídas estradas, hospitais e outras infraestruturas importantes e a economia cresceu de forma exemplar nas últimas

décadas, criando-se uma indústria turística consistente, valorizando a qualidade e tirando o melhor partido do clima e das paisagens oferecidas na ilha da Madeira. (Leitão, 2009; 23)

2.3 Potencial Turístico do Arquipélago da Madeira

A Região Autónoma da Madeira é repleta de inúmeros encantos, com características de ilha vulcânica⁹, de clima subtropical¹⁰, cheia de extensa flora exótica¹¹, tranquila e segura, tornando-se num destino apelativo durante todo o ano. Apesar do seu reduzido tamanho, a ilha da Madeira chega a atingir uma média de 1 082 750 turistas no ano de 2013. (AA.VV., 2014)

A catividade turística na ilha da Madeira é das atividades de maior importância em termos de criação de emprego e de riqueza, oferecendo assim um turismo de qualidade, com variadas atividades, diversos eventos, inúmeras atracões e com grandes perspetivas de contínuo desenvolvimento.

2.3.1 Cultura

Ao nível do património histórico Madeirense é possível conhecer uma vasta herança cultural que remonta à época dos Descobrimentos, nomeadamente, igrejas, capelas, palácios e fortalezas. Muitos deles estão classificados como Monumento Nacional ou de Imóvel de Interesse Público. Entre muitos dos monumentos existentes na ilha Madeira, é de evidenciar, na cidade do Funchal, o Palácio de São Lourenço, a Fortaleza do Pico, a Sé Catedral, a Igreja do Colégio ou dos Jesuítas, o Convento de Santa Clara, o Forte de São Tiago e o Mercado Municipal ou Mercado dos Lavradores (fig.17 e 18). (AA.VV., s/d; 29)

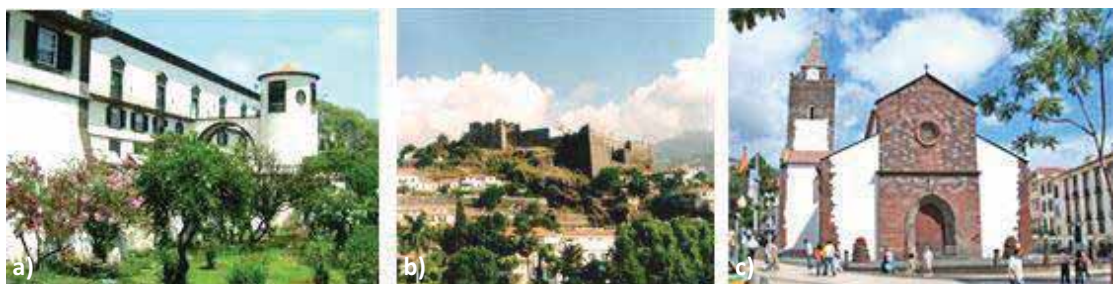


Fig.17 | a) Palácio de São Lourenço, b) Fortaleza do Pico, c) Sé Catedral
(da esquerda para a direita)

⁹ Consultar subcapítulo 2.1.2

¹⁰ Consultar subcapítulo 2.1.3

¹¹ Consultar subcapítulo 2.1.4



Fig.18 | a) Igreja do Colégio ou dos Jesuítas b) Convento de Santa Clara, c) Forte de São Tiago, d) Mercado Municipal ou Mercado dos Lavradores (da esquerda para a direita)

Encontra-se facilmente, pela ilha, alguns monumentos com origem em episódios da história do Arquipélago, como também, diversas estátuas em homenagem a figuras históricas como a de um dos descobridores da Madeira, João Gonçalves Zarco. O património construído constitui também uma importante vertente na oferta de alojamento da Região. As outrora residências de príncipes e aristocratas adaptaram-se à procura de alojamento familiar e requintado nas Quintas Madeirenses. Outra alternativa de alojamento são as unidades de Turismo de Habitação, sendo que algumas eram antigas casas senhoriais. (AA.VV., s/d; 29)

É de salientar ainda alguns espaços museológicos onde se encontram pedaços da cultura e história do arquipélago, tais como: o Museu de Arte Contemporânea, instalado no Forte de São Tiago no Funchal, que exhibe uma coleção de arte contemporânea portuguesa desde os anos 60 até aos dias de hoje; o Museu de Arte Sacra, localizado na Rua do Bispo – Funchal, que apresenta importantes núcleos de pintura flamenga dos sécs. XVI a XVIII, esculturas dos sécs. XVI a XVIII e ourivesaria sacra dos sécs. XVII e XVIII; o Museu da Madeira Wine, situado na Avenida Arriaga – Funchal, num conjunto de edifícios de arquitetura civil barroca onde ocorreram as fases de fabricação, armazenagem, comercialização e exportação do Vinho da Madeira; o Centro das Artes “Casa das Mudas”, instalado no Vale de Amores – Calheta, composto por dois núcleos, sendo um deles uma casa senhorial com início de construção no séc.XVI e que pertenceu a uma neta de João Gonçalves Zarco, e uma nova ala caracterizada por uma arquitetura moderna; o Museu Etnográfico da Madeira, localizado na Rua de S. Francisco - Ribeira Brava, instalado num antigo solar barroco, apresenta coleções de objetos etnográficos, testemunhos da cultura e sociedade madeirenses; o Parque Temático da Madeira, em Santana, encontra-se dividido em vários núcleos e inclui variadíssimas atrações ligadas à história, tradições e cultura do povo madeirense; entre outros. (AA.VV., s/d; 29-39)

2.3.2 Gastronomia

Muitos dos pratos tradicionais madeirenses são à base de peixe fresco, resultado da forte ligação que a Madeira tem com o mar. Alguns exemplos das iguarias regionais são as lapas (fig.19), o polvo, o camarão, o bife de atum e os filetes de espada. A espetada de carne de vaca, assada em espeto de pau de louro, acompanhada pelo bolo do caco (fig.20) e o bife de atum servido com milho frito (fig.21), são dos pratos regionais mais conhecidos. (AA.VV., s/d; 25)



Fig.19 | Lapas



Fig.20 | Espetada com Bolo-do-caco



Fig.21 | Bife de Atum com milho frito

Ainda há, como produtos gastronómicos tradicionais, o cus-cus de fabrico caseiro, o pão caseiro amassado com batata-doce e a carne de vinha-d’alhos. Encontra-se também na Madeira variadíssimas espécies de frutas tropicais como a manga, a banana, a pêra abacate, a anona, o maracujá, entre outros. Na doçaria madeirense, os doces mais típicos são o “Bolo-de-Mel” (fig.22), as broas de mel (fig.23), as queijadas (fig.24) e os rebuçados de funcho (fig.25). Quanto às bebidas tradicionais, a Madeira possui variados sumos de frutas exóticas, como o maracujá, a papaia, a goiaba, entre outras. A afamada “poncha” (fig.26) confeccionada com aguardente de cana, mel e limão. E, por fim, os seus célebres vinhos da Madeira (fig.27). (AA.VV., s/d; 25)



Fig.22 | Bolo de Mel



Fig.23 | Broas de Mel



Fig.24 | Queijadas



Fig.25 | rebuçados de funcho



Fig.26 | Poncha



Fig.27 | Vinho da Madeira

2.3.3 Natureza

A luxuriante e variada vegetação é um dos maiores atrativos da ilha da Madeira, sendo resultado de uma combinação de características tropicais com as mediterrâneas. A Madeira é igualmente conhecida pelas harmoniosas formas e contrastes de cores das inúmeras plantas exóticas, oriundas de quase todos os continentes. Encontra-se uma grande variedade de jardins e parques por toda a ilha, tais como o Jardim Botânico (fig.28), no Funchal, onde as suas áreas ajardinadas superam os 35.000 m² e englobam mais de 2.000 plantas exóticas; o Roseiral da Quinta do Arco (fig.29), no Arco de São Jorge, reúne uma das maiores coleções de roseirais de Portugal; o Parque Ecológico do Funchal (fig.30) que possui uma flora indígena bastante variada; o Parque Florestal do Ribeiro Frio (fig.31) caracteriza-se por belos jardins onde a flora e a floresta se envolvem de forma harmoniosa e o Parque Florestal das Queimadas (fig.32), em Santana, é um ótimo local para fazer piqueniques ou caminhadas, entre outros. (Leitão, 2009; 59-67)



Fig.28 | Jardim Botânico



Fig.29 | Roseiral da Quinta do Arco



Fig.30 | Parque Ecológico do Funchal



Fig.31 | Parque Florestal do Ribeiro Frio



Fig.32 | Parque Florestal das Queimadas

Além dos Jardins e Parques, é possível visitar a Floresta Laurissilva (fig.33) da ilha da Madeira, que detém uma área de 22 mil hectares e possui a maior variedade de fauna e flora com algumas espécies raras como é o caso da Orquídea da Serra, *Dactylorhiza foliosa*, única no mundo. E, por fim, existem ainda as reservas naturais que englobam um conjunto de áreas protegidas, terrestres e marítimas, que integram o património natural mais importante do Arquipélago da Madeira, ocupando cerca de 2/3 do território e nele estão definidas reservas naturais integrais e parciais, paisagens protegidas e zonas para recreio. (Leitão, 2009; 76)



Fig.33 | Floresta Laurissilva

2.3.4 Levadas e Trilhas

As Levadas são um engenhoso sistema de irrigação primitivo, que percorrem, por entre vales e montanhas, um total de 1400 Km. Percorrer os trilhos e levadas da Madeira permite aceder ao coração da ilha que se integra num conjunto de áreas protegidas, das quais se destacam o Parque Natural da Madeira e o Parque Ecológico do Funchal. Ao longo destes cursos de água, encontram-se espécies de fauna e de flora raras no Mundo que pertencem à Floresta Laurissilva da Madeira. Tais cursos de água não são exclusivos da Madeira, o que é único é a sua acessibilidade e extensão. O sistema de irrigação da ilha é atualmente composto por uns impressionantes 2150 km de canais, incluindo 40km de túneis. (Quintal, 2004; 23-28)

A maioria dos percursos existentes é acessível, existindo, no entanto, vários graus de dificuldade, como é exemplo dos percursos da Vereda dos Balcões, a Levada das 25 Fontes e a Levada do Risco, a Levada do Caldeirão Verde e o Caminho do Pináculo e Folhadal.

A Vereda dos balcões (fig.34) tem um grau de dificuldade fácil, uma distância de 1,5 km mais 1,5 km de regresso, perfazendo cerca de 1h 30m de percurso, com início e fim no Ribeiro Frio, na Estrada Regional 103, alcançando uma altitude máxima de 860 m e 830 m de altitude mínima. (Quintal, 2004; 45-49)



Fig.34 | Vereda dos balcões

A Levada das 25 Fontes e a Levada do Risco (fig.35) tem um grau de dificuldade Médio, uma distância de 4,6 km mais 4,6 km de regresso, com uma duração de 3h, com início e fim no Rabaçal (Paul da Serra), na Estrada Regional 110, alcançando uma altitude máxima de 1.290 m e 900 m de altitude mínima. (Quintal, 2004; 36-39)



Fig.35 | Levada das 25 Fontes

A Levada do Caldeirão Verde (fig.36) tem um grau de dificuldade Médio, uma distância de 6,5 km, mais 6,5 km de regresso, com uma duração de 5h 30m, com início e fim no Parque Florestal das Queimadas, alcançando uma altitude máxima de 980 m e 890 m de altitude mínima.



Fig.36 | Levada do Caldeirão Verde

O Caminho do Pináculo e Folhadal (fig.37) tem um grau de dificuldade Médio - Alto, uma distância de 15,5 km, com uma duração de 6h 30m, com início no Lombo do Mouro, Estrada Regional 110 e fim na Encumeada, alcançando uma altitude máxima de 1.620 m e 1.000 m de altitude mínima. (Quintal, 2004; 49-51)



Fig.37 | Caminho do Pináculo e Folhadal

2.3.5 Desporto

Na pérola do Atlântico, encontra-se condições naturais para a prática de desportos de aventura, quer seja nas nuvens, por entre montanhas e levadas ou nas profundezas do Atlântico, ofertando assim ocasiões de pura comunhão com a natureza. Pode-se partir à conquista das imponentes montanhas através de “trekking”, da escalada, do “canyoning”, do “jeep safari”, da bicicleta de todo-o-terreno ou do hipismo. Uma outra opção serão os afamados passeios a pé pelas trilhas e levadas, que segundo a Direção Regional do Turismo da Madeira, é a atividade que ocupa o primeiro lugar do pódio da oferta turística madeirense. Em relação às atividades de ar, o cenário natural da ilha apresenta ótimas condições para a prática da asa delta e do parapente, podendo desfrutar mutuamente da atividade exercida e das belas paisagens que a ilha oferece. No que diz respeito às atividades desportivas ligadas ao mar, as opções são inúmeras. O mar madeirense apresenta uma temperatura que varia entre os 19°C e os 24°C e onde estão reunidas condições fantásticas para a prática de snorkeling, mergulho, vela, surf, windsurf, jetski, esqui aquático e pesca desportiva. Para os adeptos de atividades mais tranquilas, tem ainda como opção o golfe, com dois campos de golfe na ilha da Madeira e um no Porto Santo, e os tranquilos passeios de barco, que permitem observar os golfinhos, as baleias e os lobos-marinhos que cruzam os mares madeirenses. (AA.VV., s/d; 49-51)

2.3.6 Eventos

Ao longo de todo o ano, o Arquipélago da Madeira realiza diferentes eventos culturais, desportivos e de entretenimento. Os principais eventos realizados são as já tradicionais Festas de Carnaval (fig.38), Festa da Flor (fig.39), Festival do Atlântico (fig.40), Festa do Vinho (fig.41),

Festival Colombo (fig.42), Festas de Fim de Ano (fig.43) e o mais recente Madeira – Festival da Natureza.



Fig.38 | Carnaval



Fig.39 | Festa da Flor



Fig.40 | Festival do Atlântico



Fig.41 | Festa do Vinho



Fig.42 | Festival Colombo



Fig.43 | Festa de Fim de Ano

Nas festas de carnaval, a cidade do Funchal amanhece na 6ª-feira, que antecede o Entrudo, ao som de bandas filarmónicas, samba e marchas carnavalescas prosseguindo à noite com espetáculos na Praça do Município durante cinco dias consecutivos. No sábado, é a vez do grande Cortejo Alegórico sair à rua e na 3ª-feira de Carnaval é o dia em que o Funchal recebe milhares de foliões vindos de toda a Região que desfilam no Grande Cortejo Trapalhão. Todos os anos, após a Páscoa, o Funchal festeja a chegada da Primavera e o exuberante florescer típico da época com a festa da Flor, num desfile com vários carros alegóricos e centenas de figurantes, exibindo conjugações de uma grande variedade de espécies florais típicas da ilha. Esta festa ainda é abrilhantada com tapetes florais, a exposição da flor, atuações de grupos folclóricos ou concertos de música clássica e vários outros espetáculos. Durante todo o mês de Junho, decorre o Festival do Atlântico, um evento de animação e cultura que integra três componentes distintas: o Festival de Música da Madeira, o Concurso Internacional de Pirotecnia e diversos espetáculos de animação de rua. A Festa do Vinho realiza-se no início de Setembro, altura em que se iniciam as vindimas, cujo objetivo é recriar e reconstituir velhos e ancestrais hábitos da população madeirense. Celebra-se a faina da vinha nas mais originais conceções e nas tradicionais adegas é possível provar-se os vinhos. Em Setembro, a cidade Vila Baleira (Porto Santo) dedica uma semana a relembrar as passagens e vivências de Cristóvão Colombo que por esta ilha passou e viveu alguns anos. Na comemoração do final de ano, as tradições cristãs da época do Natal conjugam-se com as festividades da chegada do novo ano num programa rico e extenso de manifestações de carácter cultural, etnográfico e artístico que abrange todo o mês de Dezembro e prolonga-se até ao dia de Reis. Em Outubro, a Madeira promove o Festival da Natureza e celebra o que nela há de melhor, ofertando diversas atividades tanto em terra como no ar ou no mar. Além destes eventos, ainda há o Madeira Island Open Golfe, a volta à Madeira

em automóveis clássicos, o Funchal jazz festival, o rally vinho madeira, o Festival de Passeios a Pé da Madeira, entre outros. (AA.VV., s/d; 41-44)

2.3.7 Outras atividades

Poderá ainda visitar o Centro de Vulcanismo (fig.44), localizado em São Vicente, que pretende dar a conhecer, de uma forma educativa e lúdica, o surgimento da Terra, nomeadamente do Arquipélago da Madeira, coligando a cultura e o conhecimento ao lazer e à animação; o Madeira Story Centre (fig.45), localizado no Funchal, é um local onde se pode recordar toda a História Madeirense, desde a sua formação geológica até à atualidade; o Centro de Ciência Viva – ‘Madeira Magic’ (fig.46) encontra-se situado no Funchal, é um espaço dedicado principalmente às crianças, mas os pais e avós também gostam de visitar; o Aquário da Madeira (fig.47), localizado na vila do Porto Moniz, onde estão representados os vários “habitats” do mundo marinho madeirense; o Aquaparque (fig.48), em Santa Cruz, local para diversão e animação para toda a família; entre muitas outras atrações. (AA.VV., s/d; 61-69)



Fig.44 | Centro de Vulcanismo



Fig.45 | Madeira Story Centre



Fig.46 | Centro de Ciência Viva – ‘Madeira Magic’



Fig.47 | Aquário da Madeira



Fig.48 | Aquaparque

CAPÍTULO 3 – ECO-ARQUITETURA

3.1 A arquitetura e a ecologia

3.1.1 A arte de construir

Desde o início da humanidade que o Homem vem construindo abrigos, casas e edifícios para diferentes etapas da sua vida, desde a necessidade de se proteger e zelar pela sua segurança ao prazer de conciliar a tecnologia, a utilidade e a beleza numa construção. Em todos os períodos históricos, nas mais variadas civilizações, a arte de construir foi sempre se adaptando aos hábitos e costumes de cada tempo e espaço. Muitas dessas construções permanecem erguidas, permitindo-nos analisar as peculiaridades dos diversos povos. Conhecida como arquitetura espontânea ou vernacular, caracteriza de forma particular uma comunidade, o seu modo de habitar e de intervir no território.

Manifestam-se diversos condicionamentos geográficos, económicos, sociais e culturais dos locais e das comunidades que as constroem e habitam, resultando, assim, numa diferenciação regional pela utilidade de materiais e técnicas locais, pela adaptação às especificidades climáticas, aos costumes da comunidade e respetiva atividade económica. É neste tipo de construção que se encontra os primeiros fundamentos da arquitetura ecológica. Porém, assistiu-se ao abandono destas abordagens arquitetónicas, e à perda do conhecimento a si inerente, em resposta a uma arquitetura universal desenraizada do seu meio, sendo que a revolução industrial foi apenas um dos sintomas. (Mela e Suzuki, 2003; 39-50)

Contudo, as atividades humanas nas últimas décadas, juntamente com o rápido desenvolvimento tecnológico e industrial, degradaram o meio ambiente, provocando, entre outros problemas, o aquecimento global, colocando em risco a vida no nosso planeta pelas alterações climáticas causadas. Houve um grande aumento nas catástrofes naturais no início do século XXI, consequência direta desse fenómeno. Segundo especialistas, na Conferência sobre Mudança Climática em Cancun em 2010, a previsão é de que as catástrofes naturais se intensifiquem nos próximos anos.

Atualmente, as cidades são as principais responsáveis pelos impactos causados na natureza, pois os edifícios consomem mais de metade de toda a energia usada nos países desenvolvidos e produzem mais de metade de todos os gases que têm vindo a modificar o clima.

Neste momento de viragem, em que se buscam formas de energia mais limpas e edifícios mais eficientes, procurando reduzir o impacto ambiental, é pertinente voltar ao passado para estudar e compreender estas formas de construção intrínsecas ao lugar com o intuito de,

juntamente com as novas tecnologias, tornar as construções mais ecológicas e auto-sustentáveis, criando premissas fundamentais para as construções futuras.

3.1.2 Ecologia: Origem e Conceito

Segundo Moreira Neto, o estudo e observações sobre o meio ambiente, bem como, a relação entre a vida humana e os seus impactos no meio em que habita, remontam à Antiguidade. O grego Teofrasto, seguidor do filósofo Aristóteles, foi o primeiro a observar e descrever as relações dos organismos entre si e com o meio que os cerca. (Pietro e Ureña, 2000; 33)

Todavia, apenas no século XIX foi desenvolvido um nome que designasse essa coletânea de factos. Foi proposto por Ernst Haeckell o termo “ecologia”, *dogrego oikos* (casa), mais logos (tratado ou estudo). Como o próprio nome indica, trata do estudo da casa em que o homem vive, referindo-se ao meio ambiente como a casa dos seres vivos. Desde então, muitas classificações foram concedidas à palavra “ecologia”, apesar de todas conterem o mesmo sentido crítico. (Neto e Figueiredo, 1975)

Não obstante, a ecologia só ficou popular em 1967, quando o petroleiro “Torrey Canyon” naufragou na Inglaterra, libertando 119 mil litros de petróleo no mar, causando um grave problema ecológico de repercussão internacional, denominado de maré negra. (AA.VV, 2010; 1)

No mês de Junho de 1972, em Estocolmo, após mais um grave acidente ambiental no Golfo de Oman, onde o petroleiro “Sea Star” libertou mais 115 mil litros de petróleo (AA.VV, 2010; 1), realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente, dando origem à Declaração de Estocolmo, que reúne 26 princípios que oferece aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano.

Mais tarde, no Rio de Janeiro, de 03 a 14 de Junho de 1992, deu-se a segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Denominada de ECO-92, esta conferência resultou em duas convenções, sendo elas a Carta da Terra e das Florestas e a Agenda 21. Porém, foi a Agenda 21 a principal declaração resultante da ECO-92, cuja conferência está entre os mais expressivos atos da ONU de todos os tempos. O objetivo fundamental da Agenda 21 é assegurar o desenvolvimento sustentável sem prejudicar a qualidade de vida, traduzindo-se num modelo de desenvolvimento que satisfaça as necessidades presentes. (AA.VV., 1991; 430)

Apesar destes acontecimentos terem chamado à atenção para um refletir dos hábitos humanos, nos dias de hoje, ainda não se tomou consciência de que as suas ações irrefletidas estão a provocar a destruição progressiva dos recursos naturais do planeta e a pôr em risco a

sobrevivência das gerações futuras. A Humanidade contínua a devastar florestas, a poluir rios e mares, a envenenar as terras e a deteriorar o ar, refugiando-se na desculpa do progresso, tornando estes comportamentos em relação aos recursos naturais, numa ameaça para a natureza. A Humanidade, num sentido lato, atualmente, visualiza-se superior à Natureza, mas nem a Natureza está ao serviço da Humanidade, nem os recursos naturais são eternamente renováveis ou inesgotáveis.

Por muitos esforços que se tenham feito para corrigir os erros do passado, ainda há muitos países que afirmam ser mais importante os seus interesses económicos do que as medidas de intervenção para salvar o planeta. É o caso de alguns países industrializados que não aceitam diminuir a emissão de gás carbónico, que é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa.

3.1.3 A arquitetura ligada à ecologia

Desde os tempos dos primórdios que a arquitetura vem a desenvolver preocupação com o meio ambiente. Contudo, naquela época, o significado da prática da arquitetura ligada à ecologia nada tinha a ver com a dos dias de hoje, no entanto, era evidente a necessidade de estabelecer uma relação harmoniosa com o meio. Com os recursos do meio ambiente em abundância no passado, não havia a preocupação com a sua proteção e recomposição. Era conhecida a importância da Natureza para a vida humana, mas desconhecia-se as suas limitações e escassez que surgiria com o crescimento populacional e tecnológico. As primeiras civilizações, segundo James Wines, temiam a natureza e o seu temperamento. Segundo isto, estas civilizações procuravam integrar-se ao máximo com o meio ambiente, procurando não o corromper ou desequilibrar as suas fontes naturais. Os homens das cavernas tratavam os seus abrigos como uma extensão da natureza. (Wines, 2000)

Todavia, com o surgimento do poder, das instituições e das doutrinas, esses princípios acabaram e o homem sentiu-se inalcançável e invencível, achando-se superior até mesmo à natureza, querendo controlá-la e conquistá-la para benefício próprio. A definição da arquitetura como elemento independente e intruso em seu contexto não é necessariamente um resultado do avanço cultural mas sim consequência do surgimento deste egocentrismo populacional. Wines descreve alguns exemplos na própria história da civilização em que a cobiça da população refletiu em problemas e desequilíbrios ambientais. A população de Jericó, Israel em 8 000 A.C., foi a primeira civilização com uma cultura comercial documentada. Com uma cultura bem desenvolvida, o povo de Jericó manteve um equilíbrio sustentável através da terra cultivada, obedecendo aos sistemas de canais de irrigação e compreendendo os princípios de conservação

da terra. Mais tarde, em 3 000 A.C., os Sumérios invadiram Jericó, interferindo no equilíbrio ecológico existente e colocando em declínio a cultura e a economia da região. A ambição por mais lucro fez com que os invasores ampliassem as cadeias de canais de irrigação sem se preocuparem com a filtragem dos depósitos salinos, bem como os transbordamentos ocasionados pelas chuvas sazonais. Concluindo, foi eliminada a drenagem essencial, os canais ficaram preenchidos por lodo e as vastas áreas férteis foram-se extinguindo rapidamente. (Wines, 2000)

Com o passar do tempo, a arquitetura foi evoluindo, adaptando-se ao meio e ao público, passando por diversos períodos de auge e de declínio. Somente no século XX e principalmente após a Segunda Guerra Mundial, é que a preocupação com o meio ambiente ganhou relevância. As guerras castigaram severamente quase todos os países europeus, desorganizando os sistemas de vida e de produção. Surgiu o movimento modernista em resposta à recuperação do pós-guerra, procurando rapidez e funcionalidade nas suas construções, prevalecendo o racionalismo e o universalismo das formas. (Faria, 1996)

O surgimento de novos materiais, produzidos em larga escala, possibilitaram um importante avanço tecnológico na arquitetura, dando uma nova vida visual à arte de projetar. Os jardins que sempre foram valorizados no meio exterior, agora, com o aparecimento do vidro e das grandes paredes transparentes, eram levados para o interior dos ambientes familiares e de trabalho, presenteando os moradores com um maior conforto e colocando-os mais perto das suas origens. Segundo Paolo Portoghesi, mesmo com as importantes descobertas industriais, o movimento Moderno constou num facto desastroso para a cultura e a história da arquitetura. Os arquitetos desta era abandonaram abordagens arquitetónicas ancestrais bem como anos de experiências e tradições, em resposta a uma arquitetura universal, fria e ostensiva. (Portoghesi, 1999; 25-29)

Em 1980, novos avanços no desenvolvimento dos materiais e das novas tecnologias propiciaram o surgimento de uma nova arquitetura, a Arquitetura Contemporânea e com ela o despertar ecológico, que se caracterizou pela adaptação dos novos materiais ao meio. Porém, no seio desta época, surgiu uma tendência ainda mais forte ligada à ecologia, intitulada pelos norte-americanos de “Green Architecture”, por nós mais conhecida como arquitetura verde ou eco-arquitetura, consequência da conscientização do respeito da humanidade perante a Natureza. O ambientalismo, palavra contemporânea desse mesmo período, tem vindo a aumentar a sua importância na atualidade, uma necessidade imposta pelo próprio ambiente. (Portoghesi, 1999; 42-44)

3.1.4 ECO-Arquitetura

Surgida na América do norte nas décadas de 80 e 90 do século XX, esta nova tendência ganhou mais relevância em países onde a falta do ambiente natural provoca dificuldades e necessidades à população, obrigando-as a adaptarem-se e a consciencializarem-se da importância, da preservação e do equilíbrio com o meio que as rodeia. Wines menciona que, com a evolução das indústrias e da tecnologia, um dos maiores dilemas da humanidade, na actualidade, é o facto de desenvolver e construir habitações em harmonia com o meio ambiente. (Wines,2000)

A maior preocupação com a natureza, nos séculos XVI a XVIII, era a conquista em prole exclusivo do comércio, conquanto, apenas no século XIX, despontaram algumas motivações a fim de acabar com esse compulsivo sentido de depredação. Porém, a preocupação popular em relação à ecologia foi promovida apenas em 1962, com o livro de Rachel Carson, “Silent Spring”, sinalizando um começo do movimento da mocidade, infelizmente relacionado com um movimento radicalista político, atrasando ainda mais as propostas e decisões de preservação do planeta. Em 1980, foi reavivado por uma imprensa favorável e pelas contínuas notificações dos derramamentos de óleo, dos vazamentos e desperdícios nucleares e dos desastres das mudanças ambientais, que expuseram à população a realidade e a urgência na resolução desses fatos.

No início do milénio, a população mundial era cerca de 6 biliões de pessoas, a taxa de natalidade gira em torno de 9 milhões de pessoas por ano e em 2050 as Nações Unidas preveem uma prevalência demográfica de aproximadamente 11,9 biliões de pessoas no planeta. Relacionando com a superfície da terra, materiais e recursos naturais disponíveis e à demanda de água, possivelmente poderá ocorrer alguns episódios de extinção. (Wines, 2000)

No século XX, a arquitetura como profissão foi fortemente criticada e apontada como a principal responsável pelo ambiente construído e pelo desperdício irresponsável dos recursos naturais em benefício próprio, sendo apontada como um dos maiores inimigos ambientais dos últimos tempos. Contudo, Portugesi afirma que este desequilíbrio do ambiente urbano não é meramente culpa da construção civil. Outros fatores como a falta de atenção em relação à memória coletiva dos habitantes, da preocupação com o espaço e com a cidade tornaram-se nos elementos mais relevantes deste desequilíbrio. (Portugesi, 1999; 63-67)

A materialização da Eco-Arquitetura não é necessariamente utilizar artigos alternativos para construir ou decorar as edificações. A utilização de mecanismos numa construção que propicie um menor consumo de energia, matéria orgânica e outros, ou mesmo, uma arquitetura mais renovável, que utilize o meio sem danificá-lo, também seria um exemplo da arquitetura

verde. Todavia, não basta substituir um material por outro sem analisar os vários processos que envolvem uma construção. Uma fotocélula para energia solar, por exemplo, gasta tanta energia para ser fabricada que apenas será ecológica onde não existe energia elétrica de fácil localização ou onde a falta dos recursos que a substituam sejam condições estritamente raras.

Durante algum tempo, pensou-se nas construções ecológicas como obras totalmente simples e compostas por materiais alternativos. Essa ideia foi desaparecendo à medida que arquitetos e engenheiros procuravam demonstrar nas suas obras que ser ecologicamente correto não significa apenas mudar os seus materiais mas sim mudar o processo de construção utilizado, economizando e não desperdiçando energia e produtos.

A eco-arquitetura poderá apenas mudar de nome ou de foco mas muito provavelmente continuará como tendência por milhares de anos.

A “Green Architecture” ou eco-arquitetura é trabalhada segundo uma grande variação de tendências e características. Com toda uma vasta variedade de meios e produtos utilizados pelos arquitetos, tornou-se difícil caracterizar as semelhanças, ou até mesmo, selecionar as suas obras. Por tratar-se de uma tendência arquitetónica extremamente diversificada, dificulta o próprio arquiteto a escolher em que ramificação vai trabalhar as suas obras. Tendo em conta o referido, Wines subdivide os arquitetos em quatro modalidades. Os arquitetos ecológicos tecnicistas, são aqueles que não abdicam da tecnologia e dos materiais altamente desenvolvidos nos seus projetos e onde a preocupação ecológica reflete-se na utilização de sistemas e meios a fim de diminuir problemas como a falta de energia, a reutilização da água e a reciclagem dos materiais. Os arquitetos ecológicos de pouca tecnologia que usam nas suas obras basicamente materiais alternativos e baseados na arquitetura vernacular dos antepassados, trabalham com mão-de--obra e materiais locais, sendo nesta ramificação da ecologia que se debruçará este trabalho. Os arquitetos ecológicos utópicos, que através de ideias, muitas vezes impossíveis de serem concretizadas, apresentam soluções diferenciadas para um futuro distante. E os arquitetos de vanguarda são aqueles que se aproveitam do tema e da onda ecológica para desenvolver uma arquitetura baseada nas formas e representações da natureza, contudo sem nenhuma preocupação ecológica a respeito. (Wines,2000)

3.2 Arquitetura Vernacular

3.2.1 Arquitetura Vernacular: Definição e sua importância

O termo Vernáculo, etimologicamente, provém de *vernae*, que, na Roma Antiga, correspondia a tudo o que se relacionava aos servos nascidos em casa ou dos escravos que se faziam nas guerras. Mas, com o passar do tempo, a palavra passou a ser empregada para designar tudo aquilo que é próprio de um país ou uma nação, sem estrangeirismos. A língua vulgar que se contrapõe à língua culta ou poética é designada de vernácula, bem como, na arquitetura destacam-se duas principais formas de construir ambientes artificiais criados pelo homem. Pela mão da população, designada por arquitetura vernacular, ou pelo estudioso, sendo a arquitetura como ciência. (Castelnou, 2003; 145)

Os primeiros estudos do vernacular começaram em 1880 e foram aprofundados na metade do século XX pelo arquiteto polonês Amos Rapoport. A maior parte do construído na história da arquitetura não foi concebido por profissionais, mas sim por pessoas comuns que se guiavam pela tradição popular. (Rapoport, 1969; 1-7) Constantinos A. Doxiadis, em 1960, estimou que a arquitetura vernacular compreendia cerca de 95% da edificação existente e os restantes 5% correspondiam à arquitetura que estamos hoje tão habituados a ver por todo o lado, concebida segundo cânones criados pelos profissionais da arquitetura. (Doxiadis, 1964; 71-75)

Elisabete Freire menciona que esta arquitetura feita pelas pessoas e para as pessoas, sem o auxílio de um arquiteto, demonstra a relação entre a população e o seu meio envolvente através do cuidado com que tratavam as condicionantes climáticas aos níveis regionais e locais e que está nitidamente relacionada com a variação sazonal da temperatura, independentemente das dissemelhanças culturais e dos níveis de desenvolvimento de cada comunidade. (Freire, 1999; 23-28)

Os espaços construídos na arquitetura popular são adaptados à herança cultural oriunda dos antepassados e às necessidades da comunidade em questão, conforme o seu sistema de valores e realidade económica. Como tal, a arquitetura popular é a expressão de uma realidade lentamente elaborada ao longo dos séculos, executada com tecnologias e meios locais. Nenhum fator por si só determina a edificação, pois a arquitetura popular é a combinação de diversos elementos. Este abrigo nativo é também um manifesto do cenário em que se encontra, estando relacionada com as condições geográficas existentes, clima, relevo e materiais disponíveis, integrando-se de modo natural na envolvente pelo seu caráter, originalidade e simplicidade e permanecem na atualidade como fonte de análise, reflexão, inspiração e aspiração. (Supic, 1982; 343-354)

Este conhecimento transmitido através da arquitetura local é fundamentada no planeamento cuidado da habitação, na sua forma e orientação, na dimensão, número e orientação dos vãos, na dimensão e orientação da cobertura relativamente ao sol e ao vento, na utilização de diversas técnicas de isolamento em paredes e coberturas, no controlo da ventilação e do ensombramento e na escolha apropriada de materiais. (Freire, 1996)

Lewis Mumford, também defende que o homem em primeiro lugar é um criador de símbolos antes de ser um manipulador de ferramentas. (Mumford, 1967) Mumford refere que o abrigo, dentro de comunidades primitivas, tribais e campesinas, é cheio de muito significado. Desde o motivo da escolha de sua forma externa, passando pela disposição dos espaços internos até aos materiais utilizados e aos detalhes construtivos, satisfazendo motivos espirituais e místicos. Muitas vezes, a construção era dividida em diversas fases, cada uma executada com uma intenção ritualística específica. Assim, subjetivamente, é interpretado o código de valores de grupos variados no plano material, exatamente o oposto ao pensamento moderno no início do século XX, em que a forma era determinada pela função, predominando o funcionalismo antes do simbolismo. A criação de modelos racionalizados, aplicáveis para diversos públicos e variadas situações, aumentou drasticamente o processo de homogeneização de estilos. Fortaleceu-se a busca por uma estética internacional, enfraquecendo as características próprias de cada região. (Mumford, 1967)

Porém, apesar de todo o desenvolvimento existente até à atualidade, ainda há um fraco desempenho térmico em muitos edifícios, além de que, com todas as mudanças climáticas, é preciso repensar os materiais a utilizar nas construções e no modo de ocupar o território. Rapoport defende que estas situações são prova de que as condições físicas da envolvente não podem ser ignoradas e que o impacto que têm nas edificações é subestimado. É necessário estabelecer uma relação entre o edifício e as características locais. (Rapoport, 1969; 85-87)

Neste sentido, atualmente, planear o futuro significa estudar o passado e compreender quais as técnicas usadas na arquitetura tradicional.

3.2.2 O ser Humano e o clima

O ser humano tem uma grande capacidade de adaptação. O seu metabolismo desenvolveu-se de modo a adaptar-se ao meio envolvente, mobilizando apenas o mínimo da sua energia, sendo definido por Olgay de zona de conforto, as condições abaixo das quais esse objetivo é satisfeito. O corpo humano adota diversas medidas físicas e químicas para se adaptar às condições ambientais onde se encontra, caso estas não sejam suficientes, a saúde e energia do indivíduo podem ser prejudicadas com os elementos climáticos. (Olgay, 1998; 17-19)

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o conceito de ambiente deve considerar o ambiente físico, psicológico, social e estético, que engloba ainda a habitação, o desenvolvimento urbano e o uso dos solos e dos transportes. E o facto de ter saúde não significa a ausência de doenças mas sim um estado de pleno bem-estar físico, mental e social. (OMS, 1946; 1) Quando o indivíduo é exposto às condições climáticas adversas, cria-se um desconforto, que caso o clima seja mais extremo, poderá até mesmo prejudicar gravemente a sua saúde.

Para manter as condições internas do corpo humano constantes, existem diversos mecanismos que são controlados pelo sistema termorregulador que é composto por medidas voluntárias e involuntárias. Como medida voluntária, possui-se o sistema vasomotor, que permite manter constante a temperatura corporal através da afluência do sangue à pele, composto por dois processos distintos, a vasodilatação e a vasoconstrição. A vasodilatação aumenta o fluxo sanguíneo para a pele, quando a temperatura exterior é elevada, libertando energia/calor do corpo humano para o exterior e a vasoconstrição diminui o fluxo sanguíneo para a pele reduzindo as perdas de energia/calor em temperaturas externas baixas. Quando as medidas voluntárias não são suficientes para manter a temperatura corporal constante, o corpo humano aciona as medidas involuntárias, destacando-se os atos de ofegar e transpirar (quando a temperatura corporal é elevada), a contração muscular e calafrios (quando a temperatura corporal diminui) e a variação da pulsação/circulação de sangue, que diminui ou aumenta a pressão sanguínea para respetivamente conservar ou diminuir a temperatura corporal. Porém, Freire refere a existência de comportamentos voluntários como postura, alimentação, vestuário, exercício físico e arquitetura que oferecem uma resposta psicológica imediata ao ambiente térmico. Cabe ao arquiteto trazer novas soluções que se adaptem às características locais, preferencialmente passivas, e que ressalvem a saúde e o conforto dos habitantes. (Freire, 1999)

A classificação climática de Köppen-Geiger (fig.49) foi proposto por Wladimir Köppen, sendo mais tarde aperfeiçoada pelo mesmo em 1918, 1927 e 1936, com o auxílio de Rudolf Geiger. A classificação é baseada num princípio de origem fitossociológica e ecológica, onde a vegetação natural de cada região é essencialmente uma expressão do clima nela prevalente. Para além deste princípio base, são considerados fatores como a sazonalidade e os valores médios, anuais e mensais, da temperatura do ar e da precipitação. Segundo o sistema de classificação climática mais utilizado em geografia, climatologia e ecologia, existem cinco grandes grupos climáticos que são compostos por tipos e subtipos. (AA.VV, 2007)

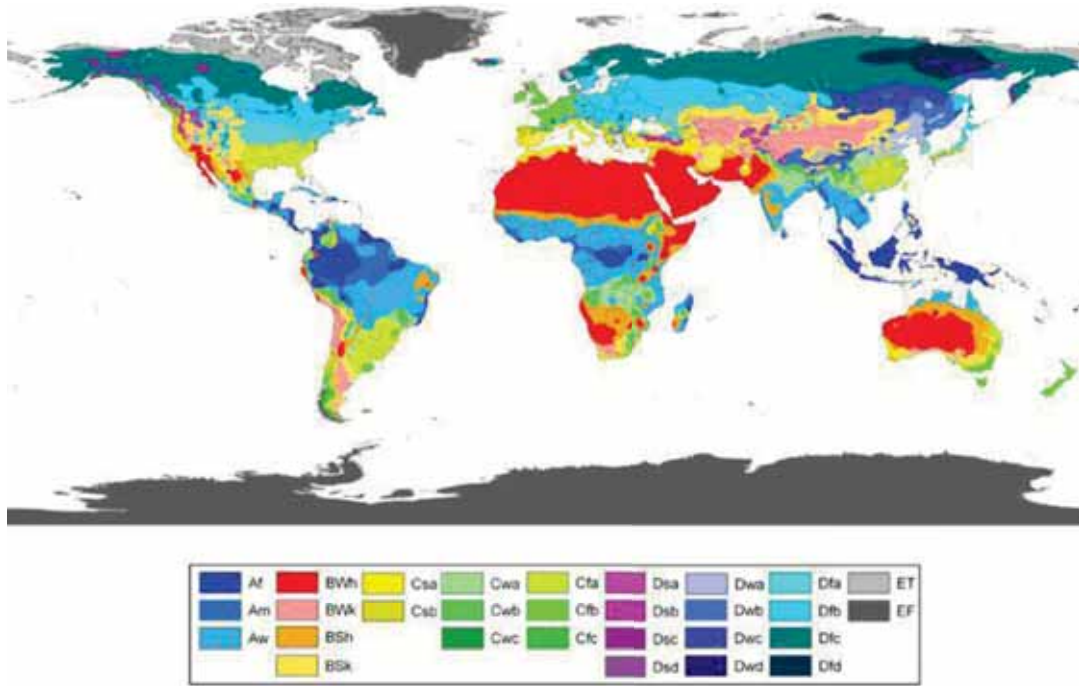


Fig.49 | Classificação climática de Köppen-Geiger

A primeira letra maiúscula, que varia de A a E, classifica a característica geral do clima de uma região, respetivamente o clima tropical ou equatorial (A), o clima árido (B), o clima temperado ou clima temperado quente (C), o clima continental ou clima temperado frio (D) e o clima glacial (E) (Barbosa, 20013; 54).¹²

A segunda letra é uma minúscula, que estabelece o tipo de clima dentro do grupo, e denota as particularidades do regime pluviométrico, apenas utilizada caso a primeira letra seja "A", "C" ou "D". Nos restantes grupos, "B" e "E", a segunda letra é também uma maiúscula, indicando a quantidade da precipitação total anual, no caso "B", ou a temperatura média anual do ar, no caso "E" (Barbosa, 20013; 56).¹³

E, por último, a terceira letra é minúscula e indica a temperatura média mensal do ar dos meses mais quentes, nos casos em que a primeira letra seja "C" ou "D", ou a temperatura média anual do ar, no caso da primeira letra ser "B" (Barbosa, 20013; 56).¹⁴

Perante a classificação climática de Köppen-Geiger, considera-se a existência de vários tipos de climas e, conseqüentemente, também vários métodos para manter o equilíbrio térmico. Da mesma maneira que o indivíduo reage de diferente forma quando exposto a temperaturas muito elevadas ou muito baixas, a arquitetura também tem de se adaptar aos diferentes climas. O conforto térmico varia consoante vários parâmetros como a temperatura do ar, a humidade relativa, temperatura radiante, velocidade do ar, atividade, vestuário, idade, sexo, raça, hábitos

¹² Ver tabela em anexo 4.

¹³ Ver tabela em anexo 5.

¹⁴ Ver tabela em anexo 6.

alimentares. Porém, o elemento climático mais importante para a determinação do conforto é a temperatura, seguindo-se a humidade e a circulação do ar. É através da união destes três elementos que origina situações de conforto ou desconforto, e que deverá garantir um ambiente seguro e saudável para os seus habitantes.

Os fatores climatéricos são fundamentais para originar conforto térmico, contudo a humidade relativa tem uma importância acrescida pelo impacto que a temperatura tem sobre a saúde. A humidade é composta por ar atmosférico que contém certa quantidade de vapor de água, que varia de acordo com o tempo e o lugar. Esta cria situações de desconforto quando alcança valores absolutos de temperatura e humidade relativa. A humidade relativa aumenta o risco de infeções respiratórias quando se encontra abaixo dos 30%, e aumento do risco de reações alérgicas e doenças respiratórias quando excede os 65%. Não obstante, em climas frios, a relação dos níveis de humidade com a temperatura não origina condições tão extremas como em zonas de climas quentes, apesar de ser fundamental na sensação de conforto. Em temperaturas elevadas, a humidade relativa tem muita importância, pois o sistema termorregulado e as necessidades fisiológicas reagem de diferente forma aos ambientes quentes com reduzida ou elevada humidade. A humidade influencia na perceção de calor, sendo que as temperaturas elevadas com ar seco são mais suportáveis que as temperaturas elevadas com ar húmido. (DGS, 2008)

Processos de trocas de calor são desencadeados com o contacto do indivíduo com o ambiente, resultando em ganhos ou perdas térmicas, que poderão ser benéficos, ou não, para o conforto térmico. Os ganhos térmicos dão-se através da radiação, podendo ser direta (através do sol) ou indireta (através das ondas de radiação terrestre); por condução, quando a temperatura do ar e de outros elementos presentes no meio envolvente é superior à temperatura da superfície da pele; e por convecção, através do contacto físico com um objeto que tenha a temperatura superficial superior à do corpo humano. As perdas de calor ocorrem por meio da radiação, através da projeção de raios infravermelhos do corpo humano para a sua envolvente, quando a temperatura corporal é superior à do ambiente; por condução, ocorre quando a temperatura do ar e dos objetos envolventes é inferior à da superfície da pele; por convecção, onde a troca de calor é efetuada através do movimento do ar e da velocidade do vento; e ainda por evaporação, que depende de cada metabolismo, da área de superfície do seu corpo e da humidade, temperatura e movimento do ar. (Freire, 1996)

Para se manter um equilíbrio térmico no interior das edificações é importante compreender como se efetuam estas trocas de calor, conseguindo projetar ambientes mais eficientes, confortáveis e saudáveis. Comprova-se também que a internacionalização de estilos

arquitetónicos pode comprometer o bem-estar dos habitantes, pois não existe nenhuma relação do construído com a sua implantação, sendo de maior impacto nos climas extremos.

Neste estudo, pretende-se analisar as adaptações habitacionais da Região Autónoma da Madeira, que se encontram sob o clima temperado, procurando compreender as suas formas, sem antes passar por um estudo geral das diferentes adaptações arquitetónicas nos climas de classificação geral, sendo definido por clima frio os climas de classificação D e E, clima temperado o C, clima quente seco o B e o clima quente húmido o A; procurando assim perceber como tirar partido dos materiais aplicados, da orientação, dimensão e configuração dos espaços, aproveitando as características locais.

3.2.3 O indivíduo e o conforto

O edificado altera o meio natural exterior moderando o clima e proporcionando abrigo e proteção, sendo que o arquiteto tem que compreender como interagem o clima exterior, a construção e o corpo humano, construindo um abrigo equilibrado (Fig.50). O conforto é subjetivo, não existe um critério único que possa avaliar o grau de conforto, porém, talvez se possa definir conforto como a zona na qual não se produz qualquer sensação de incómodo. Na prática, os arquitetos procuram criar condições aceitáveis para a maioria dos ocupantes.

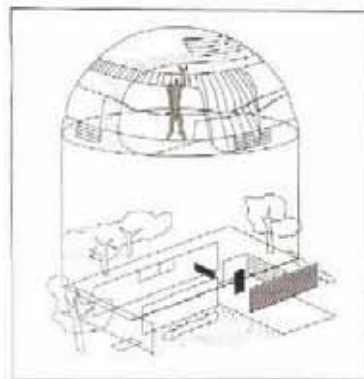


Fig.50 | Modelo teórico de um abrigo equilibrado

Conforto térmico:

Segundo Freire, existe uma zona muito semelhante à zona na qual não se produz qualquer sensação de incómodo, denominada de zona de neutralidade térmica. (Freire, 1999) Olgay refere que a zona de neutralidade térmica varia segundo os indivíduos, o sexo e a idade, o vestuário que possuem, a natureza da atividade que desempenham, a sua localização geográfica e o grau de aclimatização do indivíduo. (Olgay, 1998; 15-19) A habitação deve ser projetada e

construída para que, no seu interior, se verifique condições de conforto e se respeite os níveis de bem-estar. Para isso, Freire afirma que deverá existir um equilíbrio dos níveis de temperatura, humidade e ventilação dentro das condições de conforto estabelecidas para cada localização e respetivo clima. (Freire, 1999)

A ISO 7730 é uma das normas de conforto que estão baseadas nos estudos elaborados em laboratórios climáticos. Os estudos no terreno levam a admitir que as previsões baseadas em resultados de laboratório não são completamente fiáveis, isto segundo Roaf e Hancock, pois as reações de adaptação das pessoas não são consideradas, como o despir um casaco no caso de excesso de calor ou o fechar as persianas, ou a necessidade de alguma variedade no seu ambiente. As temperaturas ótimas prescritas nas normas, consequentemente poderão originar necessidades excecionais de ativar, ou não, de meios involuntários de um sistema termorregulador. (Roaf Susan, 1992)

A temperatura interior do corpo humano deve ser mantida entre os 36.5 e os 37.5o C, a temperatura da pele deve ser de 30o C nas extremidades do corpo e entre 34 e 35oC na cabeça e tronco, referem Yair Shapiro e Yoram Epstein. (Shapiro, Epstein, 1984, 29-30) Instala-se uma sensação de desconforto caso as temperaturas oscilem para além destas margens, podendo progredir em debilidade clínica caso sejam expostos a condições extremas. Segundo isto, Olgyay descreve que o indivíduo procura condições térmicas equilibradas, procurando espaços em que a temperatura se encontre entre o frio tolerável e o calor que se possa adaptar sem um esforço excessivo por parte do organismo. 44 Deste modo, Shapiro e Epstein consideram que a zona de conforto térmico é definida como uma variação da temperatura da parede de 50 ± 15% e velocidade do vento não inferior a 0.2m/s e não superior a 0.7 m/s. (Shapiro, Epstein, 1984, 30-34)

Para garantir o conforto térmico de um indivíduo, a temperatura da pele humana deve ser mantida a um nível constante. O corpo não pode perder calor, tendo de ser dissipado o calor produzido. O balanço térmico do corpo humano depende de vários parâmetros (fig.51), sendo três relacionados com o indivíduo: temperatura da pele - e os restantes quatro estão associados ao ambiente: temperatura do ar, humidade relativa, temperatura radiante média e velocidade do ar. Apesar dos parâmetros serem genericamente aplicáveis, o arquitecto deve ter em conta o facto de que condições locais específicas como o sol entrando no espaço, a ventilação, a humidade e a adaptação, são muito importantes e afetam diretamente o conforto térmico (AA.VV. 2001; 26)

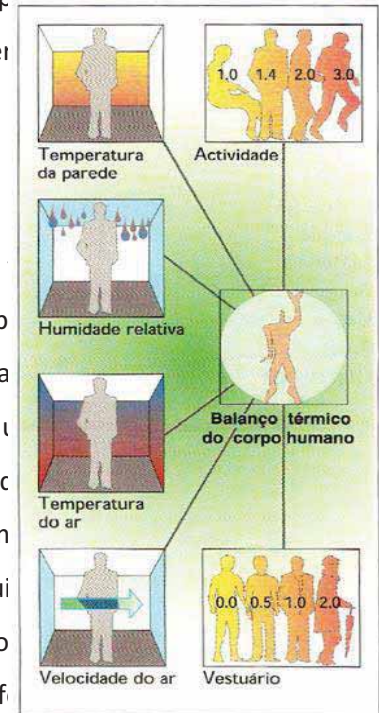


Fig.51 | Parâmetros que têm efeito no conforto térmico

As respostas climáticas adequadas, para a aquisição de conforto térmico num determinado clima, são apresentadas por Olgay num gráfico bioclimático em anexo (anexo7).

No gráfico, interliga-se a temperatura do ar (eixo yy) e a humidade relativa (eixo xx), sendo estes os dois principais elementos climáticos que determinam o conforto. Com a transposição dos valores da temperatura do ar e da humidade relativa de um determinado local para o gráfico, é plausível classificar o bioclima humano em confortável ou desconfortável.

Além destes dois elementos, é incluído a velocidade do vento, representada em m/s; a evaporação, representada em cm³ de humidade por kg de ar; e a exposição à radiação solar, representada em kcal/h; complementando os dados na determinação do conforto. A combinação destes elementos resulta no seguinte gráfico apresentado no anexo 8. (Olgay, 1998; 22)

Deste modo existem condições climáticas confortáveis se o ponto que indica as condições de temperatura e humidade relativa se localizar dentro da zona de conforto. Caso o ponto se situe acima da linha do vento, significa que o espaço é demasiado quente. Se o ponto se situar abaixo da linha de sombra, saindo assim da zona de conforto, o espaço é demasiado frio, tornando-se desconfortável. No entanto, as condições de conforto poderão ser alteradas com o ensombramento das edificações ou com a ação do vento, sendo então apresentadas linhas de vento e linha de sombra. (Olgay, 1998; 22-23)

Para uma melhor compreensão, serão apresentados alguns exemplos de situações fora da zona de conforto que podem ser alteradas de modo a alcançar o conforto humano.

Portanto, quando o ponto se localiza abaixo da linha do vento, o vento deverá ser bloqueado, pois, caso não o seja, as condições climáticas no espaço iriam parecer ainda mais frias.

Quando o ponto se encontra acima da linha de vento e caso haja sombra, o vento poderá tornar o espaço mais fresco, tornando-o mais confortável.

Por último, para temperaturas muito elevadas e com baixos níveis de humidade, onde o vento não é habitual, o ensombramento e a evaporação de água pode baixar a temperatura do ar, tornando o ambiente confortável.

Logo, demonstra-se que as condições de conforto dependem de diversos fatores e que cada clima requer diferentes abordagens para alcançar as condições de conforto ideais.

Conforto Visual:

O conforto visual tem o objetivo de proporcionar prazer visual num ambiente agradável e atrativo e, ao mesmo tempo, buscar alcançar uma funcionalidade aceitável. Uma boa iluminação pode produzir ambientes que promovam o bem-estar, a saúde e o aumento da

produtividade do habitante, resultando em um conforto visual perfeito. Já uma má iluminação pode provocar esforço visual, fadiga, dores de cabeça, irritabilidade, erros e acidentes. As condições confortáveis de iluminação num espaço dependem da quantidade, distribuição e qualidade da luz. A fonte de iluminação pode ser natural ou artificial, ou uma combinação de ambas. (Tirone, 2010)

Em parte, o conforto visual é determinado pela paisagem do espaço em relação ao exterior. É muito importante para o bem-estar psíquico o contacto visual com os elementos naturais, pois estes reforçam a sensação de serenidade e de confiança. O conforto visual é também determinado pela iluminação natural captada pelos olhos, recetores extremamente sensíveis e complexos, que precisam de conforto para funcionarem de forma eficiente. Apesar de nem toda a radiação solar ser benéfica para o ser humano, a luz natural emitida pelo sol é a que melhor assimilamos e que menos nos causa cansaço quando se efetua determinada tarefa. (Tirone, 2010)

As áreas envidraçadas permitem uma penetração de radiação solar benéfica para os utilizadores, no entanto, para obter o conforto desejado, é necessário um sistema de controlo ajustável pelos utilizadores. O dimensionamento das áreas envidraçadas deverá permitir a entrada da iluminação natural necessária em dias encobertos e nos dias de céu limpo, quando a radiação disponível à superfície da terra poderá ser superior à desejada, é fundamental controlar a sua entrada. (Tirone, 2010)

Todavia, para além da intensidade luminosa como fator que varia e que deverá ser controlado, o ângulo em que os raios solares batem na terra também varia e influencia o conforto visual. Em Portugal, os ângulos médios variam entre 28º no dia 21 de Dezembro e 75º no dia 21 de Junho, resultado da inclinação do eixo da terra em relação ao plano orbital e da sua localização geográfica. Esta variação também deverá ser controlada pelos utilizadores, dando-lhes a possibilidade de decidirem o que pretendem, se moderar, eliminar ou potenciar os extremos da iluminação natural. Por exemplo, num dia frio de Inverno é preferível permitir a entrada da luz natural, inundando o espaço de luz e calor. Mas, perante um dia quente de Verão, é provável que essa iluminação não seja tão desejada, procurando a sombra e frescura no interior do edificado. Este controlo do sombreamento poderá ser feito por elementos artificiais ajustáveis existentes no mercado, ou poderá ser feito por vegetação alta caducifólia, que perde a sua folhagem nas estações mais frias. Confrontar informação. (Tirone, 2010)

3.2.4 A considerar na Implantação: Sol, Vento, Água, Vegetação

É defendido por Doxiadis que o arquiteto é responsável por estudar os problemas contemporâneos, englobando os problemas relacionados com o projeto arquitetónico como também os problemas da arquitetura numa sociedade em progresso, de modo a apresentar sugestões compatíveis com ambos os problemas. (Doxiadis, 1964; 68) Cabe ao arquiteto analisar a situação em que se encontra determinado espaço que irá receber a sua intervenção, efetuar uma interpretação arquitetónica, proceder à elaboração de um projeto que englobe as soluções necessárias e que justifique a carência de uma nova criação arquitetónica, podendo assim defender a sua conspeção. Deste modo, Rapopor afirma ser importante que o arquiteto defenda nos seus projetos a adaptação do planificado à sua envolvente, criando uma ligação entre o edificado e o meio ambiente, de modo a que a habitação beneficie ao máximo do que o local oferece, proporcionando uma habitação mais eficiente, saudável e confortável, e que se proteja a si mesma das adversidades climáticas. (Rapoport, 1969; 69) Sendo assim, a habitação não pode ser vista como um elemento individual, é fundamental que seja parte de um sistema social e espacial, relacionando-se com o ambiente, o modo de vida, a implantação e ainda com a paisagem.

Para isso, é necessário ter conhecimento das características climáticas de cada região para proceder ao estudo das condicionantes da envolvente, passando a uma interpretação arquitetónica que resultará em abordagens formais que atenuam as condicionantes. Resulta, assim, na apresentação de formas construídas que integram soluções passivas, satisfazendo as necessidades dos seus ocupantes e demonstrando assim a importância de integrar a edificação na envolvente. É essencial compreender a complexidade das interações dos diferentes fatores, tornando o arquiteto conhecedor de diferentes espaços apropriados a cada clima local. Só assim será possível prever adequada e atempadamente as consequências das transformações que as construções provocam na sua envolvente. (Freire, 1996)

Não só os elementos climáticos e as características físicas do terreno são importantes para a melhor escolha do local da implantação da habitação, como é igualmente importante os aspetos culturais relacionados com objetivos, ideias e princípios dos futuros moradores. É exposto por Repoport que, por vezes, verificam-se situações em que as abordagens formais seriam diferentes se fossem tidos em conta apenas os fatores climáticos e físicos e que a escolha do local de implantação era sujeita à definição cultural do que seria considerado como uma boa localização. (Rapoport, 1969; 69-70)

Diversos elementos determinam a escolha da implantação e orientação dos edifícios, o desenho dos espaços interiores, o tratamento dos espaços exteriores, o comportamento

térmico dos materiais e o seu índice de absorção e reflexão. Em relação à orientação do edifício, ainda outros fatores são abordados como a topografia local, as exigências de privacidade, a vista, a redução de ruído, o vento e a radiação solar. Alguns destes elementos influenciáveis na implantação e orientação serão abordados tendo em conta os ensinamentos de Victor Olgyay no livro *Arquitectura y clima*, evidenciando a influência do sol, do vento, da água e da vegetação.

O sol:

A temperatura do ar e a radiação solar são elementos que atuam simultaneamente, proporcionando uma sensação única de calor no corpo humano. As variações térmicas influenciadas pela energia solar, tanto diárias como anuais, deverão ser devidamente analisadas bem como o índice de radiação solar à qual estão expostos os edifícios e seus ocupantes. A radiação solar provoca impactos térmicos e salienta-se, ainda, o efeito de convecção, sendo o seu impacto total medido segundo a capacidade que o edifício dispõe para manter os níveis de temperatura circunscritos à zona de conforto. (Olgyay, 1998; 53-54)

Olgyay afirma que uma parte muito importante da arquitetura consiste na determinação da posição do edifício para o máximo aproveitamento dos benefícios térmicos, higiénicos e psicológicos que derivam da radiação solar. Portanto, o edifício tem uma estreita relação com a sua localização, pois o calor proveniente do sol, varia consoante as regiões e as estações. Assim, a radiação solar adicional, em condições frias, é favorável, sendo necessário colocar o edifício na orientação mais conveniente para receber a maior radiação possível. No entanto, este mesmo edifício, já perante condições de calor excessivo, deve proporcionar um menor impacto solar. Contudo, durante o ano, existem períodos de frio e períodos de calor. Sendo assim, uma ótima orientação na implantação do edifício será aquela que proporcione a máxima radiação em período frio e a mínima em período quente.¹⁵ (Olgyay, 1998; 55)

A orientação de um edifício determina também a quantidade de radiação que incide nos diferentes espaços em diferentes momentos. Assim, Olgyay apresenta um quadro que mostra as melhores sugestões para a orientação de diferentes espaços em uma habitação (fig.52).

¹⁵ Ver o gráfico apresentado no anexo 9

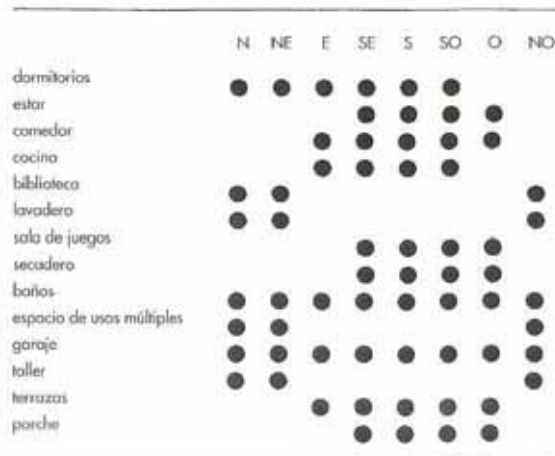


Fig.52 | Orientação sugerida para diferentes espaços

O vento:

A adaptação dos edifícios à orientação dos ventos é determinante na sua implantação e orientação, sendo os seus dois aspetos mais importantes a sua direção e velocidade. No entanto, o aumento da velocidade do vento tem pouco impacto na redução da temperatura do ar, o seu maior contributo é na redução da temperatura das superfícies exteriores, que consequentemente baixa a temperatura do ar registado no espaço interior.

O vento pode ser favorável ou prejudicial consoante o tipo de clima onde o edifício se encontra localizado. Em climas frios, o vento deve ser evitado para não contribuir para o arrefecimento do ar interior, enquanto, em climas quentes, o vento é essencial, ajudando ao arrefecimento da temperatura do ar interior. Porém, existem diversos métodos de promover a ventilação dos edifícios em climas quentes, principalmente considerando ambientes húmidos ou secos. Em climas quentes húmidos, uma boa ventilação é essencial, pois proporciona uma sensação de alívio do calor, contribuindo para o conforto do habitante. Nestes locais, deve-se optar por uma ventilação total do edifício, sem obstáculos que impeçam a entrada do vento. Já em climas quentes e secos, onde as temperaturas facilmente ultrapassam os 33°C, o vento perde o seu efeito de refrigeração, contribuindo para ganhos térmicos no interior do edifício, aumentando a temperatura corporal do habitante e, por sua vez, criando uma sensação de desconforto. Portanto, em situações onde o calor produzido pelo corpo humano não pode ser eliminado através da evaporação ou quando se pretende reduzir o efeito de refrigeração, no caso dos climas frios, é essencial bloquear ou evitar o vento no edifício. Deve ser procurada uma implantação o mais resguardada possível do vento, conciliando com a utilização de barreiras físicas bem como a disposição e dimensão dos vãos nas fachadas, podendo assim controlar a intensidade do ar dentro do edifício. (Olgay, 1998; 94)

Ainda é de referir que os edifícios colocados perpendicularmente à direção do vento recebem o seu impacto na totalidade na sua fachada mais exposta, mas se o edifício for rodado 45° em relação à direção do vento, a sua velocidade é reduzida em 50% (fig.53).

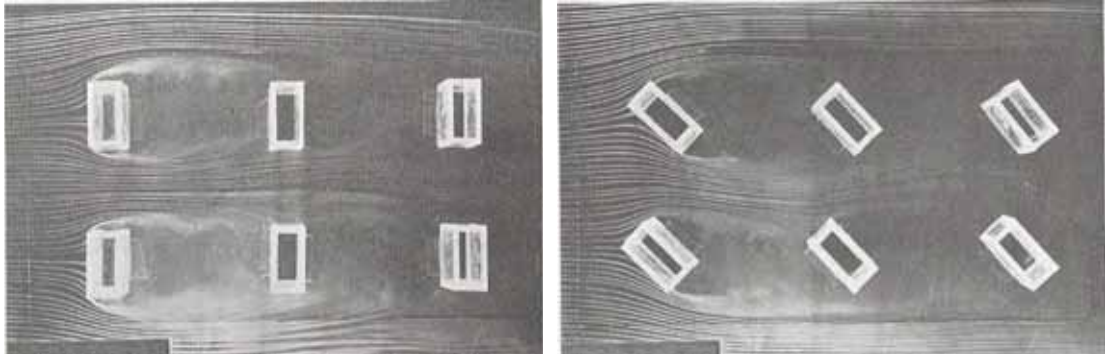


Fig. 53 | Redução na velocidade do vento pela rotação do edifício

É possível ainda controlar, até certo ponto, a velocidade do ar que circula ao nível do solo, utilizando vegetação e muros que criam zonas de baixa pressão ao redor do edifício.¹⁶ Em relação ao vento que circula ao nível do solo, é aconselhado a não utilização de vãos junto ao solo em zonas areosas ou em zona de queda de neve, para evitar a entrada de areias ou de neve. Refira-se ainda que a eficácia das barreiras protetoras do vento aumenta consoante a velocidade do vento também aumenta. (Olgyay, 1998; 100-102)

Nos edifícios de pouca altura, o fluxo de vento pode ser facilmente melhorado ou controlado com diversos métodos já referidos, no entanto, nos edifícios altos deve-se ter em especial atenção a sua orientação em relação aos ventos, pois a área circundante tem pouco efeito nos pisos superiores. (Olgyay, 1998; 95)

A água:

A presença de água na envolvente próxima do edificado altera as estratégias de implantação e é determinante para as diferentes abordagens formais.

A proximidade de massas de água, doces ou salgadas, contribuem para a moderação das temperaturas externas, pois possuem um calor especificamente maior que o da terra. A água normalmente encontra-se mais temperada no inverno e mais fresca no verão e, geralmente, a sua temperatura em relação à da terra é inferior durante o dia e superior durante a noite. Como consequência, as massas de água elevam os valores mínimos da temperatura no Inverno e diminuem as máximas no Verão. Durante as variações da temperatura ao longo do dia, criam-se movimentos do ar (fig.54), consoante a zona mais quente, o ar sobe e o ar frio move-se em

¹⁶ Conferir imagem no anexo 10.

seu lugar. Este efeito varia consoante o tamanho da massa de água e é mais notado em zonas de baixa altitude. (Olgay, 1998; 51)

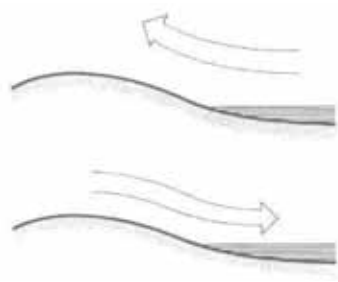


Fig.54 | Movimentos do ar perto de uma massa de água

Ainda deve ser tido em conta os níveis de precipitação de cada região. Em zonas de muita precipitação, a implantação deverá ser numa encosta, beneficiando o escoamento das águas pluviais e a permeabilização dos solos deve ser respeitada. De notar que este último fator tem grande destaque para as zonas tropicais. Deve ser evitada a implantação dos edifícios em zonas de vale, junto a ribeiros ou outras linhas de água. Em climas quentes e húmidos, é usual as habitações encontrarem-se elevadas, favorecendo a ventilação por baixo da construção e facilitando o escoamento das águas, diminuindo a área de impermeabilização. Em climas frios, são utilizados elementos construídos, como muros, para encaminhar o percurso das águas para longe do edifício.

A vegetação:

A vegetação é um elemento natural de muita importância no projeto arquitetónico e de forte ligação com o sol, o vento e a água. A sua utilização deve ser pensada de modo a responder às necessidades de ensombramento e iluminação de cada região e relacionar-se adequadamente com o vento. Em climas frios, a vegetação ajuda a bloquear os ventos frios sem impedir a exposição solar. A vegetação, em climas quentes, fornece sombra ao edifício, o seu processo de evaporação ajuda a reduzir a temperatura ambiente, e ainda pode orientar a entrada do vento no edifício. (Olgay, 1998; 97-100)

A vegetação ainda reduz o ruído em áreas de densa plantação, o pó é filtrado do ar através da viscosidade das folhas e ainda proporciona um bloqueio visual, proporcionando mais privacidade. (Olgay, 1998; 74)

Existem diversas espécies arbóreas, de folha persistente ou caduca, que devem ser utilizadas consoante as necessidades de cada local. As árvores de folha persistente, em climas frios, reduzem a intensidade da luz ou ajudam a orientá-la, reduzem as perdas de calor dos edifícios e impedem a acumulação de neve. Em climas quentes, a superfície das folhas

persistentes ajudam a absorver a radiação e reduzem a temperatura, através do seu processo de evaporação. Já as árvores de folha caduca proporcionam sombra no Verão e permitem a entrada da radiação solar durante o Inverno, sendo de grande valor em climas temperados. (Olgay, 1998; 74)

Ainda é de salientar a contribuição importante da vegetação em condições onde o sol é mais baixo, quando se encontra a sudeste e a sudoeste, onde a proteção solar através de elementos construídos é muito difícil. (Olgay, 1998; 76)

As plantas e ervas que cobrem o solo também reduzem as temperaturas, absorvendo parte da intensidade e arrefecendo o ar através da evaporação. Em dias de muito calor, a temperatura à superfície da vegetação rasa é, aproximadamente, entre 5 a 8°C inferior a outro solo exposto diretamente à radiação solar, e ainda, a temperatura por baixo de uma árvore é quase 3oC inferior a uma área sem sombra. (Olgay, 1998; 51)

Pelo contrário, as superfícies realizadas pelo homem tendem a elevar as temperaturas, pois a maioria dos materiais utilizados são absorventes, elevando as temperaturas das superfícies construídas. Deste modo, a vegetação é crucial para prevenir ganhos térmicos excessivos.

3.2.5 A considerar na edificação: Controlo solar, Materiais, Vegetação, Forma

Na arquitetura, o homem é o componente central de todo o seu processo criativo, procurando sempre proporcionar o seu bem-estar, o seu conforto e a sua segurança. O arquiteto procura interpretar todos os elementos aos quais a habitação está exposta para conceber um espaço o mais equilibrado possível.

Durante o processo de projeto de um edifício, além de ser analisada a sua envolvente para um melhor aproveitamento das condições locais, há que ter cuidados com a própria planificação do edifício, pois esta terá de satisfazer todas as necessidades fisiológicas do ser humano, sendo a principal a criação de espaços termicamente muito próximos da zona de conforto.

Segundo Olgay, a habitação é o principal instrumento que permite satisfazer as exigências de conforto adequadas, modificando a envolvente natural e aproximando o ser humano das condições ideais para habitar. Refere ainda que o conforto humano é influenciado pela inter-relação da temperatura do ar, da radiação solar, do movimento do ar e da humidade. Deste modo, o arquiteto deve ter em conta o seu conjunto e o método a seguir, filtrando, absorvendo ou repelindo os elementos ambientais segundo influência benéfica ou negativamente no conforto do ser humano, criando assim uma estrutura climaticamente equilibrada. (Olgay, 1998; 15-16)

A forma e disposição do edifício podem conter as respostas para estes problemas, sendo que esta deverá conter um desenho que beneficie do exterior. Porém, existem diversas formas de satisfazer as mesmas necessidades. Repoport defende que a forma não resulta apenas das condicionantes climáticas mas que são também reflexos das diferentes culturas, rituais, estilos de vida, organização social, clima e paisagem, materiais e tecnologias disponíveis, reconhecendo semelhanças das formas em áreas onde alguns destes fatores eram comuns, como também as necessidades e aspirações dos homens eram idênticas. (Rapoport, 1969; 15)

Porém, não serão abordados os temas culturais e sociais, apenas serão referidos alguns elementos de maior importância no desempenho de um projeto arquitetónico, abordando assim, alguns elementos destacados por Olgyay, como o controlo solar, a forma, a ventilação e os efeitos térmicos dos materiais.

Controlo solar:

Na fase de projeto, é importante considerar o controlo solar, pois irá decidir a quantidade de radiação que irá ser pretendida na habitação. Os vãos são o principal meio de entrada de calor nos edifícios, por radiação direta e difusa, daí ser fundamental o controlo sobre o seu ensombramento. (Olgyay, 1998; 72) Saliente-se que a transmissão de radiação entre um muro maciço da construção e uma parede de vidro são bem distintos, pois o vidro é 30 vezes mais vulnerável aos efeitos do sol que a parede opaca. Porém, com o sombreamento de um vão é possível reduzir 1/3 o impacto calorífico. É evidente que estes valores variam consoante a latitude, a orientação, a época do ano, entre outras condicionantes. Já os mecanismos protetores, em média, reduzem o impacto de radiação em 1/5, uma considerável diminuição, com diferenças ainda mais drásticas nos envidraçados orientados a Este e a Oeste. (Olgyay, 1998; 65-66)

Os muros da construção são capazes de controlar corretamente os efeitos do ar, da temperatura, do vento e do ruído, no entanto, a luz é mais facilmente controlada pelo interior, através de persianas ou cortinados, mas a radiação solar deve ser cortada antes de alcançar a envolvente do edifício. Assim, torna-se igualmente importante um ensombramento sobre a cobertura e as paredes exteriores, reduzindo os ganhos térmicos e melhorando as condições de conforto no espaço interior do edifício. (Olgyay, 1998; 63)

Com o desenvolvimento da planificação e da construção arquitetónica melhorou-se o problema do controlo da receção da radiação solar nos edifícios com a criação de uma pele. A pele de um edifício atua como um filtro entre as condições externas e internas, controlando a entrada de ar, do calor, do frio, da luz, dos ruídos e dos odores. Os materiais que constituem a

pele do edifício têm um papel decisivo na utilização e no controlo dos raios solares. (Olgay, 1998; 63) Os motivos da composição de uma pele podem variar, porém estarão sempre condicionados às características de cada região, variando a intensidade e os ângulos de incidência do sol. Sendo assim, a utilização de mecanismos ajustáveis são a melhor opção, pois podem ser adaptados à sua localização, latitude, orientação e ao trajeto solar, que varia consoante as estações do ano. (Olgay, 1998; 72)

Como foi referido anteriormente, é possível a utilização de vegetação para proporcionar zonas de sombra nos edifícios, removendo a radiação solar sem que esta alcance as fachadas do edifício, apesar de ser possível incorporar elementos artificiais para alcançar o mesmo objetivo. Existem diversos sistemas de controlo solar, fixos ou móveis, que proporcionam sombreamento. Os sistemas de controlo solar com melhores resultados são móveis, podendo ser alterados e ajustados consoante a orientação do sol e as necessidades de sombra. Contudo, necessitam de uma maior manutenção que os sistemas fixos. Os sistemas fixos, por sua vez, poderão tornar-se numa vantagem por não precisarem de ser controlados pelo habitante. Sistemas de controlo solar podem ser saliências horizontais, denominadas por palas, ou verticais, perfis. Ou ainda, uma combinação de ambos criando os módulos.¹⁷ Normalmente, os materiais utilizados nestes elementos salientes são materiais leves que permitem uma maior flexibilidade na filtração da luz solar para o interior. (Olgay, 1998; 73-74)

A forma:

É defendido por Rapoport que a habitação é um facto humano, onde a diversidade de formas é influenciada pelo caráter de quem a faz e da cultura em que se insere. O que determina a forma é o facto de esta ser uma personificação física de um ambiente ideal, apesar de existir diversos fatores que a determinam como as condicionantes económicas e geográficas, ou o caráter físico e psicológico do indivíduo. Como resultado, o projeto está fortemente ligado às escolhas do arquiteto e do proprietário, porém, apesar da liberdade formal do desenho, este é influenciado pelas questões climáticas. (Rapoport, 1969; 48)

Contudo, a forma ideal da habitação pode ser comparada à natureza, onde apenas as espécies que se encontram em harmonia com a sua envolvente, em equilíbrio com os materiais circundantes e adaptadas a todas as forças, internas ou externas, a que estão expostas. O formato das folhas mostra o efeito da envolvente na morfologia das plantas (fig.55). Em climas frios, as agulhas do pinho têm uma forma cilíndrica ligeiramente achatada, para poder resistir ao frio, à seca, aos ventos e a outras condições desfavoráveis, a sua forma é compacta. Em climas

¹⁷ Ver anexo 11.

temperados, o lado exposto das folhas é transparente para permitir que a luz incida ao máximo na superfície. O ambiente sazonal ameno favorece que as folhas adquiram uma forma aberta e de tamanho considerável. Em climas quentes e secos, a envolvente não é muito favorável e exige um grande esforço das plantas, estas adaptam-se às condições adversas mediante a redução da superfície das folhas e ramos, apresentam um grande desenvolvimento de células protetoras, a sua forma é compacta para alcançar a proteção adequada. E, finalmente, em climas quentes e húmidos, as condições são favoráveis para a vida das plantas, proporcionando a adequada humidade, calor e chuva. Protegidas por sombra, as plantas podem desenvolver uma forma e tamanho totalmente livre. (Olgay, 1998; 84-85)

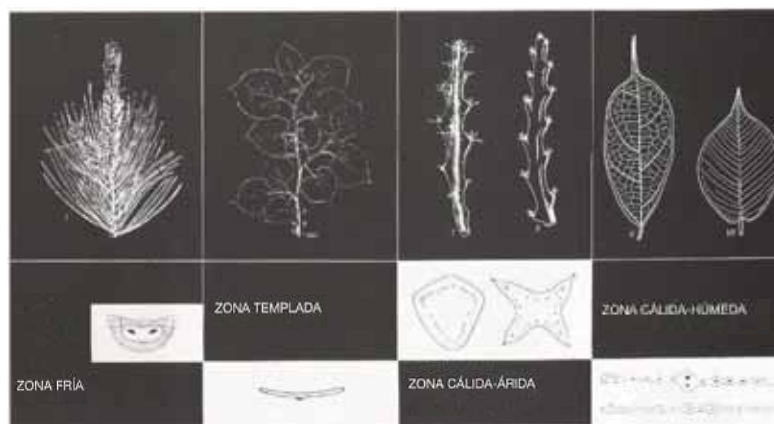


Fig. 55 | Morfologia das plantas

Deste modo, a forma da habitação varia, também, consoante a região onde esta se encontra e adotando soluções muito idênticas às da natureza. Em climas frios, as formas mais adequadas são as fechadas e compactas com uma proporção mais quadrada, ou plantas com dupla exposição solar, orientada segundo um eixo norte-sul. Em climas temperados, permite uma considerável liberdade na definição da sua forma, contudo, formas alargadas orientadas segundo um eixo este-oeste são as mais favoráveis. As formas maciças são as mais apropriadas em climas quentes e secos. Considerando o quente ambiente destas regiões, é benéfico criar um vazio no volume do edifício, proporcionando sombra às superfícies internas e onde poderá conter vegetação ou uma pequena massa de água que arrefecem o ar através da evaporação. Em climas quentes e húmidos, a forma da edificação deve ser mais alargada, sobretudo na direção este-oeste, permitindo uma maior ventilação e uma compensação da pressão do vapor de água. No entanto, as habitações podem adotar uma forma livre se estiverem protegidas por sombra. (Olgay, 1998; 90-91)

Deste modo, a forma da habitação pode aliviar as tensões térmicas, sendo fundamental o seu estudo perante os diferentes climas a que poderá estar exposta.

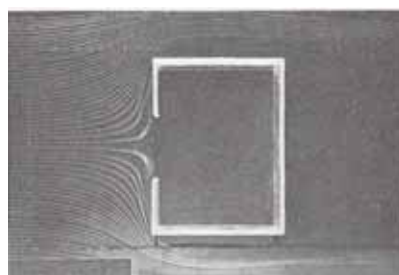
A ventilação:

Como foi referido anteriormente, as deslocações de massas de ar ou de vento são de grande influência na implantação. Por sua vez, num edifício os efeitos do vento são sentidos tanto no seu exterior como no seu interior, devido à transmissão de convecção. Os efeitos do vento influenciam os ganhos térmicos da habitação que dependem da carga calorífica, da velocidade do vento e da diferença da temperatura entre o exterior e o interior.

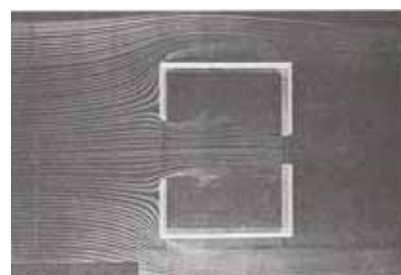
Os movimentos do ar durante o ano podem ser agrupados segundo ventos ou brisas e segundo períodos frios ou quentes. (Olgay, 1998; 112)

Existe diferentes métodos de se obter ventilação natural no interior de um edifício, sendo o arquiteto responsável por favorecer uma ventilação apropriada através do desenho do edifício, controlando a intensidade de vento a receber tanto no exterior como no interior da edificação.

A orientação do edifício segundo a direção do vento, a criação de zonas de alta e baixa pressão na sua envolvente, a orientação do fluxo de ar a receber nas zonas de maior atividade, e a distribuição das divisões, em planta, de modo a que não haja obstáculos no interior da habitação que impeça o fluxo de ar. A habitação deverá de conter, sempre, uma entrada e uma saída de ar para obter movimento do ar, caso não haja uma saída de ar não se produz movimento de ar no interior da edificação (fig.58) Nas fachadas de alta pressão, deve-se colocar os vãos de entrada de ar, e a saída de ar deverá de se encontrar na fachada de baixa pressão. A proporção de troca de ar encontra-se dirigida pelas diferenças de pressão e pela eficiência das aberturas expostas. No verão, a velocidade do ar interior é mais importante que a quantidade de ar trocado, utilizando vão de entrada de ar mais pequena que o vão de saída, assegurando a velocidade máxima do ar no interior da edificação. (Olgay, 1998; 112-104)



Má ventilação



Ventilação correta

Fig.58 | Ventilação do interior de uma edificação

No entanto, como já referido, a adaptação do edifício às condições climáticas da envolvente é fundamental. Em climas quentes e húmidos, é indispensável uma máxima ventilação, e em climas temperados é necessário uma maior ventilação no período de calor e

uma maior proteção no período de frio. Em climas frios e quentes secos, deve-se resguardar os edifícios, porém a ventilação é efetuada de modo diferente em ambos os casos. Em climas frios, a ventilação deve ser feita de modo a garantir apenas a renovação do ar, enquanto em climas áridos, a ventilação deve ser regulada pelos ocupantes, evitando o vento quente e poeirento durante o dia e permitir a entrada do ar fresco durante a noite. (Olgay, 1998; 94-95)

Os materiais:

Cada zona climática tem as suas características, tendo o arquiteto que as analisar e estudar os melhores materiais de construção a serem aplicados aos diferentes climas, considerando o seu efeito de inércia ou isolamento térmico e a sua reflexão ou absorção.

Todos os impactos calóricos externos penetram a pele externa do edifício antes de afetar as condições térmicas no seu interior. As várias camadas da fachada absorvem o calor até ficarem saturadas e atingir o interior. Os elementos da fachada, ao filtrarem as cargas de temperatura diária, cujas flutuações são mais ou menos sinusoidais, estas são retardadas e sofrem distorções na sua amplitude. Estas duas funções, próprias dos materiais, são muito benéficas na procura das condições ideais de conforto, podendo ser utilizadas de forma a alcançar o equilíbrio das condições existentes no interior do edifício. (Olgay, 1998; 113)

As forças térmicas que atuam no exterior de um edifício são uma combinação dos impactos por radiação e convecção. A radiação total é composta pela radiação solar incidente e pela troca de calor com a temperatura do ar envolvente e com o céu. O impacto calórico por convecção encontra-se em função da troca de temperatura do ar circundante, que pode ser acelerado através do movimento do ar. (Olgay, 1998; 113)

A troca de calor entre o exterior e o interior, em ambientes frios, influenciará negativamente o ambiente interior do edifício, produzindo uma perda de calor na superfície exposta aos elementos exteriores. Por sua vez, em ambientes quentes, a exposição solar irá predominar a potência calórica, originando ganhos térmicos no edifício. (Olgay, 1998; 115)

Encontra-se na superfície do material, a primeira camada de controlo do calor, que quando exposto ao sol direto, a temperatura superficial será maior que a do ar que o rodeia, tornando-se especialmente benéfico em condições de casos extremos, pois os movimentos do ar em seu redor reduzirão os impactos calóricos externos. Outro método de reduzir o efeito de troca de calor e absorção térmica consiste em aumentar a distribuição da radiação sobre uma maior superfície, ou seja, introduzir superfícies curvas, onduladas ou irregulares, que aumentará simultaneamente o índice de transferência por convecção. (Olgay, 1998; 113)

As características seletivas de absorção e emissão constituem outra defesa eficaz contra os impactos da radiação e adquirem uma especial importância em condições climáticas quentes.

Os materiais que refletem mais radiação do que absorvem e expõem rapidamente a quantidade absorvida em forma de radiação térmica produzirão temperaturas mais baixas dentro da habitação. Segundo o comportamento seletivo dos materiais perante a radiação solar e térmica, é mais favorável utilizar materiais com índice de reflexão solar baixo em regiões de períodos frios extensos. Já perante zonas onde os períodos frios e quentes se alteram, materiais com reflexão e absorção são benéficos, mas em momentos distintos. Por fim, em zonas quentes, os materiais mais favoráveis são materiais com um elevado índice de reflexão. (Olgay, 1998; 113)

A absorção de humidade também deve ser tomada em consideração quando falamos das características dos materiais. Em geral, as substâncias orgânicas têm maiores propriedades absorventes que as inorgânicas e os materiais que contêm um maior teor de humidade apresentam uma maior capacidade de transmissão de calor devido à relativamente alta condutibilidade térmica da água. (Olgay, 1998; 114)

Porém, a humidade tem maior destaque em climas quentes, sendo que, em zonas onde as variações diárias são pequenas e não garantem um efeito de inércia são preferenciais as construções ligeiras, pois o maior princípio das construções nestes ambientes é uma abertura quase total para o exterior, para que haja uma maximização da ventilação. A abordagem construtiva é oposta em zonas áridas, onde existe uma grande variação de temperatura diária, tornando o retardamento do fluxo de calor um facto essencial para garantir condições de conforto durante as horas mais quentes do dia, daí ser fundamental ter estruturas maciças e pesadas, sendo que o efeito de inércia na cobertura é a tarefa mais importante e mais difícil de alcançar. O efeito de mudança de fase do isolamento ocasiona um atraso suficiente para utilizar os impactos da radiação exterior das horas de maior calor nos períodos mais frios do dia e, por oposição, para transmitir as temperaturas baixas, sentidas durante a noite, nas horas de maior calor. (Olgay, 1998; 123-124)

A forma mais eficaz de reduzir o fluxo de calor é através das propriedades de isolamento dos materiais, onde a quantidade de isolamento necessária se encontra diretamente relacionada com a diferença que existe entre as condições térmicas exteriores e os requisitos de controlo de conforto. Deste modo, relaciona-se os níveis de temperatura da localidade com a necessidade da utilização de isolamento. Diferentes graus de exposição produzem diferentes impactos de temperatura, aumentando ou diminuindo a carga calorífica e as condições térmicas interiores, utilizando valores de isolamento equilibrados para atenuar essa diferença, compensando as condições térmicas interiores. (Olgay, 1998; 119)

3.3 Levantamento geral das habitações nos diferentes climas

Diversos estudiosos acreditam que o clima tem efeito no temperamento e na fisiologia humana. A relação entre a energia humana e o ambiente foi analisada por Ellsworth Huntington, que deduziu ser possível o clima, juntamente com a herança racial e o desenvolvimento cultural, constituírem um dos três principais fatores que determinam as condicionantes da civilização. Huntington defende que o homem é capaz de sobreviver em qualquer lugar onde consiga obter alimento, apenas alcançando um maior desenvolvimento da sua energia física e mental em condições estritamente limitadas. Segundo ele, as condições ótimas para o progresso humano são temperaturas médias de 4,4°C nos períodos frios até aos 21,1°C nos períodos mais quentes; tempestades ou ventos frequentes para manter a humidade relativa um pouco elevada, com exceção das épocas muito quentes, e promover chuva em todas as estações; e uma sucessão constante de tempestades ciclónicas não muito severas para produzir trocas moderadas frequentes na temperatura. (Huntington, 1951; 404-408)

Julian Huxley relaciona a história humana com o clima, analisando as épocas de chuva ou de seca e identificando semelhanças entre as primeiras civilizações. Segundo Huxley, os efeitos biológicos e económicos originados por trocas nas diferentes zonas climáticas mantêm o equilíbrio das populações, pois quando uma delas se altera originam as migrações, iniciando uma enriquecedora troca de ideias necessárias para o rápido desenvolvimento da civilização. (Huxley, 1951; 61-73)

Não é clara a relação das diferentes civilizações, mas é reconhecido por muitos que a arquitetura é a principal responsável por garantir a sua sobrevivência nos diferentes climas e que a principal essência da arquitetura está na adaptação. (Olgyay, 1998; 3) Vitruvius menciona no seu tratado *De Arquitectura*, no sexto livro, que a experiência de vida adquirida na natureza permite-lhe conhecer e orientar os locais mais saudáveis e mais apropriados para edificar, referindo que os edifícios devem ser distintos no Egipto e na Espanha, em Pontus (Turquia) e em Roma (Itália), e em países e regiões de características diferentes. (Vitruvius, 1934)

Neste capítulo, pretende-se demonstrar algumas adaptações arquitetónicas nos diferentes climas, apresentando as diversas soluções adquiridas. A arquitetura vernacular mostra-nos o que deve ser tido em conta nas construções futuras, para propiciar o conforto e o bem-estar do habitante e tirando o máximo proveito da envolvente.

3.3.1 Clima Temperado

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (fig.59), este clima é característico das regiões oceânicas e marítimas e das regiões costeiras ocidentais dos continentes, onde a temperatura varia regularmente ao longo do ano, possuindo quatro estações bem definidas, um verão relativamente quente, um outono com temperaturas gradualmente mais baixas com o passar dos dias, um inverno frio, e uma primavera com temperaturas gradualmente mais altas com o passar dos dias. Nos meses mais quentes, a temperatura média é acima de 10° C e nos meses mais frios encontra-se compreendida entre -3o C e 18° C. A humidade nos climas quentes e secos depende da localização e condições geográficas de uma dada região.

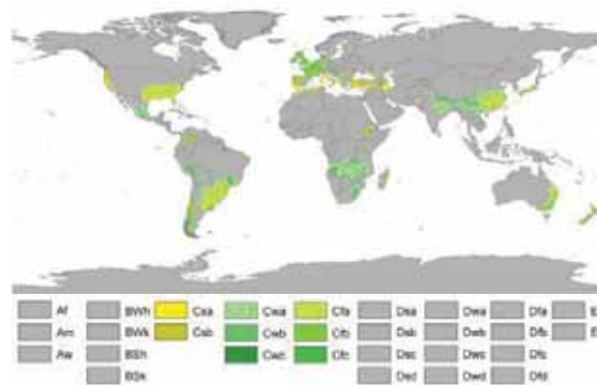


Fig. 59 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Climas temperados

Atendendo à figura nº52, o clima das regiões entre a latitude 30º e 40º, denominado de clima mediterrâneo (Csa e Csb), é o único onde a estação fria está associada à estação das chuvas e a estação quente tem precipitação quase nula. Com temperaturas amenas no Inverno, devido às correntes marítimas quentes e o verão mais quente e seco, devido aos centros barométricos de alta pressão, no entanto, nas áreas costeiras o verão é mais fresco devido às correntes frias do oceano. Portugal encontra-se nesta classificação, com um clima temperado húmido, porém, a Norte o verão é temperado (Csb); e a Sul o verão é seco e quente (Csa). (Barbosa, 2013; 54-56)

Nas regiões temperadas não há grandes condicionantes que prejudiquem o bem-estar dos habitantes, com uma variação climática mais suave, mas oposta, entre as diferentes estações. As respostas arquitetónicas são variadas, porém, devem satisfazer as necessidades tanto em períodos frios como em períodos quentes.

Arquitetura Vernacular:

Apesar do clima favorável à vivência humana e as inúmeras soluções apresentadas pelos diversos povos, as habitações devem responder eficazmente às diferentes necessidades entre as épocas frias e quentes, que representam uma parte substancial do ano. Consequentemente, é necessário estabelecer um certo equilíbrio sazonal mediante medidas que permitam reduzir ou permitir, segundo o caso, a produção de calor, de radiação e de convecção. As tenções térmicas, nestas regiões, produzem menos efeitos negativos sobre os habitantes, permitindo uma considerável liberdade na definição da forma, apesar de uma habitação alargada com as suas fachadas principais orientadas perpendicularmente ao eixo norte-sul, resulte na forma mais adequada (fig.60). (Olgyay, 1998; 72)



Fig. 60 | Habitações na China

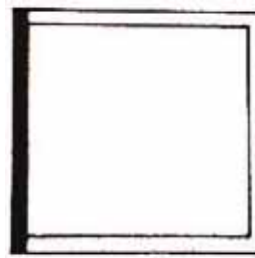


Fig.61 | Esquema do isolamento térmico



Fig. 62 | Habitação típica da Alemanha
Revestimento exterior de cor clara e telhados escuros

A exposição solar é fundamental para os ganhos térmicos da habitação, durante os períodos frios, embora nos períodos quentes seja evitada. Como resposta, os povos utilizavam a vegetação alta em seu benefício, proporcionando zonas de sombra nos edifícios. Para esse efeito, utilizavam vegetação de folha caduca que proporcionava sombra no verão e permitia a entrada da radiação solar durante o inverno ou o uso de mecanismos manipuláveis, permitindo controlar a entrada de radiação solar desejada, como por exemplo, a utilização de estruturas removíveis de proteção, venezianas ou toldos. (Olgyay, 1998; 76) É fundamental o uso de materiais capazes de responder eficazmente perante as diversas estações, contribuindo para manter o ar interior quente no inverno e, no verão, proteger a habitação do calor excessivo. A utilização de materiais maciços e pesados na fachada do lado oeste (fig.61) é essencial para captar e manter o impacto calórico que incide ao final do dia. Os materiais mais utilizados na construção, nestas regiões, são a madeira e a pedra, materiais disponíveis no local que têm um elevado índice de isolamento. A utilização de materiais com reflexão e absorção são benéficos, mas em momentos distintos. Sendo habitual a utilização de coberturas escuras, aumentando os ganhos térmicos pela absorção durante o inverno, pois o sol encontra-se num ângulo mais

elevado; e materiais de revestimento exterior de cores claras, refletindo a radiação direta durante os períodos mais quentes, diminuindo os ganhos térmicos (fig.62).

O efeito do vento é menos importante nos climas temperados, permitindo a implantação da habitação em zonas de menos declive. Ainda assim, a implantação, quando feita em zonas altas, deve conter uma proteção adequada contra o vento (fig.63). As habitações tradicionais apresentam vãos pequenos que recebem as refrescantes brisas no verão, sem permitir uma grande entrada de radiação solar. (Olgay, 1998; 52) Como a direção dos ventos sazonais geralmente não coincidem, não precisam de grandes proteções contra o seu efeito. (Higueras, 2006; 72)

Um refúgio típico nestas regiões é wigwam (fig.64), habitação das tribos índias americanas. Estes abrigos consistiam numa estrutura de postes dispostos em forma cónica, cobertos com pele de animais para se protegerem do vento ou da chuva e se aquecendo com uma única fonte de calor. As habitações eram facilmente transportadas, qualidade fundamental para as migrações. (Olgay, 1998; 5)

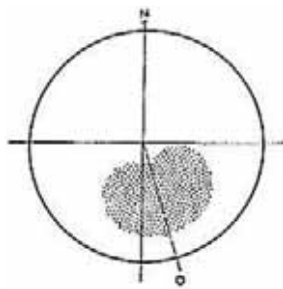


Fig.63 | Implantação favorável



Fig.64 | Wigwam, habitação das tribos índias americanas

Contudo, existem diversos exemplos. Em Portugal, temos vários modelos. A Norte, as habitações em granito, pesadas e escuras, com poucos e pequenos vãos, coberturas em colmo e implantadas mais isoladamente (fig.65). Já as habitações no Sul de Portugal, onde o clima é mais quente e seco, são revestidas com uma cor clara para refletir a radiação solar e a sua implantação é lado a lado em ruas paralelas, proporcionando sombra durante o dia (fig. 66). E ainda junto ao Tejo, implantadas em terrenos alagadiços na margem do rio, as habitações são em madeira, elevadas para se protegerem das cheias (fig.67). (Fernandes, 2012)



Fig.65 | Casa no Minho, Melgaço



Fig.66 | Casa no Algarve, Olhão



Fig.67 | Casa dos Avieiros

3.3.2 Clima quente seco

Cobre cerca de 1/4 da superfície terrestre, apresentam climas quentes e secos, que podem ser desérticos ou semidesérticos. São caracterizados pelas grandes amplitudes térmicas ao longo do dia, com temperaturas muito elevadas durante o dia e durante a noite, podendo alcançar temperaturas negativas; a humidade relativa do ar é sempre baixa, atingindo valores mais elevados durante a noite e alcançando um valor inferior a 20% nas horas mais quentes; ao longo de todo o ano, existe apenas uma estação seca, consequência de uma insignificante precipitação que não alcança os 500mm anuais, tornando a evapotranspiração potencial anual superior à precipitação anual. Outras características como a limpidez do céu, a intensa radiação solar, uma constante insolação, a ocorrência de tempestades de areia e a inexistência de cursos de água permanente têm um grande impacto no conforto humano e, consequentemente, uma grande relevância no projeto arquitetónico.

Atendendo à figura nº68, segundo a classificação climática Köppen-Geiger, os climas áridos podem ser divididos entre climas das estepes ou semidesérticos (BS), onde a precipitação anual total média é compreendida entre 250 e 500 mm; e desérticos (BW), onde a precipitação anual total média é inferior a 250 mm. No entanto, estes dois grupos climáticos ainda distinguem as regiões quentes de baixa latitude e altitude (BSh e BWh), temperatura média anual do ar é igual ou superior a 18° C e a mínima nunca fica a baixo de 0o C; e as regiões frias de média latitude e elevada altitude (BSk e BWk), onde a temperatura média anual do ar é inferior a 18° C e as mínimas podendo alcançar valores negativos. (Barbosa, 2013; 54-56)

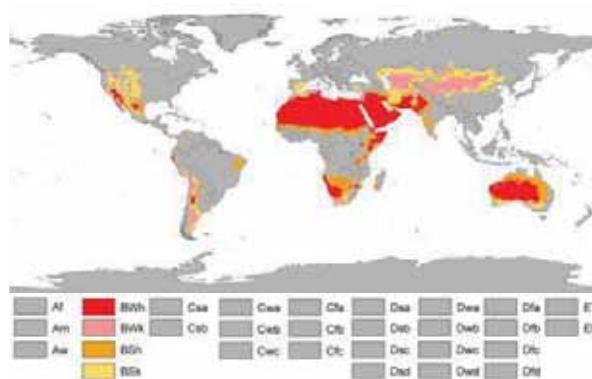


Fig.68 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Clima Quente Seco

Para que seja possível obter condições de conforto nas edificações, é fundamental, nestes climas, promover na arquitetura da habitação a redução da produção de calor, facilitar a perda de radiação, reduzir os ganhos por condução e promover a evaporação. (Higuera, 2006; 72)

Arquitetura Vernacular:

Existe uma grande variedade de respostas arquitetónicas às características climáticas nestes climas, porém, as respostas encontradas na arquitetura tradicional são bastante semelhantes e muito simples, permitindo manter condições de conforto no interior da habitação, sobretudo no verão.

A implantação nas partes mais baixas das encostas (fig.69), beneficiando das correntes de ar fresco, são adequadas sempre que se adotem as medidas necessárias para impedir o depósito desse fluxo durante as épocas frias. (Higuera, 2006; 72) E ainda é de maior importância a proteção das edificações contra as tempestades de areia. (Rapoport, 1969; 25) As formas maciças são as mais apropriadas (fig.70), orientadas segundo o eixo norte-sul e implantadas em largos grupos de modo a fornecer sombra às ruas e habitações. São preferíveis as construções em altura, para que haja o mínimo de área de superfície exposta ao calor exterior, sendo que a cobertura é o elemento construtivo que recebe maior intensidade de radiação solar, seguido das fachadas voltadas para este e oeste. Em resposta, é habitual as construções organizarem-se em filas, de modo a unirem as laterais este e oeste, anulando praticamente a sua radiação, para que as fachadas norte e sul sejam as únicas a receber o impacto solar. (Olgyay, 1998; 91)

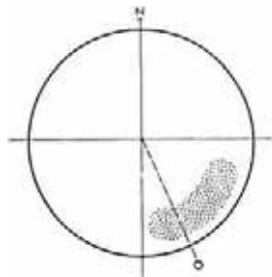


Fig.69 | Implantação favorável

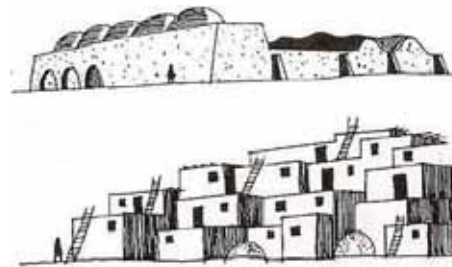


Fig.70 | Forma favorável das edificações

Nestes climas, existe uma grande variação entre os impactos noturnos e diurnos, podendo considerar que estes climas apresentam uma proporção de 60% de períodos quentes e 40% de períodos frios. A arquitetura vernacular responde às necessidades climáticas com a escolha de construção pesada e maciça, de paredes espessas com poucas aberturas para o exterior ou através de construções subterrâneas, para as zonas de atividade; enquanto nos dormitórios o isolamento será mínimo, permitindo uma rápida reação ao fresco da noite (fig.71). Desta forma, é importante que as habitações consigam garantir uma dualidade térmica, para que quando as condições climáticas sejam muito severas a habitação se mantenha fechada ao exterior, e que se abra quando existem condições mais favoráveis. (Olgyay, 1998; 124)

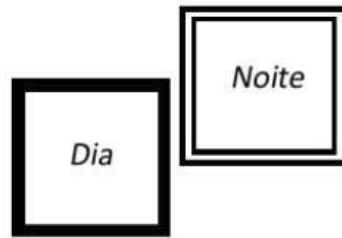


Fig.71 | Esquema do isolamento térmico

Os materiais utilizados na construção são materiais disponíveis no local, com baixa condutividade térmica, como o adobe ou a pedra, e por uma cobertura, normalmente em abobada ou plana, feita com o mesmo material, e utilizando cores claras para refletir a radiação solar. Este tipo de construção proporciona um alto grau de isolamento, dilatando o impacto calórico durante muitas horas. (Olgay, 1998; 149-150) O uso de vegetação ao redor do edifício também é bastante benéfico, ajudando a reduzir a temperatura através do aumento da humidade relativa do ar e da sombra proporcionada às habitações, sendo fundamental o sombreamento das fachadas orientadas a oeste, sendo esta a orientação de maior exposição solar. (Olgay, 1998; 74-76)

As tipologias de casa-pátio (fig.72) são as mais comuns nestas regiões, favorecendo o armazenamento do ar na sua proximidade e o seu arrefecimento noturno. A habitação encontra-se praticamente fechada ao exterior, sendo feita a ligação com o exterior através de pátios interiores; os diversos espaços da habitação são virados para o interior, onde ocorrem as atividades dos habitantes; os pátios servem também como meio de proteção contra as tempestades de areia e quando possuem vegetação e água aumentam a humidade do ar, ajudando ao arrefecimento do ar através da redução da absorção de radiação do solo e da evaporação da água. (Olgay, 1998; 52) No entanto, existem muitas outras soluções adotadas por diferentes povos.



Fig.72 | Casa-pátio Marrakech, Marrocos

Os coletores de vento são uma técnica de arrefecimento por convecção, consistindo na captura de vento e no seu encaminhamento para as divisões no interior da habitação, que, após processos de arrefecimento do ar, diminuí as temperaturas do ar interior.

No Irão, as torres de vento (fig.73), que se distinguem dos coletores pela sua altura e forma, são um exemplo de um sistema de arrefecimento passivo que remonta há mais de 3000 a.C., em que o vento captado é arrefecido pelo contacto com as paredes da torre e com vasos porosos, ou pequenas fontes, contendo água e, posteriormente, distribuído pelas diversas divisões do edifício removendo as cargas térmicas existentes. (Fernandes,2012; 7)

Nas regiões frias, na Ásia central e na Mongólia, os yurts (fig.74) eram uma tenda ou cabana circular usada tradicionalmente pelos pastores. Compostos por uma estrutura de madeira, com parede raramente ultrapassando a altura de um homem e teto ligeiramente abobadado, possuindo apenas um cômodo. Coberta por um tecido impermeabilizado com leite de burrafermentado, geralmente brancos, e correias tecidas em lã. Estas habitações apresentam uma grande resistência aos invernos polares, aos ventos fortes e ao calor tórrido das planícies, e é carregada por pastores em pequenas carruagens nas migrações em busca por melhores pastagens para os seus rebanhos. (Fernandes, 2012; 7)

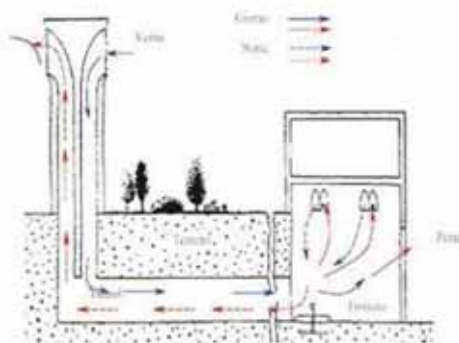


Fig. 73 | Sistema de uma torre de vento



Fig.74 | Yurt, habitação das regiões frias, Mongólia

3.3.3 Clima Quente húmido

Com temperaturas e radiação solar elevadas, sendo que, nas zonas de clima húmido as temperaturas são mais moderadas e mais constantes que nos climas áridos. Caracterizado por ter pouca variação térmica anual, ter humidade relativa do ar superior a 60%, alcançando por vezes valores entre os 90 e os 100%, e por ter uma elevada precipitação anual.

Atendendo à figura 75, a classificação climática de Köppen-Geiger divide o Clima tropical (A) em clima tropical húmido ou clima equatorial (Af), clima de monção (Am), e clima tropical com estação seca no inverno (Aw). Clima típico das regiões intertropicais caracterizado por ser megatérmico, com temperatura média do ar no mês mais frio do ano superior a 18o C e terem uma precipitação anual superior à evapotranspiração potencial anual. E, por fim, no sudeste asiático encontra-se os climas de monção, onde a pluviosidade é influenciada pelos ventos sazonais de monção. Como resultado, apresenta apenas duas estações distintas, uma estação seca, onde a precipitação média mensal é inferior a 60mm e atingindo os seus valores máximos de temperaturas, e outra húmida, com elevada precipitação e temperaturas mais moderadas. (Barbosa, 2013; 54-56)

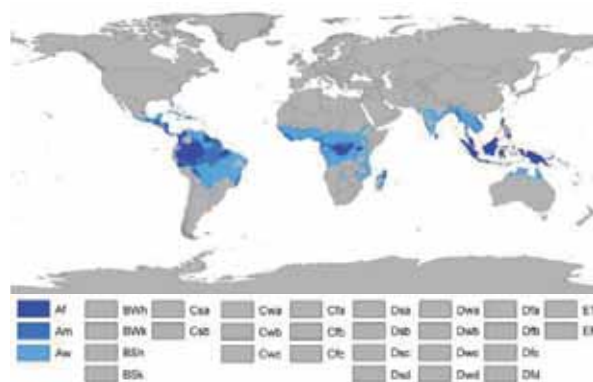


Fig.75 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Clima Quente Seco

O clima equatorial encontra-se nas áreas da calma equatorial, com valores de humidade relativa do ar elevados durante todo o ano, assim como elevada pluviosidade que chega a ultrapassar os 1500mm anuais. Com temperaturas elevadas durante todo o ano, variando entre 20 e 30o C, sendo a amplitude térmica anual de 5o C, inferior à amplitude térmica diária de 10o C. As zonas de clima tropical com estação seca caracteriza-se pela elevada precipitação e com, pelo menos, um mês em que a precipitação é inferior a 60mm e de temperaturas constantes ao longo do ano, com uma variação de temperatura média mensal entre 19 e 20o C, na estação mais fria, e entre 24 a 27o C nos meses mais quentes. (Barbosa, 2013; 54-56)

Consequentemente, o edifício deverá favorecer ao máximo de sombra e vegetação e o mínimo de absorção térmica, deverá controlar a temperatura do ar no seu interior para evitar ganhos térmicos, maximizar a ventilação, capturar as brisas e conduzi-las às divisões interiores. Estas deverão ser as soluções mais eficazes para um maior conforto habitacional. (Olgyay,1998; 93-100)

Arquitetura Vernacular:

A circulação do ar, nestas regiões quentes e húmidas, é um elemento fundamental para alcançar o conforto, logo a habitação deve ser orientada de modo a usufruir dos seus efeitos benéficos. Os locais mais adequados (fig.76) são aqueles que, sem se encontrarem fora da direção do vento predominante, situam-se em árvores expostas a correntes de ar, perto do topo das colinas ou em zonas elevadas da face ventosa da montanha, e onde os terrenos são mais rasos e frágeis. (Higuera, 2006; 150-152)

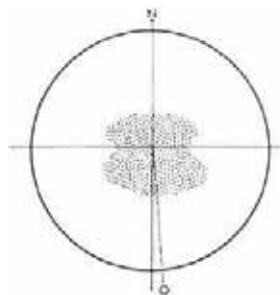


Fig.76 | Implantação favorável

A sombra é outro elemento que favorece a obtenção de conforto na habitação, evitando os ganhos térmicos. As orientações norte e sul são as mais apropriadas, pois as restantes orientações recebem uma maior radiação, onde os raios incidem mais obliquamente. Contudo, o efeito do vento permanecerá como o elemento mais importante, tendo em conta que a sombra poderá ser fornecida por outros meios, nomeadamente através da densa vegetação típica destes climas ou da introdução de elementos de proteção solar no edifício. (Olgyay, 1998; 66-67)

Ainda deve ser tida em conta a elevada precipitação própria destes climas, para que a implantação seja feita de modo a não obstruir os escoamentos das águas pluviais, devendo ser evitada a implantação em zonas de vale. A forma das habitações é fortemente influenciada por este elemento, sendo que as habitações são normalmente elevadas nas zonas de chuvas torrenciais ou áreas costeiras, com todos os pisos construídos acima da cota das águas, de modo

a proporcionar a circulação do ar entre o solo e a habitação (fig.77), reduzindo a acumulação de calor e impedindo a entrada das águas na habitação. (Farfan, 2009)

A arquitetura vernacular destas regiões é caracterizada por construções leves, utilizando materiais localmente disponíveis com pouca absorção térmica (fig.78), não permitindo o armazenamento do calor no interior da habitação. Materiais como a madeira e o bambu são os mais utilizados, pois não obstruem a ventilação e a habitação mantém-se protegida da radiação solar. (Olgay, 1998; 124)

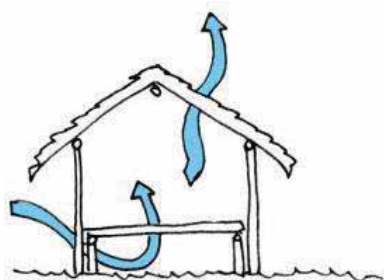


Fig. 77 | Esquema da ventilação

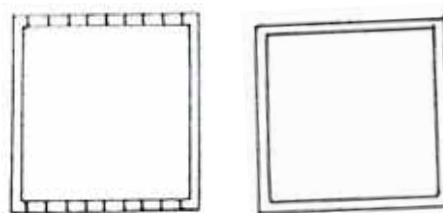


Fig.78 | Esquema do isolamento térmico

O telhado destes abrigos era o elemento de mais importância na construção, sendo utilizada vegetação seca, como folhas de palmeira ou palha, permitindo a saída do ar quente e protegendo os habitantes contra chuvas, calor e frio, em virtude da alta inclinação da cobertura e da capacidade isolante da palha e materiais que as constituem. Outra característica muito importante é o facto das águas-furtadas da cobertura se estender para além das paredes exteriores. Deste modo, é possível colher as brisas, para facilitar a ventilação e expulsar o ar quente; e afastar a água das chuvas da habitação, tornando possível a ventilação dos espaços mesmo sob chuvas torrenciais. Os problemas de condensação são evitados pela construção ser permeável, permitindo a circulação do ar. (Higueras, 2006; 150-152)

Resumindo, as características desejadas são uma geometria e forma elevada, com o mínimo de paredes possível para maximizar a ventilação cruzada, pés-direitos elevados variando entre os 4.5 e os 6 m de altura para que o ar quente possa subir e o ar frio fique junto ao pavimento e coberturas ventiladas, com grandes pendentes. Esta tipologia é muito comum na Malásia (fig.79), sendo comum o uso do bambu no pavimento, facilitando a passagem do ar por baixo da edificação. (Rapoport, 1969; 99-103) Outros materiais eram, também, utilizados na construção, porém, a madeira, mesmo não sendo aplicada em paredes ou na estrutura do edifício, era muitas vezes utilizada em grelhas de respiração, venezianas, ou grades. No Haiti, em alternativa às paredes de bambu fendido, utilizavam a madeira e em outras habitações, onde apresentavam paredes sólidas, continham portadas largas em madeira que forneciam a ventilação necessária. (Olgay, 1998; 5)



Fig. 79 | Habitação típica na Malásia (Rapoport, 1969, p.102, fig.4.20)

O jali (fig.80), tradicionais biombos perfurados que não obstruem a ventilação e fornecem sombra e privacidade, foi uma solução desenvolvida em países como o Paquistão, a Tunísia e o Norte da Índia, onde, devido ao estatuto da mulher, a necessidade de privacidade visual é socialmente fundamental, mas a ventilação é fundamental para a diminuição da sensação de calor. As habitações, nestas regiões, é comum serem mais fechadas e feitas com materiais mais opacos, como o tijolo-burro, podendo ser utilizado de diversas formas, em paredes de pouca espessura. Por não se tratar de um material que proporcione isolamento térmico, é importante que estas construções se encontrem sombreadas por vegetação ou por outras construções. Este material pode ser utilizado na construção dos jali em paredes interiores ou exteriores (fig.81). (Rapoport, 1969; 103)

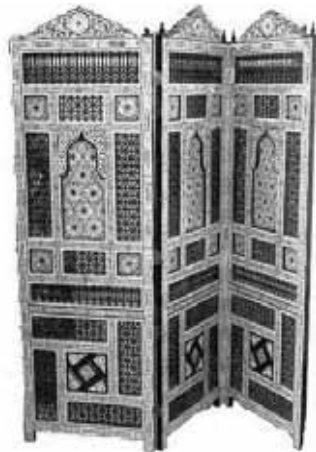


Fig.80 | Jali, biombos tradicionais

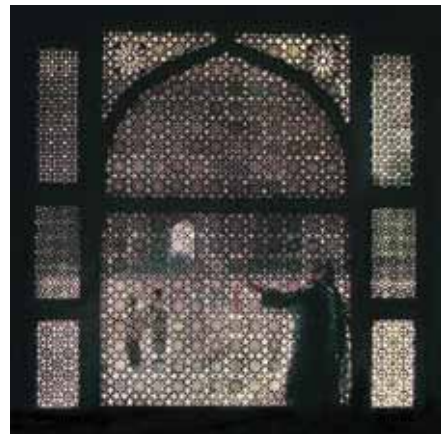


Fig.81 | Jali exterior

3.3.4 Clima Frio

Existem três tipos de climas frios, segundo a classificação de Köppen-Geiger: no mês mais quente, a temperatura média do ar é inferior a 10°C e o Verão é pouco definido ou mesmo inexistente. Atendendo à figura nº82, o clima de tundra ou subpolar (EF) e o clima polar (ET) dependem da latitude, enquanto o clima de alta montanha depende da altitude (EM). Porém, existem climas subárticos continentais, nas regiões continentais de alta latitude, apresentando invernos muito frios, alcançando uma temperatura média do ar inferior a -38°C no mês mais frio (Dsd, Dwd e Dfd), verões curtos e frescos com temperaturas inferiores a 22°C no mês mais quente e superior a -38°C no mês mais frio (Dsc, Dwc e Dfc), verões temperados com temperatura no mês mais quente inferior a 22°C e com uma média superior a 10°C nos quatro meses mais quentes (Dsb, Dfb, Dwb) ou verões quentes onde a temperatura média do ar do mês mais quente é superior a 22°C (Dsa, Dwa, Dfa). (Barbosa, 2013; 54-56)

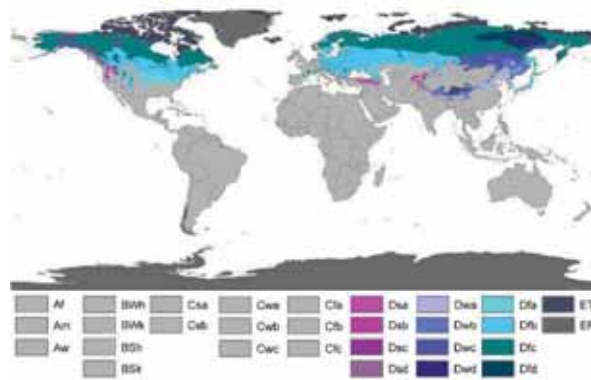


Fig. 82 | Classificação climática de Köppen-Geiger - Climas frios

Nestas regiões, as temperaturas são baixas durante todo o ano. A precipitação e a humidade são reduzidas, sendo aquela essencialmente sob a forma de neve. Mais de 75% dos dias do ano são frios, sendo o principal objetivo das edificações a redução das perdas de calor do interior para o exterior, acentuando esta tendência à medida que a latitude aumenta. Dependendo da latitude e da altitude dos locais de implantação das habitações, a intensidade de frio varia, bem como a duração dos períodos frios. (Olgyay, 1998; 51) Os índices de humidade nestes climas não têm grande relevância, pois o principal fator que determina o desconforto do habitante é a temperatura, não efetuando a distinção entre climas frios secos ou húmidos. A redução das ações do vento na habitação deve ser tida em conta no projeto arquitetónico, sendo este um elemento que acentua a sensação de frio. (Olgyay, 1998; 94-97) Ainda deverá haver especial atenção com os materiais utilizados para não serem suscetíveis à neve e ao gelo, sendo esta uma das maiores ameaças à integridade dos materiais de revestimento dos edifícios.

Arquitetura Vernacular:

O principal objetivo, em climas frios, é a conservação do calor no interior da habitação, protegê-la contra o vento, sendo ainda fundamental adotar algumas medidas que ajudam na redução de perdas de calor. Uma das soluções encontradas na arquitetura vernacular é a criação de construções compactas (fig.83), minimizando a área exposta às condições exteriores, aproveitando ao máximo a exposição solar e orientar a habitação e os seus vãos consoante a trajetória do sol, promovendo os ganhos térmicos; e o isolamento adequado e controlo da ventilação para não permitir a perda do calor interior. (Olgyay, 1998; 124)

Sendo a exposição solar fundamental para os ganhos térmicos da habitação, o ensombramento das fachadas é evitado. (Olgyay, 1998; 76) É essencial a utilização de materiais capazes de responder eficazmente às condições climáticas locais, contribuindo para o objetivo da conservação do ar quente nas habitações. É comum o uso dos materiais disponíveis no local na arquitetura tradicional, sendo usados materiais pesados, por possuírem uma baixa condutividade térmica e apresentam melhores condições de isolamento, ou a aplicação de materiais por camadas, que resultam em paredes exteriores largas e pesadas (fig.84). (Olgyay, 1998; 124) Sendo ainda habitual a utilização de materiais de revestimento exterior de cores escuras, aumentado os ganhos térmicos pela absorção da radiação solar no material. (Olgyay, 1998; 113)

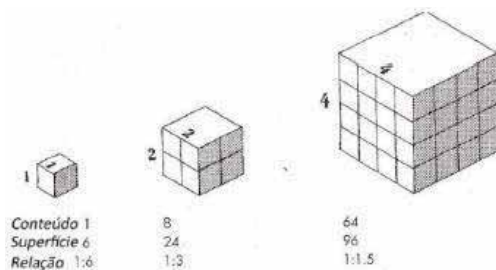


Fig. 83 | Efeito da compactidade dos volumes



Fig.84 | Esquema da aplicação do isolamento

Nestes climas, o abrigo ainda terá de ser resistente à ação do vento, sendo que este elemento aumenta a sensação de frio, e a necessidade de proteção do abrigo contra o efeito vento pode até mesmo se sobrepôr à necessidade de máxima exposição solar. Ainda é importante proteger a habitação das tempestades de neve, sendo que os elementos utilizados para proteger o abrigo dos efeitos do vento também poderão proteger da acumulação de neve, embora a neve apresente características de bom isolamento térmico, podendo ser utilizada favoravelmente. (Rapoport, 1969; 98)

É possível constatar na construção vernacular que em zonas de climas frios, é favorável uma implantação a meia encosta, tirando partido de uma maior exposição solar, obtendo uma

equilibrada distribuição calórica na habitação e permitindo ainda que a vegetação circundante e a própria topografia local a protejam dos efeitos do vento. Assim sendo, no hemisfério norte, as habitações são construídas em colinas viradas a Sul ou Sudeste (fig.85), obtendo melhores condições de habitabilidade. (Higueras, 2006; 72)

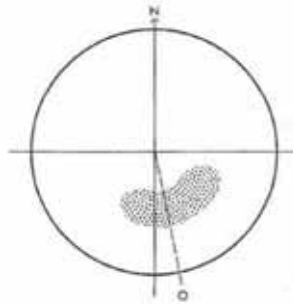


Fig.85 | Implantação favorável

Os refúgios das civilizações que se encontravam no clima polar e subpolar, onde a estação do verão é quase inexistente, adotaram uma forma muito compacta, com um mínimo de exposição superficial, sendo o iglu (fig.86) esquimó uma solução ao problema de sobrevivência em temperaturas gélidas. Estes refúgios baixos e de forma semiesférica desviam os ventos (fig.87) e aproveitam o fator isolante da neve que os rodeia. A suave capa de gelo que se forma na superfície interior do iglô é uma proteção muito eficiente contra a entrada do vento. Os túneis de acesso destes refúgios encontram-se desviados da trajetória do vento para evitar o arrefecimento do seu interior. Este tipo de estruturas permite manter uma temperatura interior de 15,56°C quando no exterior as temperaturas alcançam os -45,56°C. O calor no interior destas estruturas é obtido através do calor humano e de uma pequena fogueira. (Olgay, 1998; 4)

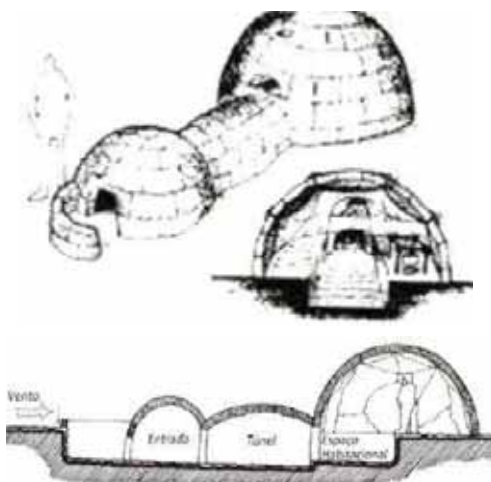


Fig.86 | Esquema de acesso a um iglu

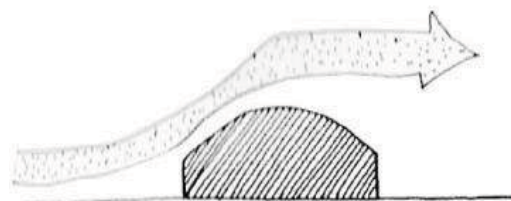


Fig.87 | Comportamento do vento

Também é frequente haver formas compactas e semienterradas na Islândia (fig.88). Solução utilizada para superar a violência dos ventos, o imenso frio sentido à superfície e ao solo que se encontra coberto de neve na maioria do ano. Os vãos são determinados segundo a trajetória solar e a direção do vento. A fachada principal possui as únicas aberturas do edifício, é orientada a Sul e apresenta cores escuras para aumentar os ganhos térmicos. Os edifícios são constituídos por três camadas de materiais de baixa condutibilidade térmica, para que representem um bom isolamento, e a cobertura, geralmente utilizada cobertura verde, proporcione um ótimo isolamento e uma boa resistência ao vento. (Supic, 1982; 345)

Na costa do Pacífico, onde já existe uma distinção entre duas estações, as temperaturas não são tão geladas, porém, a necessidade de conservar o calor continua presente. Para resolver essa situação, a população local adotou uma solução de vivenda comum, com o objetivo de reduzir a superfície de exposição. Estes grandes refúgios em madeira (fig.89) continham uma dupla pele que proporcionava uma câmara de isolamento térmico e uma passagem fechada que interligava as diferentes unidades familiares, utilizada principalmente durante os duros meses de Inverno. No Verão, essa passagem era retirada, aumentando a ventilação da habitação. Colocavam-se ainda, e para benefício de toda a comunidade, casas-chaminé em cada compartimento individual junto à passagem central, criando uma fonte concentrada de calor. Os refúgios eram construídos em madeira, os seus telhados eram inclinados com uma proteção nas bermas para reter a neve na cobertura, funcionando como isolamento. (Olgay, 1998; 4-5)

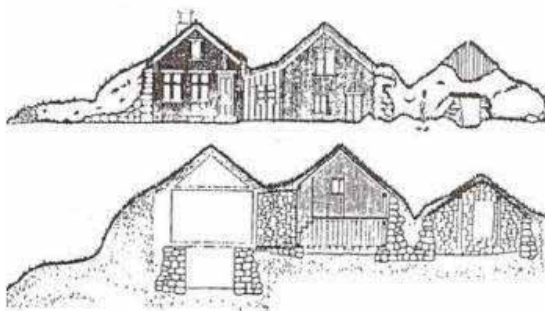


Fig.88 | Fachada Sul e Corte - Habitações na Islândia

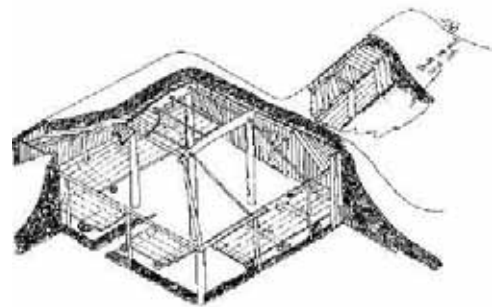


Fig.89 | Habitação em madeira

Subcapítulo 3.4 Levantamento das habitações na Região Autónoma da Madeira

3.4.1 História do desenvolvimento habitacional madeirense

Antes de proceder à análise das habitações tradicionais madeirenses, é fundamental referir que esta análise foi efetuada com o auxílio do livro de Victor Mestre, *Arquitetura Popular da Madeira*.

As habitações madeirenses são uma importante expressão da ação do Homem sobre a Natureza, fazendo surgir uma paisagem harmoniosa entre o construído e a sua envolvente. As suas construções são fortemente marcadas por uma economia agrária e é caracterizada por uma grande diversidade regional. Essa exploração agrícola tomou conta dos terrenos férteis de aluviões, dando origem às primeiras povoações. Porém, com o crescimento da população, deu-se início à conquista da costa mais alta, ocupando a densa floresta que lhes forneceu boa madeira para consumo local e para exportar. (Mestre, 2002; 37-38)

Em resposta à geografia íngreme, surgiram as plataformas em socalcos para suavizar a sua inclinação, que fixaram as terras garantindo a exploração agrícola. Com o terreno domado, o próximo desafio era controlar as águas, surgindo as levadas com as suas veredas, os primeiros caminhos entre os locais de difícil acesso, que encaminhavam as águas de rega aos diversos locais, entre a costa Norte e a costa Sul. (Nepomuceno, 2003)

A ação do Homem, nestas terras, manifestou-se principalmente pela conquista de espaços agrícolas, garantido o sustento de uns e a riqueza de outros, onde as habitações primeiramente seriam muito precárias e vindo a evoluir lentamente nos espaços, formas e materiais. Os conhecimentos das técnicas utilizadas na construção e muitos dos hábitos de vida existentes na população madeirense foram trazidos do Continente e adaptados à região. Porém, o desenvolver dessas técnicas deu origem a uma identidade muito própria. (Mestre, 2002; 40 e 60)

Esta arquitetura, aparentemente espontânea, que tem origem nas tradições da população, nos seus costumes e no respeito pela terra da qual retiravam o seu sustento, têm um carácter individual, dado que não se desenvolveram pequenas aldeias, o povoamento era disperso. As casas têm sempre um sentido individual, implantadas na sua maioria na perpendicular em relação à via estruturante, e nunca lado a lado. (Mestre, 2002; 41 e 65)

Aperfeiçoada durante várias gerações, esta arquitetura mostra-nos a arte de uma população na construção, na criação de tecnologias de tratamento e de utilização dos materiais disponíveis no local e a sua compatibilidade com a criação dos espaços que resultam em ambientes harmoniosos, surgidos com intenção ou instintivamente. As casas rurais revelam-se uma conceção sábia, onde os mestres do ofício criam uma perfeita comunhão entre o espaço, a

utilidade, o conforto e o equilíbrio volumétrico, surgindo um novo elemento artificial que se interliga na perfeição com o espaço natural. O abrigo familiar, por vezes, surge como uma soma de diversos espaços e atividades, resultando num conjunto de edifícios, que, apesar de independentes, formam um todo. A casa é o centro das atividades rurais de cada família, adaptando-se estruturalmente às necessidades da família e às suas atividades agrícolas, ganhando outros espaços e/ou outros edifícios complementares. As suas atividades variavam entre o cultivo de cereais, madeira, açúcar, vinha, vime, linho, bananeiras e o bordado como artesanato produtivo. Estas foram as principais atividades que contribuíram economicamente para a reinvenção, invenção e inovação das tipologias atualmente mais representativas. (Mestre, 2002; 42)

O facto de a população depender do Capitão-Donatário e dos morgados, proprietários poderosos dos terrenos que cultivavam e que mantinham a população quase escravizada, criava uma situação de insegurança, onde o que cultivavam se revelava sempre insuficiente para pagar a renda, ou as meias, ou a quarta parte, consoante a época e o acordo com o senhorio. Alheias ainda às repetidas mudanças na produção de eleição, por terem surgido outros mercados de eleição ou por ter surgido pragas sobre as vinhas. Todos estes fatores contribuíram para o início da emigração, pois a vida desta população era repleta de trabalho e com poucos resultados económicos, mergulhando repetidamente em crises de fome. Esta emigração precoce iniciou-se no século XV e XVI, escolhendo os destinos de Cabo Verde, Ilhas Canárias e América do Sul. No entanto, foi na primeira metade do século XIX que a emigração surgiu como a conhecemos hoje. Com retorno certo, os destinos eram as Índias Ocidentais, Guiana e Demerara, mais tarde a Venezuela, África do Sul e novamente o Brasil. Consequentemente, o retorno dos emigrantes, aliada a outros fenómenos, contribuiu para a chamada “arquitetura de emigrante”, influenciando os aspetos formais da arquitetura popular madeirense. (Mestre, 2002; 43-44)

Por este motivo, apenas serão analisadas as habitações de tipologia mais significantes, quer pela quantidade, quer pelo número de variantes, denominadas de casa elementar. São estas as principais habitações que foram construídas e desenvolvidas consoante a vida agrária da população, sendo as restantes habitações uma pré-entrada na arquitetura moderna. Pretende-se analisar as diferentes formas adotadas, processos construtivos, materiais utilizados, os diversos espaços e as suas funções.

3.4.2 Análise geral das tipologias

Victor Mestre, na orientação e metodologia da sua análise, utilizou reflexões genéricas sobre a casa rural partindo de classificações anteriores efetuadas por Ernesto Veiga de Oliveira, Benjamim Pereira, Fernando Galhano, Jorge Dias, Orlando Ribeiro e outros autores do “Inquérito à Arquitectura Popular do Continente”¹⁸.

A ilha da Madeira foi povoada de raiz logo a partir do século XV, fator determinante nas diferenças, não só geográficas, mas também de reinvenção da civilização e a formação de uma cultura local. A sua adaptação e reinvenção foram surgindo lenta e naturalmente, mas sem perder o seu reconhecimento como arquitetura portuguesa. Mestre também refere não haver uma separação entre a arquitetura urbana e rural, pois os aglomerados e as construções dispersas terão bases construtivas e tipológicas muito próximas, tendo, talvez, partilhado os mesmo mestres construtores. (Mestre, 2002; 65-66)

Segundo isto, Mestre divide as habitações tradicionais madeirenses em sete principais classificações, sendo algumas subdivididas em pequenos grupos. A casa antiga ou secular, a furna, a casa elementar, que é dividida em dois grupos de acordo com o tipo de cobertura, a casa em esquadria e casa duplicada, a casa torreada, a casa complexa de cobertura de telha e a casa moderna.

Com o auxílio dos estudos de Victor Mestre¹⁹, procedeu-se a um levantamento local, procurando comprovar se alguns dos exemplos dados por Victor Mestre ainda subsistem nos dias de hoje e revelando outros exemplos, preferencialmente, habitados.

Casa antiga ou secular

Características:

Desenvolvida logo a partir do século XV, é o exemplo mais próximo da arquitetura continental característica das aldeias, vilas, cidades, casas solarengas, quintas de lavoura e de recreio, e dos Monumentos. Foram as habitações que mais e melhor contacto tiveram com os mestres construtores que elaboravam a arquitetura civil, religiosa e militar, ligados à corte e à Igreja. Com forte impacto na cidade do Funchal como é referência a Sé Catedral (fig.70) e a Casa de Colombo (fig.71).

¹⁸ Inquérito à “Arquitetura Popular em Portugal” – Comemoração dos 50 anos da obra, Artigo online da standartwall, 2011

¹⁹ Mestre, Victor; *Arquitetura Popular da Madeira*; Editora Argumentum; Lisboa, 2002



Fig.90 | Sé Catedral - Funchal



Fig.91 | Casa de Colombo - Funchal

Nota-se a qualidade das carpintarias, principalmente as armações dos telhados semelhantes aos tetos alfarge mas numa versão simplificada (Fig.92). Telhados de baixa altura, na sua maioria múltiplos e de quatro águas. Com janelas e portadas com um caixilho justaposto exteriormente. Paredes exteriores muito largas, em alvenaria de pedra, que na sua maioria era revestida e pintada. As paredes interiores de frontal (Fig.93) com engenho tradicional português, tipo Cruz de Santo André. Os frontais eram preenchidos com pequenas pedras, cacos de telha, ou aparas de madeira, sobre a qual pregavam o fasquiado em caniço que posteriormente era recoberto com argamassa fina. Também se verificava a utilização de paredes tabique (Fig.94) que eram construídas com pranchas de madeira dispostas ao alto e pintadas com base de cal, pigmentos e um fixador natural.

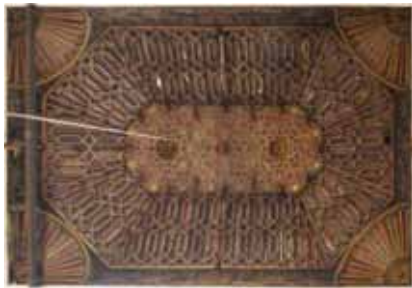


Fig.92 | Tetos alfarge – Sé Catedral, Funchal



Fig.93 | Parede de frontal



Fig.94 | Parede de tabique

A madeira era dos materiais mais utilizados no interior da casa, na estrutura resistente de paredes e dos sobrados elevados e nos pavimentos que são sobrelevados. Nos vãos em cantaria (Fig.95), encontra-se as lumieiras, termo local para vergas, e entalada entre grandes pedras encontravam-se as cunhas, elementos resistentes para se efetuar as pregagens das molduras das portas e janelas, que continham uma cor avermelhada, típica da pedra de tufo.

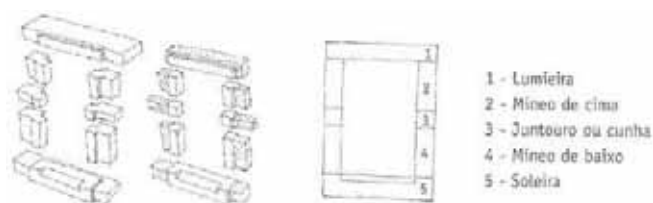


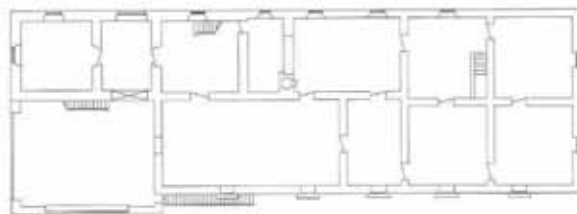
Fig.95 | Vãos em Cantaria

As casas seculares desenvolvem-se na sua maioria em dois pisos, havendo casos pontuais de apenas um piso térreo. Com uma tipologia simples, com passagem entre compartimentos. O piso superior destina-se à habitação, com salas um pouco mais generosas que os quartos de dormir e a cozinha localizava-se num dos topos. O piso inferior destinava-se a adegas, onde guardavam os adornos agrícolas e os produtos retirados da terra. Ainda hoje muitas destas casas antigas ou seculares são mantidas, algumas utilizadas como habitação e outras adaptadas para hotelaria ou como espaço de visita.

Exemplos:



Fachada Sul



Planta piso sobradado



Fig.96 | Solar do Esmeraldo
Lombada do Esmeraldo (habitada)
Ponta de Sol



Alçado Sul



Alçado Norte

- 1 Cozinha
- 2 Sala
- 3 Quarto
- F forno
- F/L Fogo no lar



Planta piso sobradado



Fig.97 | Casa antiga ou secular
Abandonada
Longueira
Faial

[Adaptado de *ArquitECTURA Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A furna

Características:

Modelos de habitação mais primitivos na ilha, que se encontram praticamente extintos.

Destinada, na sua maioria, a casa de despejo ou arrumos ou então como habitação temporária até quezas posses e a disponibilidade de terreno permitisse a construção de uma casa. Porém, o recurso às furnas era frequente quando as crises económicas se manifestavam, permanecendo exemplos ainda nos dias de hoje.

Os compartimentos eram escavados em pedra mole, tufo vermelho, ou utilizavam as furnas naturais nas rochas rijas basálticas onde, na sua maioria, continha um compartimento de dormir, uma cozinha, um lagar, e um espaço de despejo ou arrumos.

De modestas dimensões, dispõem-se de forma linear, desenvolvendo-se em profundidade e nunca ultrapassando dois compartimentos comunicantes.

Continham vãos, ombreiras e vergas em cantaria.

Pavimento de terra batida e as paredes e tetos muito irregulares.

Em alguns casos, os compartimentos desenvolvidos em profundidade eram acompanhados de uma fachada exterior em alvenaria de pedra.

No século XX, deu-se uma evolução na construção das furnas, construindo uma casa em frente ou encostada à furna, mas destinada a espaços secundários.

Atualmente a furna como espaço de habitar não existe e são bem poucas as encontradas em ruínas. Porém, ao longo dos levantamentos encontrou-se uma versão recente e habitada, encontrando-se toda a habitação desenvolvida na furna.

Exemplos:





Fig.99 | Furna
São Vicente (abandonada)



Fig.100 | Furna como espaço secundário
Quinta Grande (habitada)



Fig.101 | Furna complexa
Ribeira Brava (habitada)

[Adaptado de *Arquitetura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa elementar

É a tipologia mais significativa, tanto a nível de quantidade como em variantes, sendo divididas em dois grupos de acordo com o tipo de cobertura, respetivamente em palha ou telha cerâmica.

São duas tipologias distintas, com espacialidades diferentes mas com plantas semelhantes. Victor Mestre crê que estes dois modelos surgiram paralelamente, mas partindo de bases diferentes. (Mestre, 2002; p.97) Os pontos em comum, sem incluir a própria composição tipológica, são elementos presentes em todas as habitações madeirenses, ou seja, o espaço vivencial exterior da latada/jardim, da horta/pomar, ou horta/vinha e/ou horta/bananeiras. Outros elementos comuns é a cal e as cores-base misturadas na cal, variando numa pigmentação entre os ocres e os rosas/tijolo. A posição das cozinhas é outro elemento complementar à abordagem das tipologias, variando entre situações isoladas, encostadas, integradas ou noutras situações de carácter ambíguo.

No grupo das coberturas de palha, encontra-se a casa elementar de cobertura de palha e paredes de alvenaria e a casa elementar de cobertura de palha e paredes de madeira, de que fazem parte a casa de fio ou de empena, meio-fio e a casa redonda. Já no grupo das coberturas

de telha cerâmica, temos a casa elementar de cobertura de telha cerâmica e a casa elementar de dois pisos.

É importante referir que é neste grupo habitacional que este trabalho se debruça, principalmente nas casas de fio ou de empena, meio-fio e as casas redondas, por serem uma tipologia não identificável no resto do território português e ter sido de maior impacto na costa Norte, particularmente nas freguesias de Santana e São Jorge. Além de serem as habitações que mais caracterizam a ilha da Madeira, tendo sido desenvolvidas segundo os hábitos e costumes da população, adaptadas ao local e construídas com os materiais que o local oferecia e sem influências de estilos estrangeiros, como é o caso das casas seculares, a casa torreada, a casa complexa de cobertura de telha e a casa moderna.

A casa elementar: cobertura de palha

A casa elementar de cobertura de palha e paredes de alvenaria: cozinha integrada, cozinha separada ou encostada

Características da habitação com cozinha interligada:

Esta foi a base de toda a evolução da casa elementar.

A cozinha nestas habitações é o espaço de maior importância, contendo apenas duas divisões, a cozinha e um pequeno quarto de dormir, separado por um tabique improvisado elevado até ao início da armação do telhado.

Existem dois tipos distintos nestas habitações, as que têm forno interior, cuja cobertura era em quatro águas, e as que contêm uma empena onde fica o forno no exterior com a boca para o interior da casa e as coberturas eram de três águas.

Esta inovação de três águas servia para que o fumo saísse através de uma fenda triangular aberta na fachada mais alta por onde este era sugado através de uma corrente de ar controlada pela porta da rua. Servia também para resguardar a segurança dos habitantes, pois era nessa fachada que se situava a boca do forno, evitando uma fagulha perdida parar na palha da cobertura.

Paredes por rebocar, interior e exteriormente.

Apenas é possível encontrar, na atualidade, algumas ruínas destas tipologias.

Exemplos:

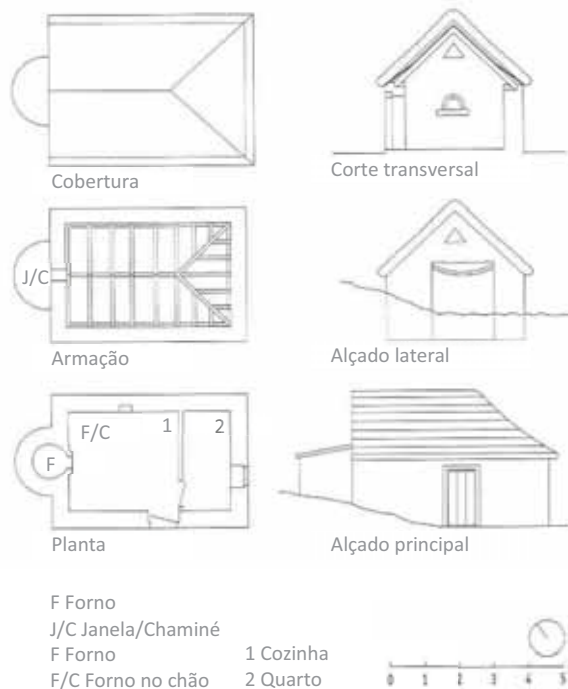


Fig.103 | Casa elemental de três águas
Sítio do Carvalho (inexistente)
Canhas

[Adaptado de *Arquitetura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

Características da habitação com cozinha separada ou encostada:

É a tipologia mais corrente, composta por dois volumes de quatro águas, respetivamente o volume dos quartos e o da cozinha.

Em situação de cozinha encostada, os dois compartimentos eram separados por uma parede mestra de alvenaria, sem comunicação interior e mantendo coberturas separadas.

Em ambos os casos têm forno interior ou exteriormente.

Em alguns casos, encontra-se um pequeno aproveitamento do sótão e uma altura acentuada da cobertura de palha.

Poucas são as tipologias ainda existente, havendo um estreito número ainda habitadas.

Exemplos:



Fig.104 | Casa elementar com cozinha separada
Arco da Calheta (inexistente)

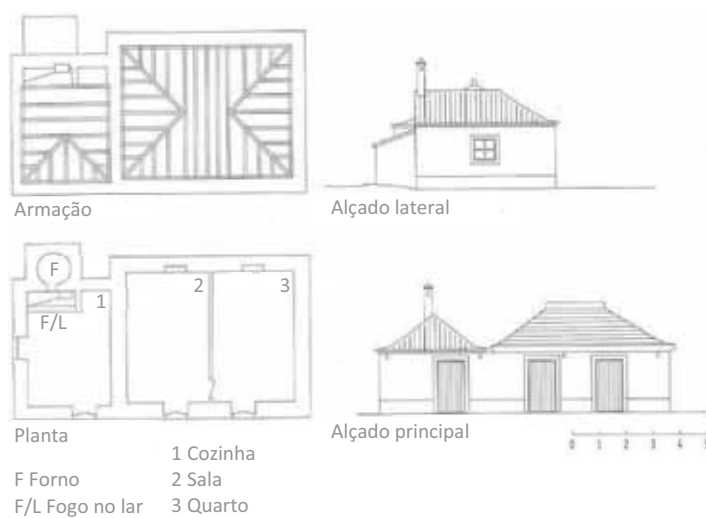


Fig.105 | Casa elementar com cozinha encostada
Sítio da Mantilha (inexistente)
Adegas
Ponta de Sol



Fig.106 | Casa elementar com cozinha separada
Machico (abandonada)



Fig.107 | Casa elementar com cozinha encostada
Machico (habitada)

[Adaptado de *Arquitetura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa elementar de cobertura de palha e paredes de madeira: a casa de fio ou empena, meio fio e a casa redonda

Características da casa de fio ou empena e meio-fio:

A cozinha, num volume separado, permanece igual, sendo os dormitórios a sofrerem evolução. São construídas integralmente em madeira. A sua armação é repleta de encaixes que se unem e ajustam na perfeição.

Em determinadas situações eram transportadas para mudar de sítio ou para serem reniveladas.

As casas de fio ou de empena apoiavam as suas traves longitudinais diretamente nas pedras do chão.

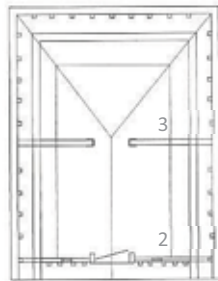
Já as casas de meio-fio caracterizam-se pela elevação da armação da cobertura em todo o seu perímetro a cerca de 90 cm do solo, inovação surgida já no século XX, fazendo-se um melhor aproveitamento do espaço interior. Esta alteração evoluiu mais tarde para alvenaria de pedra ou de blocos de cimento.

Caracterizada pela cobertura de três águas que, nas casas de fio, terminavam junto ao chão e elevadas no caso das casas de meio-fio. Em casos mais evoluídos, estas tipologias dispunham de um sótão cujo acesso era pelo exterior, recorrendo a uma escada. Era aproveitado o declive do terreno, em alguns casos, para construir uma loja no piso inferior.

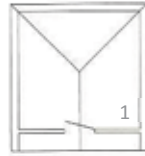
Victor Mestre refere haver registos de uma tipologia elevada, com escada/varanda na empena da casa, que continha um piso inferior de apoio às atividades agrícolas, secomunicação interior e outra tipologia que continha uma porta/passagem lateral de acesso à cozinha separada, referidas por Mestre como extintas. Porém encontrou-se algumas habitações com porta lateral, algumas foram construídas com fins turísticos mas algumas eram habitações.

A cobertura de palha necessitava de manutenção cíclica. Muito coloridas e adornadas com muitos vasos de flores. Predominante na cidade de Santana, sem qualquer vestígio desta tipologia na costa sul.

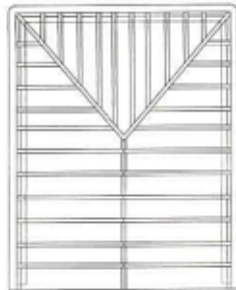
Exemplos:



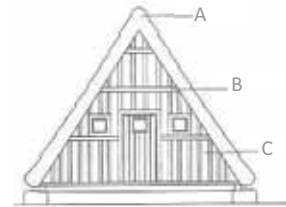
Planta



- 1 Cozinha
- 2 Quarto de for
- 3 Quarto de dentro



Armação

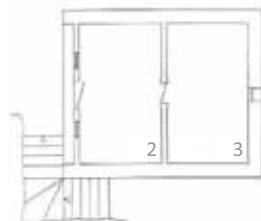
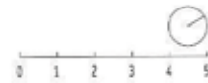


Alçado principal

- A Cumeira ou Ponta da casa
- B Tesoura da empena
- C Empena



Fig.108 | Casa de fio Santana (inexistente)



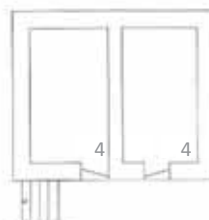
Planta piso sobrado



Alçado principal



Alçado lateral



Planta Rés-do-chão



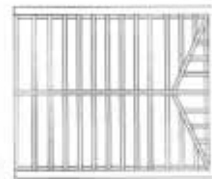
Corte transversal



Planta do sótão

- S Sótão
- E/P Escada de pôr exterior

- 1 Cozinha
- 2 Quarto de for
- 3 Quarto de dentro
- 4 Loja
- 5 Sótão/Quarto de empena



Armação

Fig.109 | Casa de meio-fio Santana (inexistente)





Fig.110 | Casa de fio

Sítio da Achada de Simão Alves - Santana (habitada)

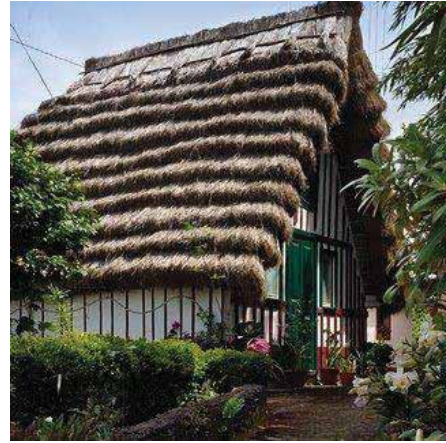


Fig.111 Casa de meio-fio ou empena

Sítio da Achadinha - São Jorge (habitada)

[Adaptado de *Arquitetura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

Características da casa redonda:

De planta retangulares com as quatro fachadas quase da mesma medida, com cobertura em palha de quatro águas com cantos arredondados. Uma das características fundamentais destas casas é a sua excecional carpintaria, expressa na elevação das paredes e respetivas assamblagens, nas janelas de correr e nas portas de correr. Porém, existem alguns exemplos com fachadas exteriores em pedra, rebocadas e caiadas, mas o seu interior é integralmente edificado em madeira.

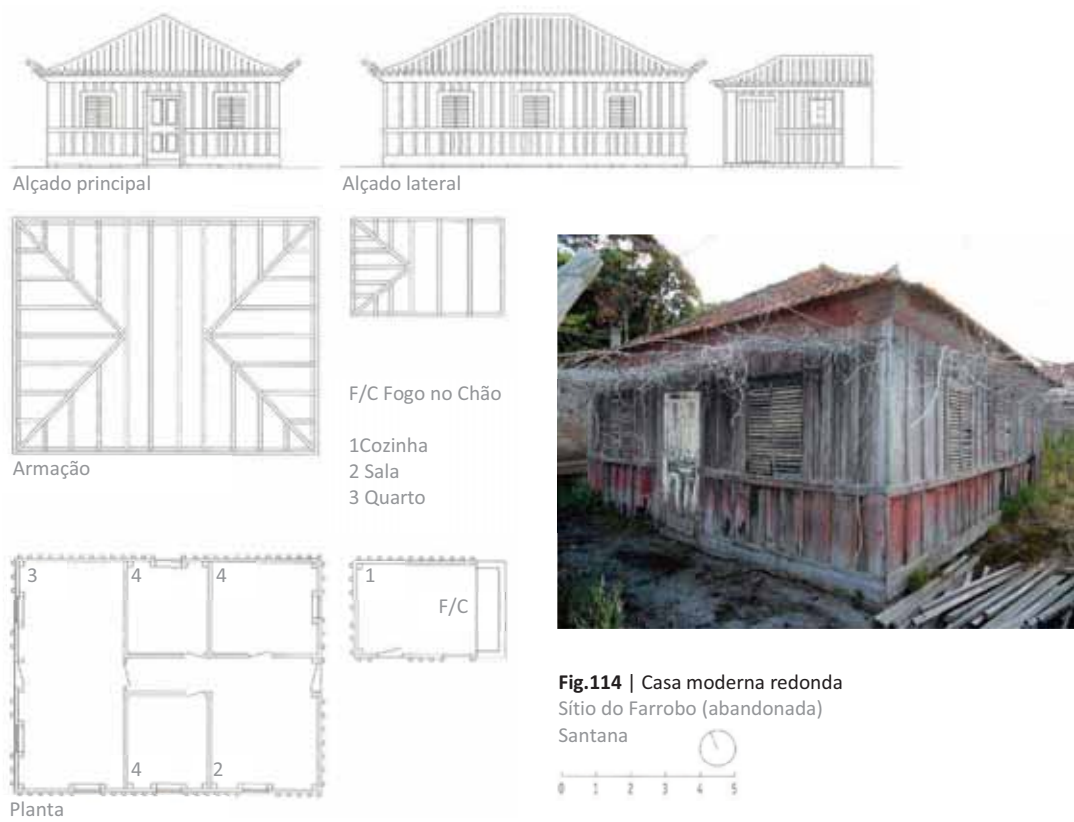
Com planta em cruz, com circulação entre compartimentos a partir de uma sala de entrada ou cozinha. Com aproveitamento de um sótão aberto numa divisão para assegurar o seu acesso por uma escada de pôr. Com janelas e portadas de correr, inédito na Casa Redonda.

A casa redonda sofreu uma evolução havendo registo uma casa moderna redonda com cobertura de telha marselha e com a inserção de um corredor de circulação. Porém, durante o levantamento, denotou-se que em alguns casos apenas existia a portada de correr e noutras situações não era possível confirmar por estarem abandonadas e trancadas.

Na atualidade a casa redonda encontra-se praticamente em abandono, havendo algumas ainda em utilização, mas como espaço secundário e bem poucas foram restauradas sendo utilizadas como habitação temporária.

Exemplos:





[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa elementar: cobertura de telha cerâmica

A casa elementar de cobertura de telha cerâmica

Características:

Esta é também uma tipologia muito vulgar, encontrando-se um pouco por toda a ilha mas com muito poucas habitadas ou já modificadas, perdendo a sua característica inicial.

Caracteriza-se por um volume baixo, retangular, com telhado abatido de quatro águas, porta, janela e porta, por vezes com duas janelas e duas portas.

Caição branca com pigmento cinzento no soco e nas molduras dos vãos ou com tom ocre esbatido e molduras caiadas com pigmentos cinzento ou vermelho. Molduras de tufo alaranjado ou de basalto.

Chaminés de proporções generosas.

Implantada numa plataforma suave a meia encosta.

Interiormente, a casa integra a cozinha, separada dos quartos por uma parede de alvenaria, com ou sem comunicação interior e desvão até à cumeira.

Dois, três ou, muito raramente, mais quartos de dormir, comunicantes e divididos por paredes tabique rebocadas ou de pranchas de madeira dispostas ao alto.

Não há adega, oficina, casa de despejo ou divisão suplementar, sendo efetuada a atividade doméstica e de preparo da lavoura na cozinha e, principalmente, no exterior.

Em alguns casos, sinónimo de maiores posses, os habitantes tinham um palheiro que servia de abrigo para uma ou duas vacas, contendo um reduzido sótão onde guardavam a palha destinada à alimentação dos animais, mas sempre afastado da habitação.

O terreiro ou um balcão térreo fronteiro à casa é um espaço fundamental da lida, quase sempre definido por um murete com bancos que, por vezes, integram um alegre corrido onde se elevam os pés de vinha ou de maracujá.

Alguns casos, bem poucos, apresentam telhados de duas águas com aproveitamento do sótão e cozinha separada, denominada de casa elementar de duas empenas.

Exemplos:

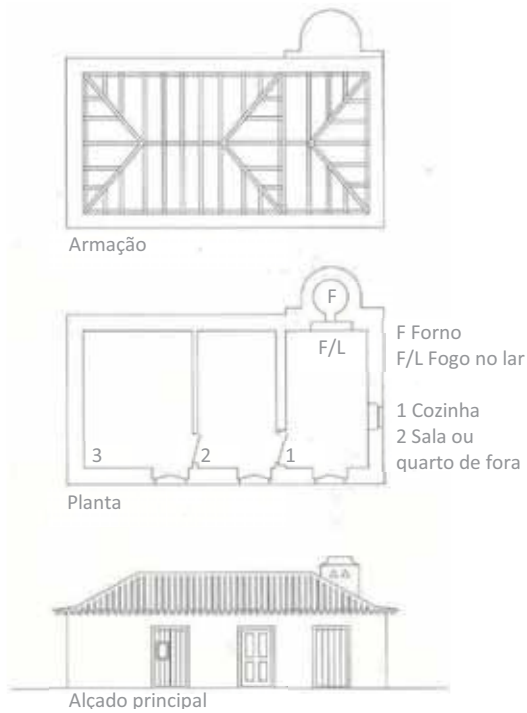


Fig.117 | Casa elementar de cobertura de cerâmica
Sítio das Casas Próximas (abandonada)
Rochão
Porto da Cruz



Fig.118 | Casa elementar de duas empenas
Sítio da Murteira (inexistente)
Curral das Freiras

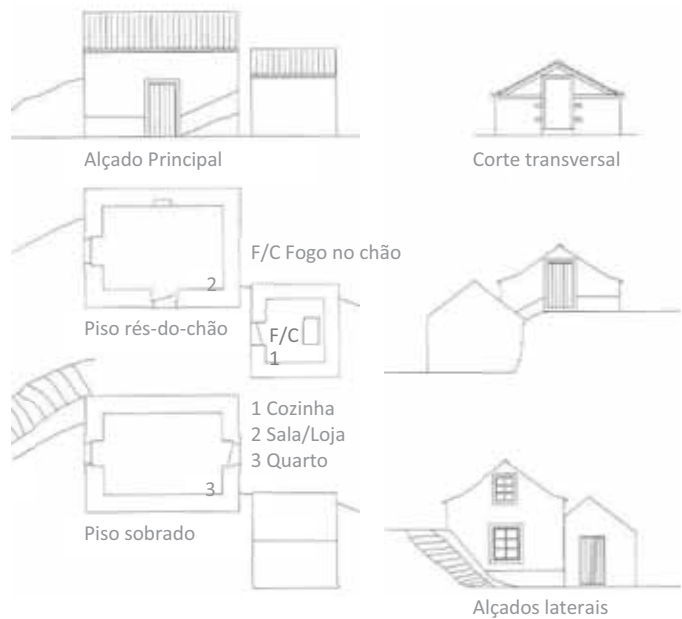


Fig.119 | Casa elementar de cobertura de cerâmica
Terra batista – Porto da Cruz (abandonada)



Fig.120 | Casa elementar de duas empenas
Maçapez – Porto da Cruz (habitada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa elementar de dois pisos

Características:

Muito frequente na ilha.

A cozinha é integrada no piso térreo ou no piso sobradado.

Aproveitam o desnivelamento natural do terreno ganhando mais um piso e com balcão.

Em alguns casos a habitação encontra-se em duas faces ao terreno.

Vãos normalmente alinhados pelos superiores.

Acesso à casa efetuado pelo nível da rua.

As lojas do piso inferior, normalmente duas comunicantes ou não, com uma parede mestra a dividi-las ou com uma parede de prancha de madeira.

Grande diversidade no modo de implantar a casa, bem como na localização da entrada.

Outra das características desta tipologia é a fachada das traseiras sem vãos, de costas para os ventos dominantes, favorecendo os quadrantes nascente e sul e, mais raramente, o poente. Na situação de duas fachadas com aberturas, é corrente uma implantação nascente/poente.

Exemplos:



Fig.121 | Casa elementar de dois pisos
Lombo do Doutor (abandonada)
Calheta





Fig.122 | Casa elementar de dois pisos
Faial (abandonada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa em esquadria e a casa duplicada

Características:

A casa em esquadria e casa duplicada são, respetivamente, o acrescento de um outro compartimento perpendicular à casa elementar de dois pisos ou a junção de mais uma casa elementar, mantendo as coberturas separadas, sendo neste espaço acrescido que se encontra a cozinha.

A cobertura da casa em esquadria resulta de uma adição do telhado lateral de três águas da cozinha ao telhado longitudinal do corpo principal de quatro águas.

Num modelo mais evoluído, contém um espaço reduzido de circulação, o corredor.

Nas casas mais nobres reconhece-se uma maior riqueza de pormenores exteriores, mas sendo mais evidenciada no seu interior, onde se destacam armários embutidos em paredes, armários-cantoneiros, remates em madeira como rodapés, lambris, alizares, roda-tetos e frisos em relevo. Ou ainda, as pinturas com recurso a pigmentos na caiação, ou os tetos de acompanhamento da armação, tipo masseira simplificada, quebrados nas tesouras com pranchas trabalhadas e pintadas.

Exemplos:

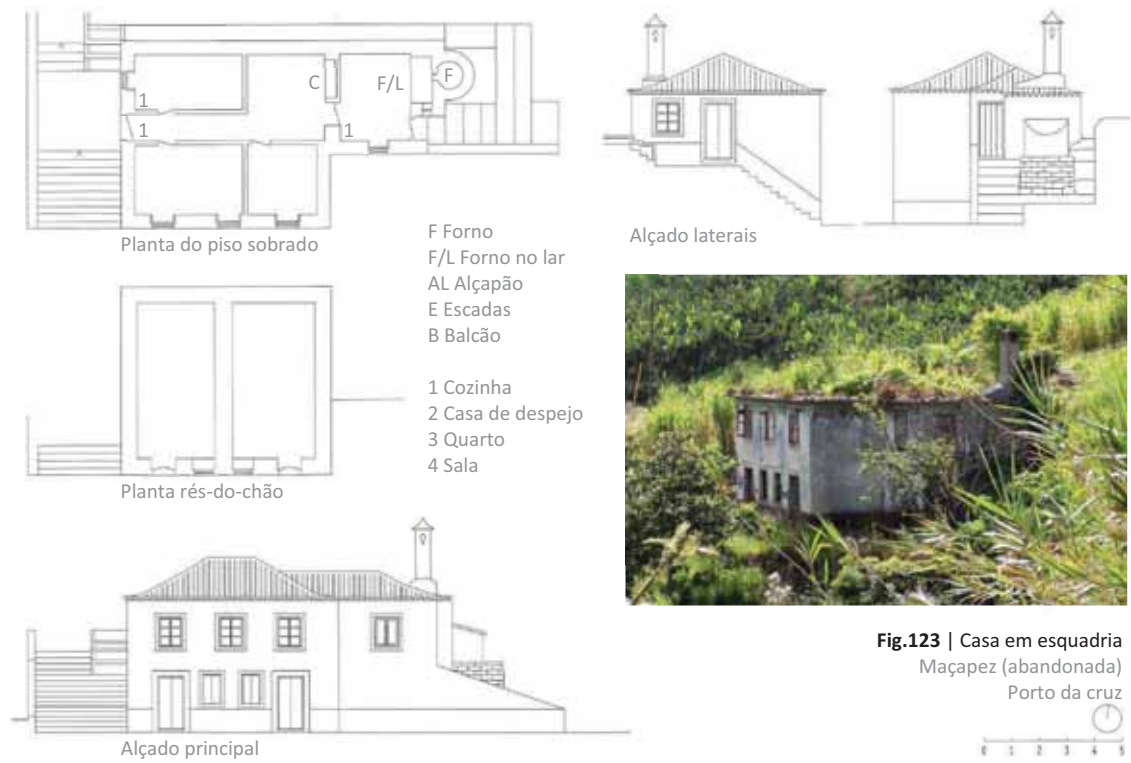


Fig.123 | Casa em esquadria
Maçapez (abandonada)
Porto da cruz



Fig.124 | Casa em esquadria
Sítio do Carmo – Campanário (abandonada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa torreada

Características:

A sua geometria é facilmente associada à casa salaia dos arredores de Lisboa, distinguindo-se pelo próprio isolamento do torreão. Não é comum estar-lhe associado um volume de piso térreo com três águas, como na situação continental, mas encontra-se um pequeno volume destinado a cozinha, com uma ou duas águas.

Com dois pisos habitados, ligados entre si por uma escada interior de madeira.

A cozinha situava-se no piso térreo.

Com uma métrica exata, o modelo é transposto não só pela forma ou simples aspeto arquitetónico, mas, principalmente, pela rigidez da escala e das dimensões modulares.

Exemplos:

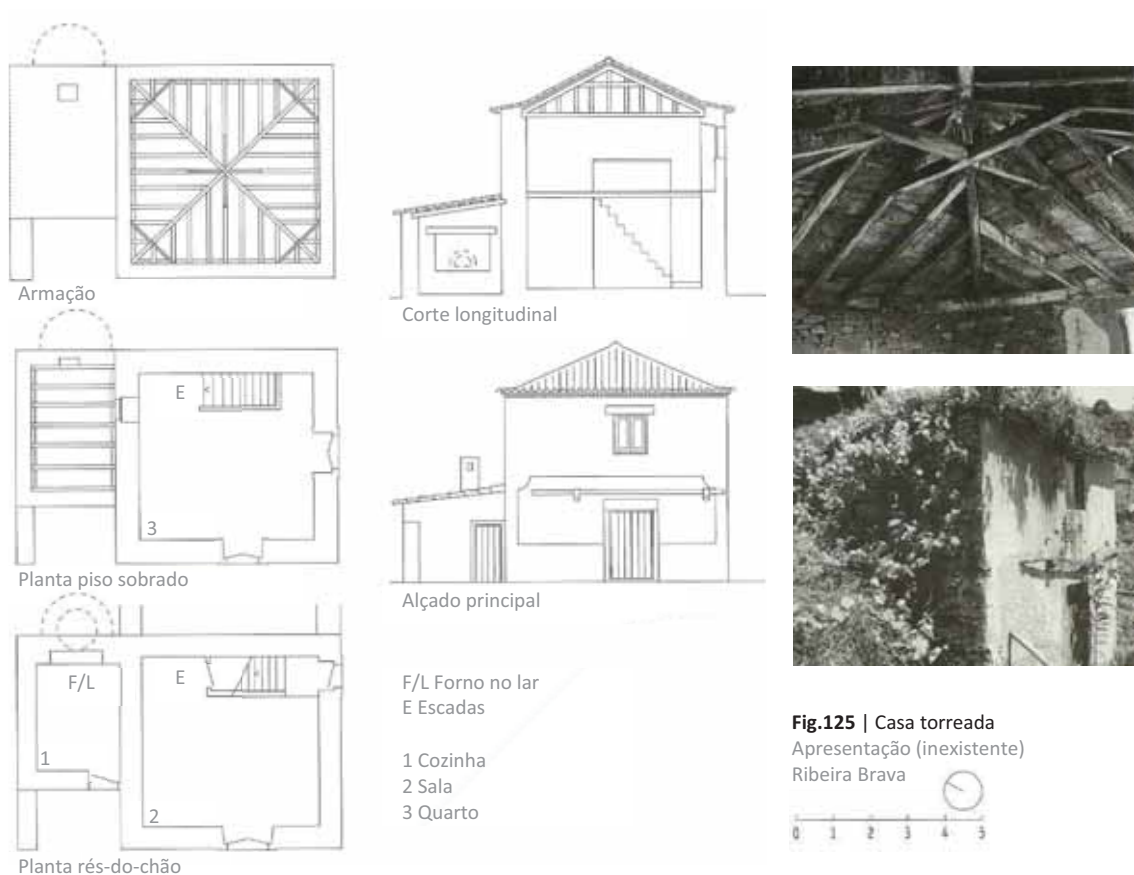




Fig.126 | Casa torreada
Caminho de Santo António n286 – Funchal (habitada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa complexa de cobertura de telha

Características:

Surgimento de um espaço canal ou espaço exclusivamente de circulação, o corredor, que corresponde ao eixo estrutural da tipologia e com implicações no processo construtivo.

A tipologia desenvolve-se em função deste corredor, que está associado a uma entrada centralizada, por vezes com alpendre, acentuando a fachada simétrica, com balcão generoso.

O corredor, por vezes, subdivide-se logo à entrada, criando uma antecâmara que permite o resguardo da casa e um acesso nobre a uma sala de receber, isto nas casas mais desenvolvidas, ou logo para uma sala de jantar de menor dimensão.

No interior, destaca-se a amplitude dos compartimentos.

Com aspeto exterior de casarão quadrangular, com telhado único de quatro águas, esta habitação estava relacionada com famílias socialmente importantes e de nível económico superior.

Praticamente sempre de dois pisos, sendo o inferior destinado a adega, lojas de alfaias e produtos da terra.

A cozinha encontra-se sempre no piso superior, integrada no corpo da casa e com comunicação direta com o exterior.

Nestas casas, é comum o rodapé alto e uma travessa-lambrim, situada a cerca de 80/90 cm de altura em relação ao pavimento, com ligação aos alizares em madeira dos vãos. Estes integram as portadas e as almofadas inferiores que revestem os panos de parede dos vãos, com rico detalhe de carpintaria.

O tratamento das paredes era completado com um roda-teto em madeira ou em gesso, seguindo-se os tetos de forma prismática, também em madeira ou em gesso, com frisos e figuras geométricas integradas.

Muitas estão ligadas à emigração e representam o fim da arquitetura popular em termos de uma potencial cadeia tipológica evolutiva e construída em moldes construtivos artesanais.

Exemplos:

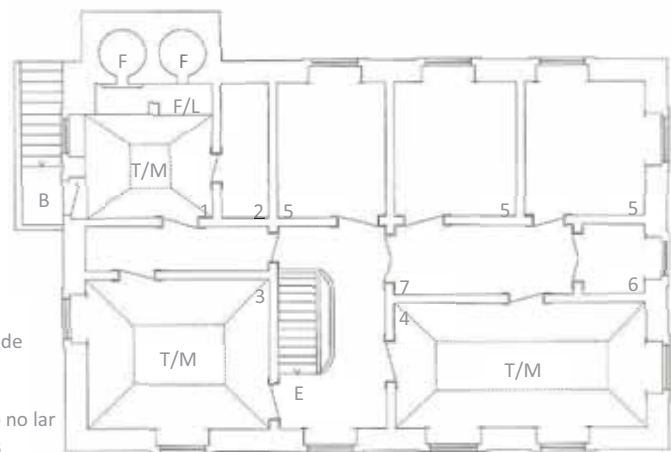


Fig.127 | Casa complexa
Achada da Cruz (habitada)
Santana



- 1 Cozinha
- 2 Despensa
- 3 Sala de refeições
- 4 Salão
- 5 Quarto
- 6 Sanitário
- 7 Corredor

- T/M teto de masseira
- F Forno
- F/L Forno no lar
- E Escadas



Planta piso sobrado



Fig.128 | Casa Complexa de cobertura de telha – telha já substituída

Casas próximas – Porto da Cruz (habitada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

A casa moderna

Características:

São denominadas de casas modernas as que foram construídas já no século XX.

Existem em grande número por toda a ilha e apresentam-se como se fossem réplicas dos modelos tradicionais.

A maioria das tipologias são elementares, de um ou dois pisos, com cozinha integrada, sempre com cobertura de telha de quatro águas.

Observa-se o uso de telha de canudo, ou portuguesa nas mais antigas, e de telha marselha nas renovadas ou nas construídas de raiz.

Raramente atingem grandes dimensões ou complexidade, por vezes com aproveitamento do sótão.

Estas casas são identificáveis principalmente pelos seus aspetos formais, como as portas largas e altas com bandeira, o beiral e o telhado de telha marselha com pombinhas, ou telhado de telhas de cimento em losângulos.

E ainda pela existência de chaminés esbeltas com molduras e pré-fabricadas, janelas modulares, com ou sem tapa-sóis.

As ombreiras, lumieiras e molduras são em argamassa, geralmente estreitas e com traços de corte, numa tentativa de reproduzir estereotomia das cantarias antigas.

Estas habitações quanto mais recentes mais se distanciam das técnicas e dos materiais tradicionais.

As paredes de alvenaria de pedra tornam-se mais estreitas e, a partir dos finais dos anos 40 e princípio dos anos 50, as paredes eram executadas em blocos de cimento.

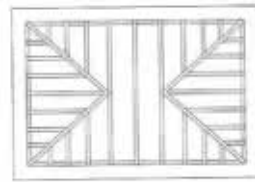
As armações da cobertura continuam fiéis ao processo construtivo e à métrica das armações tradicionais.

As tipologias desenvolvem-se desde a situação mais elementar de cozinha e quarto, ou seja, com uma porta e uma janela, até às mais desenvolvidas de planta dobrada em cruz, com compartimentos confinados pela fachada nobre, e a cozinha e quarto/os contidos nas fachadas posteriores, fachada geralmente sem vão, rasgando-se estes nas fachadas laterais.

Exemplos:



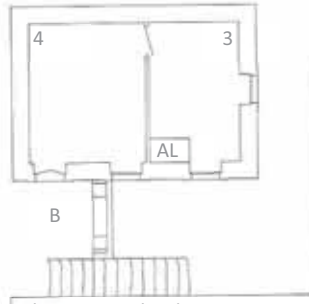
Alçado do lado da estrada



Armação



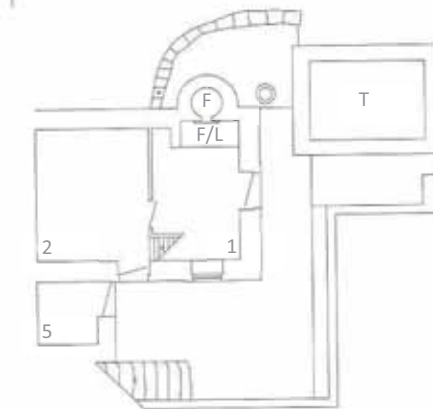
Alçado Principal



Planta piso sobrado



Alçado Lateral



Planta rés-do-chão



- F Forno
- F/L Forno no lar
- B Balcão
- T Tanque
- E Escadas
- AL Alcapão
- 1 Cozinha
- 2 Sala de refeições
- 3 Quarto
- 4 Sala
- 5 Casa de despejo

Fig.129 | Casa Moderna
Lombo do Salão (abandonada)
Calheta



Fig.130 | Casa Moderna elementar térrea
Machico (habitada)



Fig.131 | Casa moderna elementar de dois pisos com
telhado de cimento em losângulos
Casas próximas – Porto da Cruz (habitada)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

Ilha do Porto Santo

Características:

Na ilha do Porto Santo, a tipologia mais comum é de piso térreo, com cozinha integrada, forno exterior encostado com abertura interior para o lar e com comunicação entre as restantes divisões, variando entre dois ou mais compartimentos.

Esta é a descrição de uma casa elementar térrea onde a principal característica está na utilização de um material local na cobertura de duas, quatro e, por vezes, uma só água, sendo esta utilizada em edifícios não habitacionais.

A técnica consiste no uso do barro para cobrir as casas de habitar, estábulos ou outras construções de apoio à lavoura. As casas com este tipo de cobertura são denominadas de casas de salão, que atualmente são quase inexistentes. Com esta mesma tipologia, mas com telhado cerâmico, temos a casa elementar com cobertura de telha cerâmica mas sem apoios agrícolas integrados.

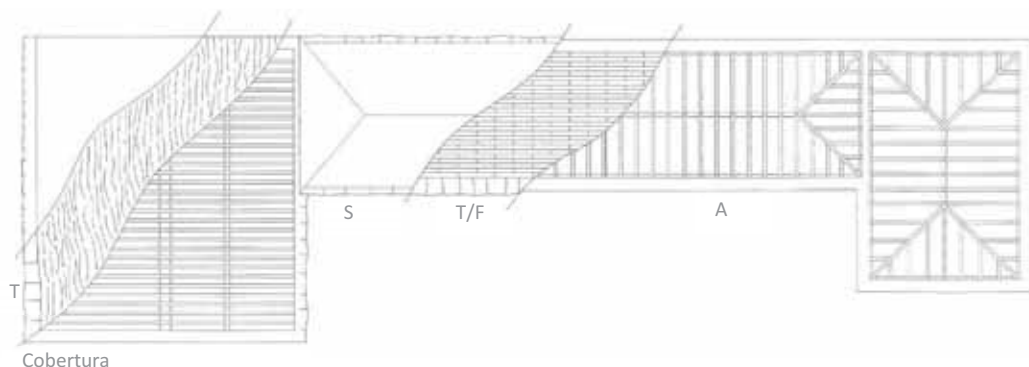
Posteriormente, durante os anos 30 e 50 do século XX, evoluiu para casa moderna elementar com cobertura de telha marselha, portuguesa ou de cimento.

Registam-se algumas variantes a esta tipologia-base como as casas térreas em esquadria e os agrupamentos em linha de vários módulos que formam, por vezes, pátios associados a eiras e currais, denominado de agrupamento de casas elementares com cobertura de salão.

As casas em esquadria e de módulos duplicados em dois pisos, com telhado em telha cerâmica denotam a sua condição de casas antigas e seculares.

E, por fim, temos a casa complexa de telhados múltiplos que se distinguem das suas congéneres madeirenses pelos telhados múltiplos, caracterizadas pelo seu aspeto robusto, de dois pisos, com vãos muito regulares e dispendo de dois telhados paralelos separados por uma caleira que se apoia numa parede estrutural que divide os dois módulos.

Exemplos:



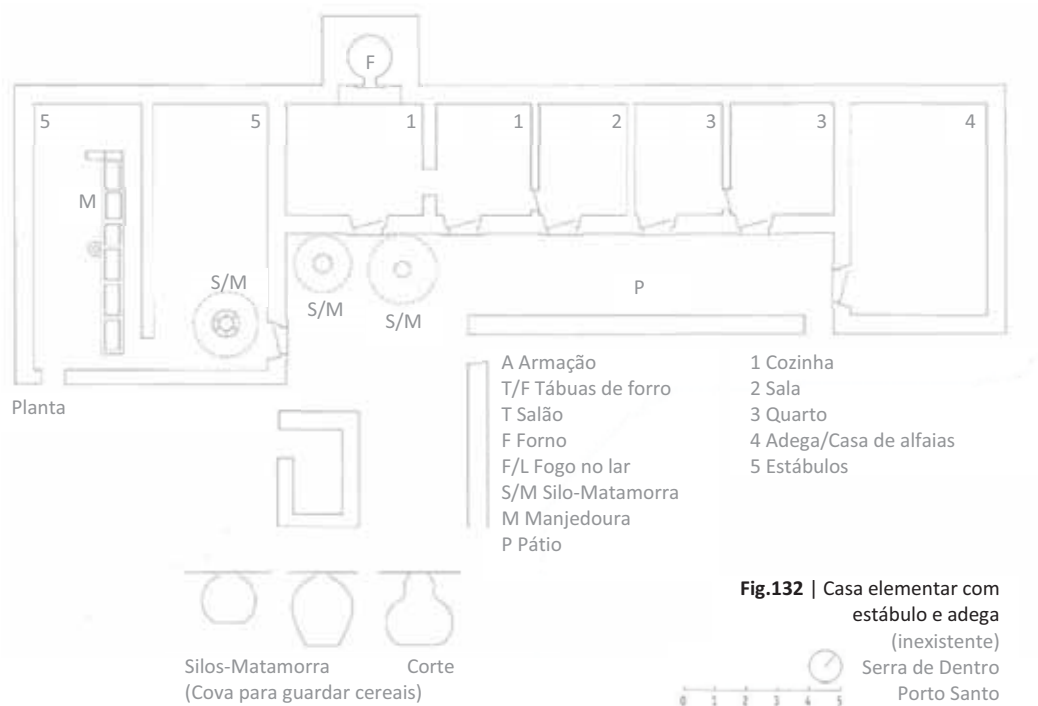


Fig.133 | Casa elementar com cobertura de salão
Porto Santo (habitada)



Fig.134 | Casa elementar com cobertura de telha
Forro – Porto Santo (inserto)



Fig.135 | Casa complexa de telhados múltiplos
Vila Baleira - Porto Santo (inserto)



Fig.136 | Casa elementar com cobertura de telha
Sítio do Tanque - Porto Santo (inserto)

[Adaptado de *Arquitectura Popular da Madeira* de Victor Mestre.]

3.4.3 Materiais utilizados

No território continental, a distinção de diferentes materiais e técnicas construtivas é caracterizada por duas civilizações, a do granito e a do barro ou da terra, coincidindo os locais oriundos destes materiais com os territórios ocupados por diferentes povos. Suevos e Visigodos, entre outros, a norte do Rio Tejo onde predomina a cultura de regadio e a Sul do Tejo a influência árabe e moçárabe domina nas planícies ribatejana e alentejana onde a cultura de sequeiro é influente, ou ainda a arte de bem construir deixada por todo o território nacional pelos Romanos.

Encontra-se ainda sobreposição de influências construtivas, através dos materiais, como é o caso do xisto e do granito, na zona da Beira Interior, e a predominância do xisto e da taipa, alternando com o adobe, na zona do Guadiana.

Já a madeira é utilizada preferencialmente no Litoral, enquanto o tijolo surge nas zonas de barro.

No arquipélago da Madeira é a divisão física das duas ilhas que proporciona usos distintos de materiais de proveniência local que contribui também para a distinção de diferentes arquiteturas. Isto excluindo o caso de Santana e São Jorge com as tipologias de madeira.

O Porto Santo assemelha-se às planícies do Sul do Continente, de terra plana e seca desprovida de vegetação frondosa, de materiais humildes proporcionando uma grande criatividade no seu uso. Basicamente, é utilizada a pedra de areia na elevação de paredes rebocadas com o barro da terra, adicionando-se cal e a caiação. Porém, são as coberturas de duas e quatro águas que revelam o engenho e a arte de quem pouco dispõe para criar um abrigo. Nas coberturas tradicionais, usa-se o salão, uma espécie de barro argiloso que cobre a esteira de tramagueira suportada pelas armações de madeira. Esta cobertura no verão greta, permitindo o arejamento e no inverno, com as chuvas, rapidamente fecha, impedindo a passagem da chuva para o seu interior. Esta técnica é invulgar no resto do território nacional, porém, é uma técnica bastante utilizada no Arquipélago das Canárias, África mediterrânica e na ilha de Creta, na Grécia.

Em relação à Ilha da Madeira, os materiais predominantes são basicamente a pedra vulcânica, respetivamente os basaltos e o tufo, ou tufa, e a madeira. O uso da madeira é pontualmente intenso, chegando ao extremo de existir tipologias inteiramente construídas neste material, cobertas de palha ou telha. Os fatores físicos e climáticos nesta ilha são relevantes, pois brota muita água que é encaminhada para toda a ilha e existem zonas de densa floresta que fornecia a madeira necessária para os diferentes usos, além de usufruir de temperaturas amenas, sendo a costa norte mais rígida climaticamente, mas apenas alcançando temperaturas negativas nas cotas mais elevadas.

Ilha da Madeira

Cantaria

Os materiais utilizados na maioria das construções são originários da ilha, no entanto, encontra-se algumas cantarias lavradas oriundas do Continente, nomeadamente colunas, capitéis, algumas lápides e pedras de armas em mármore, além de pias batismais e púlpitos de algumas igrejas em brecha da Arrábida.

Porém, na arquitetura tradicional, apenas são utilizados materiais locais. A pedra é de origem vulcânica, existindo várias constituições. Uma mistura de cores e texturas são criadas pelos basaltos e tufos (fig.137), surgindo isolados ou agrupados.



Fig.137 | Variedades de cantaria, Funchal

O tufo, ou tufa, conhecido também como pedra mole ou ainda como cantaria de forno, apresentam uma tonalidade avermelhada devido às oxidações de sias de ferro. A pedra é devidamente aparelhada para ficar à vista, ou irregular no corte e no preparo quando utilizada em paredes rebocadas. De fácil extração, encontra-se presente em soleiras, ombreiras e lumieiras de portas e janelas (fig.138).

O basalto cinzento também é bastante usado, principalmente o basalto de grão fino. Ao contrário do tufo, esta é uma rocha muito homogénea, pesada e rija. Emprega-se nas cantarias rijas como lumieiras de grande dimensão, em lagares e pisões e na própria elevação das paredes (fig.139). Também tem aplicações em levadas, lavadouros e adros de igrejas e de capelas.



Fig.138 | Tufo em fachada

Moinho da Achada, São Jorge



Fig.139 | Basalto em fachada

Cozinha com forno no Sítio da Silveira, Santana

Além do uso da madeira, o uso da pedra vulcânica é o processo mais corrente na elevação de paredes estruturais das habitações. Sendo comum encontrar-se a alvenaria de pedra seca nas construções mais humildes, a de pedra com barro avermelhado como ligamento e a de pedra assente com argamassa e rebocada, como sendo a situação mais comum na Ilha, havendo ainda tipos de habitações com pedra rebocada e parte em pedra solta, geralmente as cozinhas ou casas de arrumos.

É relevante ainda salientar o tratamento das pedras dos cunhais, que são aparelhados numa bitola cortante entre 30 a 40 cm de altura e um comprimento variável que pode ir até 70 cm. A consolidação dos ângulos resistentes exige uma pedra seleccionada e especialmente talhada, cujo grau de resistência é superior às restantes pedras que compõem as paredes.

Cal

Desde o início do povoamento que a cal teve uma grande importância na construção dos edifícios de maior relevância, vindo lentamente a generalizar-se a todas as construções. A sua exportação na Ilha da Madeira seria escassa, enquanto a Ilha do Porto Santo dispunha de um maior número de jazidas, tornando-se assim desde sempre o abastecedor de cal do Arquipélago.

Os fornos (fig.140) existentes apresentam um aspeto robusto, construídos em alvenaria de pedra, contendo um forno onde continham a boca ou porta, em forma de arco, virada para um espaço denominado de casa do forno e um segundo compartimento designado de casa da cal para onde se puxava a cal cozida e onde se processava ao tratamento final.



Fig.140| Forno de Cal

Camara de Lobos, Madeira

O seu funcionamento inicia-se com o descarregar da pedra calcária para o forno, onde esta é cozida durante cerca de dois dias. Passados os dois dias, começa-se a retirar um metro por dia de cal que é transportada para a casa da cal e colocada no terreiro coberto onde irá ser derregada. A pedra de cal, em contacto com a água fria, incha e estala, transformando-se em cal em pó. Seguidamente, a cal é peneirada para separar os detritos da mesma. Após o pó permanecer em secagem por algum tempo é ensacado para ser comercializado.

Inertes

As argamassas ou ligantes utilizados eram uma mistura de cal com areia das ribeiras, areia do monte, areia da furna, areia argilosa e areia extraída do mar. Todavia, o uso de uma terra argilosa era o mais comum porque a cal era um material caro e, portanto, de consumo restrito.

As argilas quando associadas a areia formam os barreiros, onde era utilizado cru na fixação das paredes e também no reboco de revestimento, recebendo por fim a caiação.

Para além do barro, o comum dos inertes são as areias, a areia da furna era a mais utilizada.

Eram utilizados em rebocos finos nos interiores e sobre eles era aplicada uma camada mínima de gesso ou estuque.

Madeiras

Além das alvenarias, a madeira consta ser o segundo material mais utilizado. Segundo vários autores, as primeiras construções na Ilha terão sido executadas em madeira e cobertas de palha. A grande variedade e quantidade de madeira provinha de uma floresta densa que se estendia até às cotas mais baixas. A maioria das árvores endémicas eram desconhecidas dos

primeiros povoadores, vindo a aperfeiçoar a sua utilização conforme iam conhecendo as suas qualidades.

No tabuado e nos barrotes das madres empregava-se madeira de vinhático e til, mas também de cedro, aparentemente a madeira eleita para os tetos de alfarge, pela leveza, facilidade dos entalhes, beleza dos seus veios e aroma da sua resina.

Para além dos tetos de alfarge ou das armações de tetos e telhados, a madeira era um componente indispensável na execução das casas, surgindo na maioria dos casos numa situação encoberta em paredes interiores, conhecida como tabique na região, incluindo fasquiados para o suporte de estuques. A maioria destas estruturas é em castanho e pinho da terra, nome local dado ao pinho da Ilha. O cedro terá sido inicialmente muito utilizado, acabando praticamente por ser substituído pelo pinho da terra. Para o exterior, nomeadamente em latadas e em palheiros, era comum o uso do barbuzano.

Ainda em madeira da Ilha são feitas portas, janelas e portadas. Nas primeiras tipologias existia apenas uma única porta na fachada que terá sido simultaneamente a única janela. A janela terá evoluído a partir de uma abertura discreta na fachada que terá aumentado gradualmente de dimensões. Inicialmente, as janelas não tinham vidro, mas sim portadas com postigos e/ou com pequenos vazios redondos ou quadrados, por onde se efetuava o arejamento contínuo e a entrada de luz.

Porém, o modelo mais generalizado é designado por janela antiga, apresentando uma solução mista de meia portada com postigo, em que ambos abrem, associada a outra meia, com postigo, a abrir para dentro com uma folha de três a quatro vidros, fixada à portada pelo lado de fora. Este modelo de janela é muito comum a partir dos finais do século XVII.

Tintas

De componente e uso tradicionais, os materiais mais utilizados nas casas de vila e de cidades era a goma-laca, a carnaúba e o pó-de-pedra. Já o grude, a estearina ou o incenso já são produtos utilizados correntemente no meio rural e no meio urbano.

O primeiro produto proveniente da região a ser utilizado localmente e a ser objeto de exportação foi o chamado sangue de dragoeiro. O dragoeiro foi largamente utilizado, devido à sua seiva avermelhada, daí o nome de sangue de dragoeiro, que era mesmo empregue sobretudo em tinturaria e ainda utilizado como verniz.

Os pigmentos mais utilizados para misturar na cal era o óxido de ferro ocre e o óxido de ferro vermelho. Os pigmentos são de grande importância pelo seu valor cromático, mas também por serem revestimentos de proteção dos materiais utilizados na construção. O reboco seguido de caição encontra-se generalizado a toda a arquitetura.

Na Ilha da Madeira, a cor é um elemento com forte ligação à arquitetura, surgindo com um complemento valorativo. O contraste das cores mais utilizadas, nomeadamente o ocre e o rosa-forte, com as cantarias das portas e janelas, igualmente em tons fortes da tufa ou do cinza do basalto, é uma das características identificadoras da arquitetura regional madeirense.

Já as outras cores são mais raras quando utilizadas na totalidade dos edifícios, mas mesmo assim ainda se encontra o verde e o azul. Porém, o uso de uma vasta paleta de cores é comum em molduras, socos, cunhais e cornijas, um pouco por toda a ilha mas com especial incidência em Santana. A cor avermelhada ou rosa-forte é a mais utilizada, tendo como fundo a caiação pura. No caso do fundo ocre ou vermelho, é o pó de sapato, cor cinzenta, em várias tonalidades o mais usado nos respetivos socos, molduras e cunhais. Nas situações mais elaboradas, como os esgrafitados, também a cor realça a força do desenho decorativo.

As cores referidas são resultado da adição de pigmento à cal, provenientes da moagem de minerais e terras naturais ou de origem vegetal ou animal. Os pigmentos apresentam-se em forma de pó e os corantes naturais são utilizados até ao surgimento da era industrial do XIX. Com essa nova era, surgem os pigmentos de origem química, vindo a enriquecer a paleta artesanal. Mais tarde, e, por fim, surgem as tintas industriais.

Em anexo (anexo 12), encontra-se uma tabela com os pigmentos utilizados na ilha da Madeira. E no anexo 13 é apresentada uma listagem de produtos de tradição utilizados na ilha da madeira.

Porto Santo

Nesta ilha, é habitual a construção ser dividida em tarefas entre o dono da habitação, um mestre pedreiro e um mestre carpinteiro. O dono da futura casa extraía das pedreiras os blocos de pedra calcária, conhecida por pedra de areia. Posteriormente, o mestre pedreiro emparelhava a pedra. Interiormente, e no sentido transversal, é vulgar encontrar uma, ou mais, paredes mestras, embora o tabique seja o mais comum.

Com as paredes finalizadas, o mestre carpinteiro é o responsável pela finalização da obra, procedendo à preparação do telhado. A construção do telhado inicia-se com uma armação de toros e varas de madeira cuja disposição regular é denominada de mãos-dadas, para o caso de cobertura de quatro águas. Apoia-se nos frechais que, por sua vez, são pregados a uma viga pousada sobre as paredes. No caso do telhado de duas águas, a cobertura apoia-se em empenas triangulares que suportam o toro central, para apoio da restante estrutura, constituída por toros de dimensões menores.

Os forros variam consoante as condições económicas do dono da obra, podendo ser utilizado o forro de tabuado (fig.141) de caixote e telha cerâmica, ou o mais comum, o forro de

mato (fig.142) seco de feteira ou tramagueira, ou rama de cedro, ou caniço, ou folhas de palmeira, sobre a armação de madeira.



Fig.141 | forro de tabuado



Fig.142 | forro de mato

Sobre as paredes e como remate da armação de madeira (fig.143), são dispostas pedras aparelhadas que se estendem 10 a 15 cm sobre a fachada. Finalmente, é espalhada sobre a cobertura vegetal uma camada de 7 a 10 cm de salão, o barro da ilha, que uniformemente cobre toda a área.

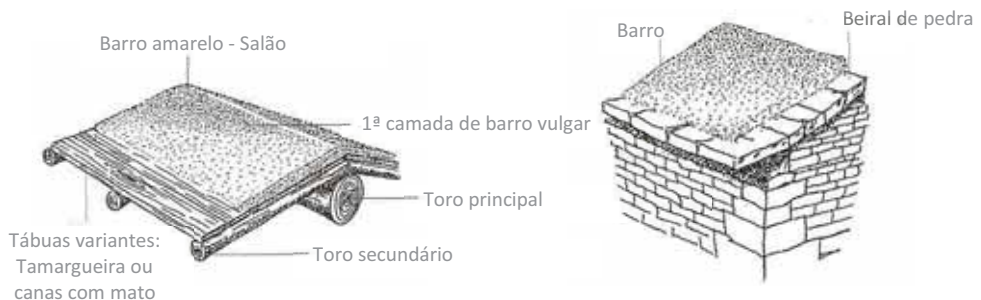


Fig.143 | Esquemas de construção da cobertura

O salão é basicamente formado por materiais vulcânicos decompostos, com um largo espectro de barro.

Este barro apresenta um comportamento ideal pela sua plasticidade para o clima desta Ilha, um clima seco com temperaturas elevadas e ainda de fraca pluviosidade. No clima seco, a cobertura de barro fissa por toda a superfície, permitindo uma circulação de ar entre o interior e o exterior da habitação. Em contacto com a chuva, tornava-se estanque, devido à facilidade de agregação do barro. Deste modo, estas coberturas respondiam às necessidades e condições económicas dos habitantes da ilha.

A habitação, no exterior, é tradicionalmente rebocada com argamassas pobres de areia e cal, todavia, é comum encontrar-se as habitações com a pedra à vista.

CAPÍTULO 4 – LEVANTAMENTO E PROPOSTA

Subcapítulo 4.1 A cidade e a habitação

4.1.1 A Cidade de Santana

A cidade de Santana situa-se na costa norte da ilha da Madeira e é o segundo maior concelho da Região, com uma área de cerca de 93km² e constituída por seis freguesias - São Roque do Faial, Faial, Santana, Ilha, São Jorge e Arco de São Jorge.

Apesar de se situar junto à costa, a cidade de santana não se encontra no litoral, mas a uma altitude de 312 metros.

Este município é repleto de uma beleza natural incrível, sendo possível visitar os Parques das Queimadas e do Pico das Pedras, a Reserva Marinha da Rocha do Navio e o Pico Ruivo, deparando-se com magníficas paisagens verdejantes. Podendo ainda optar por percorrer as diversas veredas, levadas e caminhos pedestres entre toda uma vasta vegetação intocada pelo homem. Outra grande atração são as casas de colmo, na sua maioria na freguesia de Santana, com diversas tipologias mas sendo a casa de Fio a mais destacada.

Porém, segundo os últimos censos, o concelho de Santana registou uma perda de população de -12,3%, passando dos 8.804 habitantes em 2001 para os 7.719 em 2011, e é o segundo município com menor percentagem de jovens, com cerca de 12,2% de jovens com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos; e apresentando a segunda maior percentagem de idosos, cerca de 23,7% de idosos com 65 ou mais anos. (AA.VV., 2012; 18-21)

Deste modo, torna-se claro ser fundamental para o município de Santana a necessita de cativar a população de forma a enriquecer esta cidade que tanto tem para dar.

4.1.2 As casas de Colmo e os seus habitantes

A existência de muitas tipologias de cobertura de colmo mantidas até aos dias de hoje, na cidade de Santana, foi promovida pela Direção Regional dos Assuntos Culturais (DRAC) e pela Câmara Municipal de Santana. Rapidamente foi reconhecido o seu importante valor patrimonial e procedeu-se à sua conservação. Também por parte de muitos populares, que por valores sentimentais mantiveram as casas dos seus familiares.

Desde 1998 a 2008 que o Governo Regional já gastou mais de meio milhão de euros com ajudas na manutenção das casas de colmo, sendo o auge deste acontecimento em 2005 e 2006 numa política que pretendia ir muito além da substituição da palha. Em 2000 foi criado um subsídio de colmatação para ajudar os habitantes na manutenção do colmo. (Correia, 2014)

Segundo populares, entre 2004 e 2008, a DRAC tem vindo a apoiar os habitantes que estejam interessados em requalificar as suas habitações perante um contrato em que o proprietário, num período de 10 anos, não as poderá vender nem trespassar ou fazer qualquer tipo de alteração à tipologia, podendo assim a DRAC garantir por mais 10 anos a existências destas tipologias com todas as suas características tão típicas.

Porém, esta intervenção da DRAC incidia principalmente na freguesia de São Jorge no restauro da Casa Redonda. Na freguesia de Santana, onde se encontram em maior número a Casa de Fio e a Casa de Meio-fio, a Câmara Municipal tem vindo a requalificar e a aumentar as casas de colmo no concelho. Foi construído de raiz alguns exemplos da Casa de Meio-fio no sítio da Igreja, junto à Câmara Municipal, sendo este um primordial ponto de passagem, e tem vindo a ajudar muitos moradores a manterem as suas habitações de cobertura de colmo. Mais recentemente, segundo o Jornal da Madeira a 14 de Maio de 2010, a Câmara Municipal de Santana associou-se à DRAC num projeto de recuperação das casas de colmo que ainda existem na freguesia de Santana e de São Jorge e criar um roteiro turístico próprio.

Todavia, nem todos os proprietários de casas de colmo recorreram a qualquer tipo de ajudas e procederam a uma requalificação por conta própria. Segundo alguns populares, foi no decorrer destes restauros que muitas das habitações perderam algumas das suas características mais típicas. Mas não é de discriminar, pois interfere nas posses financeiras de cada um e os habitantes procuraram melhores condições e menos gastos em manutenção.

As casas eram, na sua maioria, integralmente de madeira, e sendo este material um material que necessita de manutenção e cuidados, alguns proprietários substituíram as suas fachadas de madeira por fachadas em blocos revestidos e pintados. As portadas, que era um elemento tão típico, foram substituídas por tapa-sóis de alumínio ou madeira e, em alguns casos, as janelas e portas em madeira também foram trocadas por alumínio. As tintas por pigmentos na cal foi outro elemento que com o passar do tempo caiu em desuso, pois surgiram as tintas industriais nas mais variadas cores e de fácil aplicação. A grande e principal perda em muitas das tipologias, foi a cobertura de colmo. A principal característica em muitas Casas de Fio e Meio-fio foi substituída por telhado em chapa metálica – zinco (fig.144), encontrando-se imensas habitações nesta situação. Na Casa Redonda não se denotou qualquer tipo de substituição, nem a inserção de novos elementos, apenas foram requalificadas ou simplesmente deixadas ao abandono.



Fig.144 | Telhado substituído por zinco, Santana

A cobertura de colmo é o elemento que mais manutenção necessita e é uma manutenção, que hoje em dia, sai muito dispendiosa. O Diário de Notícias apurou que o valor diário de um trabalhador na instalação de uma nova cobertura de colmo pode facilmente ultrapassar os 75€, sendo referido por populares que na instalação ou manutenção do colmo é sempre necessário, no mínimo, quatro trabalhadores durante um ou dois dias. Além que atualmente é raro o agricultor que cultive cereais por já não ser uma plantação tão rentável, ou porque têm outros trabalhos ou pelas suas idades já não o permitir, tendo que comprar o colmo para “abafar a casa” – cobri-la com colmo novo. (Sousa,2009)

Os populares explicam que uma casa leva 11 feixes de restolho (sendo 11 filas de colmo espalhados no sentido do comprimento), cada feixe leva 24 maranhos (porção de palha para abafar a casa), onde cada maranho é vendido a 12€. Perfazendo todos os gastos, é necessário, no mínimo, 3.500€ para a manutenção do colmo. No entanto, em tempos não tão distantes, cada um cultivava o seu trigo para obter alimento e colmo para as suas habitações.

Muitos populares, neste momento, falam em abandonar as suas casas de colmo por causa do seu custo de manutenção. A Câmara Municipal de Santana para ajudar os habitantes e combater este tão alto valor de manutenção, procedeu ao cultivo de cereais nos seus terrenos baldios com o objetivo de conseguir colmo mais barato e poder ajudar os populares. Porém são muitos os pedidos de ajuda tornando-se difícil dar resposta a todos eles.

Fora toda a situação de manutenção, as pessoas que ainda habitam nestas tipologias falam de falta de limpeza pelo facto do colmo libertar muita palha para o interior e permitir que alguns insetos penetrem a palha e passe para o interior da habitação. Ainda aludem ser necessário colocar alguns panos na junção da estrutura da cobertura com o muro das tipologias

de Meio-fio, a fim de bloquear o vento que consegue entrar para o interior da habitação nos dias de ventos fortes. Em relação ao sótão, como na maioria dos habitantes destas tipologias são pessoas com uma idade já avançada, referem ser difícil ir ao sótão, pois torna-se perigoso subir a escada que é colocada no exterior encostada à empana/fachada da casa.

Fora todas estas referências, os habitantes falam em ser uma casa de temperaturas amenas e, principalmente, de ser uma habitação acolhedora e com o necessário para se viver confortável.

4.1.3 Os materiais de Construção

Toda a informação sobre os materiais necessários para a construção da cobertura de colmo, bem como o processo de “abafar” a casa, foi fornecido pela Imprensa Municipal Terra Cidade.²⁰

O Colmo

Sendo o cultivo de cereais a primeira plantação efetuada na ilha da madeira, é algo que está bem raizado na cultura madeirense. Pela versatilidade do trigo, este passou a ser a cultura mais produzida, havendo algumas diversidades de trigo que perduraram até aos dias de hoje devido aos seus atributos produtivos e às características típicas dos colmos.

Para a colmatação, o trigo ideal deve apresentar caudal de porte alto, linear e robusto, resistentes à acama – doença dos cereais, que lhes tira a rigidez da base do caule, dobrando-se o colmo até tocar o chão. O trigo das variedades regionais, “branco” e “galhoto”, é o escolhido nas sementeiras atuais.

Na estação fria é quando se procede ao cultivo do trigo e a sua colheita e recolha é efetuada na época de verão. A colheita é uma tarefa feita sem o auxílio de qualquer máquina, pois os colmos devem ser arrancados sem os quebrar e orientados o mais paralelamente possível.

As Varas

Por serem mais uniformes e resistentes, normalmente, são utilizadas varas de folhado ou de urze. São colocadas na horizontal sobre e entre as várias camadas do colmo para compactar a cobertura.

²⁰ <http://santanamadeirabiosfera.com/pt>

Os Vimes

Os vimes, oriundos de varas moles e flexíveis do vimeiro, possui diversos usos, destacando-se principalmente na manufatura de cestos e móveis

Nas coberturas de colmo, o vime tem um importante papel, sendo utilizado para se fazer os “pontos”. Como o próprio nome indica, é como no corte e costura, as varas são “costuradas” às ripas da estrutura da cobertura para que deste modo o colmo, que se encontra entre ambas, fique bem comprimido, para que não se solte e impeça a passagem da água para o interior da habitação.

Para tal uso, é necessário que os vimes tenham um comprimento de cerca de 2m e um diâmetro de 2cm.

Para o vime alcançar a maleabilidade necessária para a amarração é necessário passar por um processo de secagem pelo fumeiro e quando secos devem ser colocados na água durante aproximadamente de 14 dias.

A Madeira

Inicialmente a casa de colmo era integralmente em madeira. Contudo, passou-se a construídos a empena/fachada com materiais mais resistentes como os blocos revestidos a cimento e mantendo-se a estrutura da cobertura em madeira. Esta alteração sucedeu apenas na Casa de Fio e na Casa de Meio-fio.

4.1.4 O “abafar” a casa

A colocação da palha

Numa primeira fase, é retirado o colmo velho (fig.145). Posteriormente, escolhe-se a palha para fazer os maranhos, que é tradicionalmente colocado na vertical com a raiz para cima, e começando de baixo para cima (fig.146). (Mestre, 2002; 115) Os maranhos são cuidadosamente colocados uns junto aos outros e depois sobrepostos, reforçando o isolamento. As varas são colocadas na horizontal sobre os feixes (fig.147) que são amarradas com os vimes à estrutura interna da cobertura (fig.148), comprimindo a palha para que não se desprenda e tenha uma melhor impermeabilidade.



Fig.145 | Retirar o colmo velho



Fig.146 | Colocação da primeira camada de colmo



Fig.147 | Colocação das varas



Fig.148 | Vimes fixam as varas à estrutura

A primeira camada, respetivamente a camada mais junto ao terreno, tem sensivelmente 15 cm de espessura e pode ser feita com palha de centeio, por ter um aspeto mais regular. Na cumeeira, o topo da cobertura, são feitos os “bonecos” que têm a função de proteger os últimos “pontos”, que foram feitos com os vimes, de se degradem facilmente. Após colocar a cobertura, a palha é aparada para que fique mais homogéneo.

Segundo a empresa municipal Terra Cidade, a casa mais construída atualmente é a casa de Meio Fio por ser de fácil manutenção, porém muitos outros modelos existiram outrora. Há um modelo, que não é um modelo *standard*, pois cada proprietário constrói consoante as suas capacidades e necessidades. Este modelo apresentado pela Terra Cidade contém uma largura de 4,64m, um comprimento de 7m e uma altura de 4,40m. A cobertura apresenta uma inclinação acentuada de cerca de 60 graus que permite um eficaz escoamento das águas das chuvas. Esta inclinação também determina a máxima durabilidade do colmo.

Manutenção

A casa de colmo necessita de manutenção regular, devendo haver uma substituição parcial do colmo de 4 em 4 anos ou de 5 em 5 anos, variando consoante a qualidade do colmo e das condições climáticas adversas que se fizerem sentir, pois os materiais utilizados na sua construção são materiais que se deterioram com alguma facilidade.

4.1.5 Modelo *standard* apresentado pela Terra Cidade

Fig.149 | Alçado Frontal:

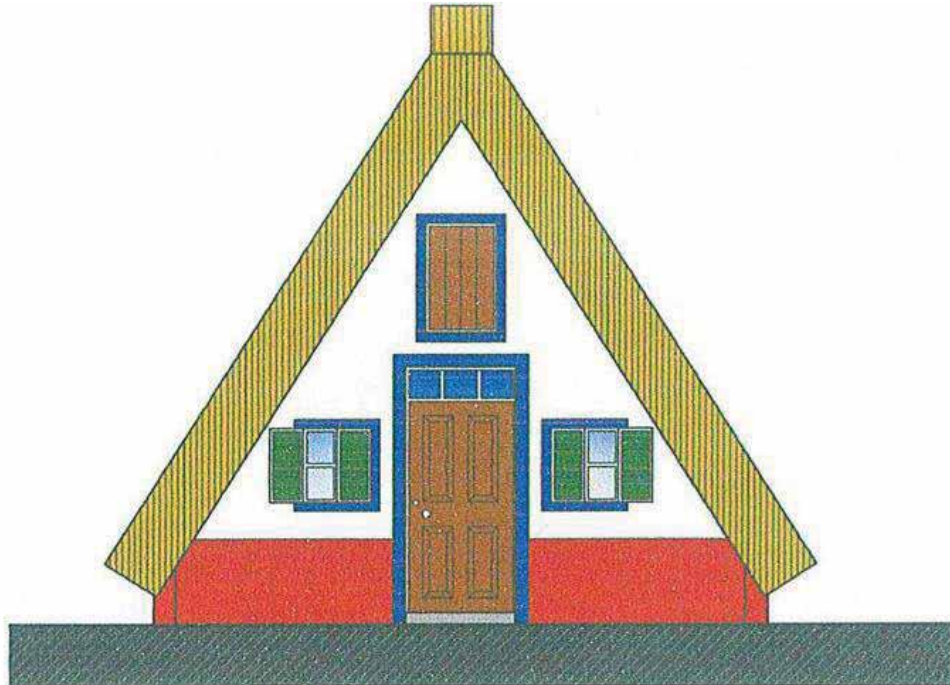


Fig.150 | Alçado tardoz:

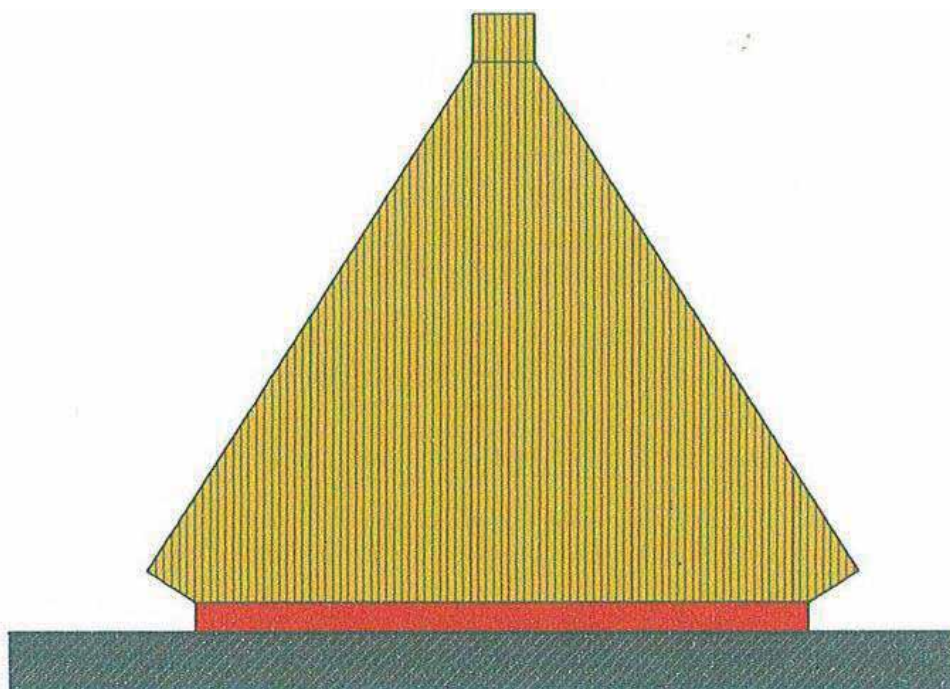


Fig.151 | Alçado lateral esquerdo:

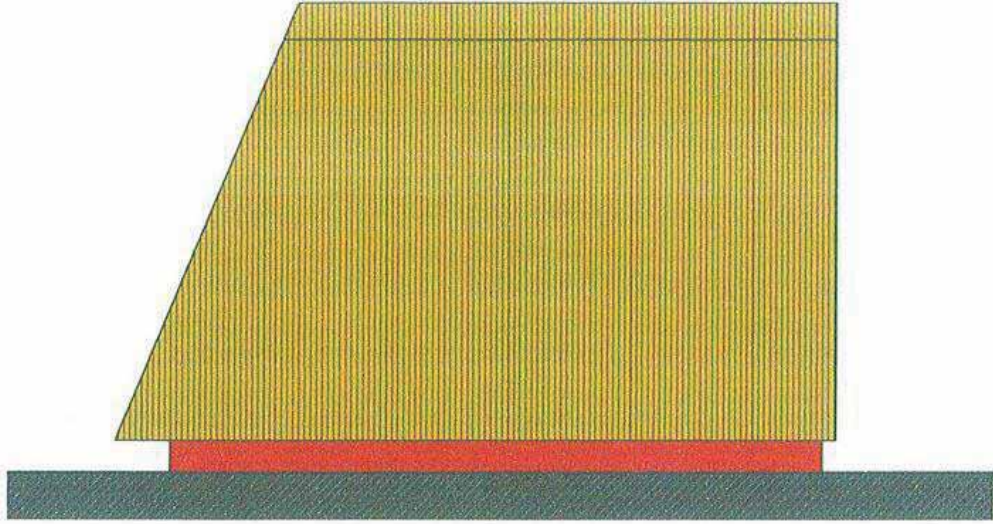


Fig.152 | Alçado lateral direito:

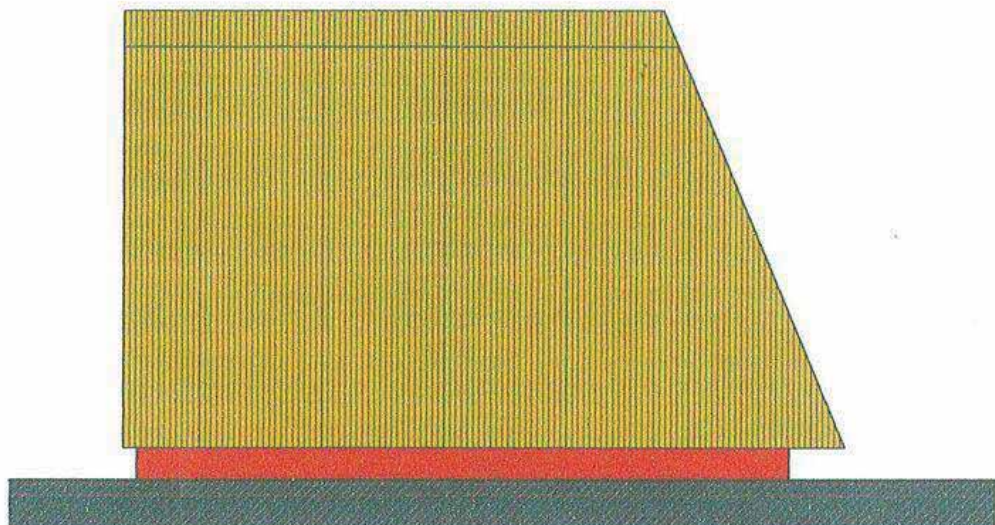


Fig.153 | Planta:

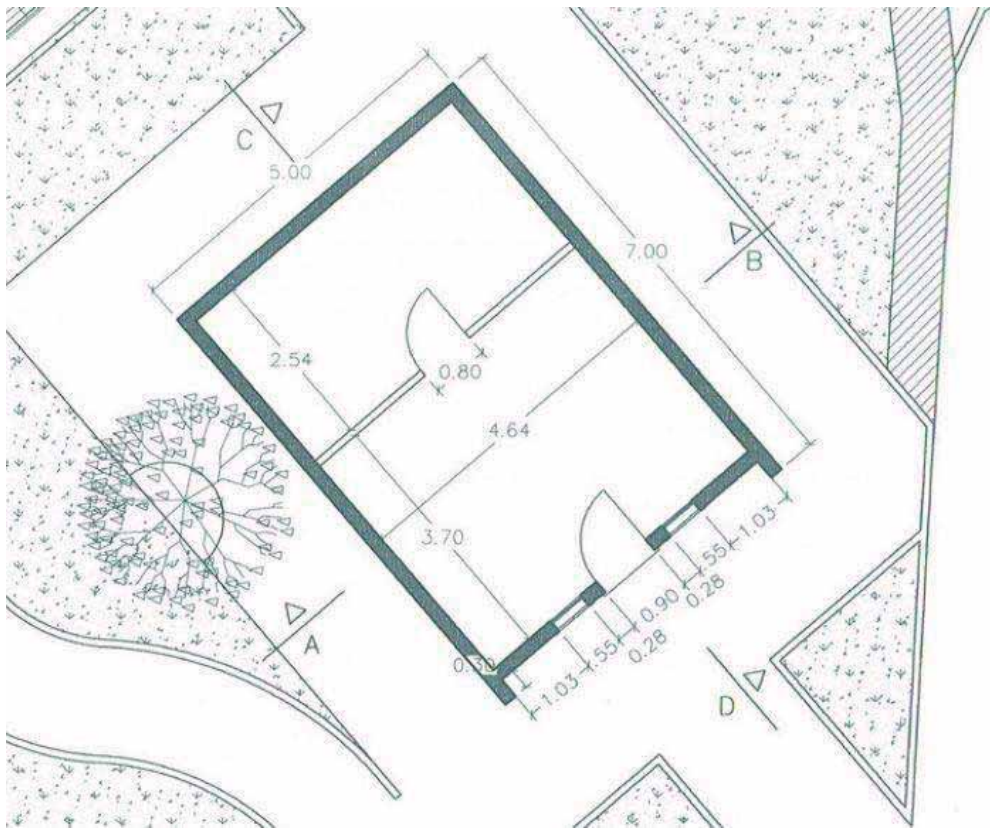
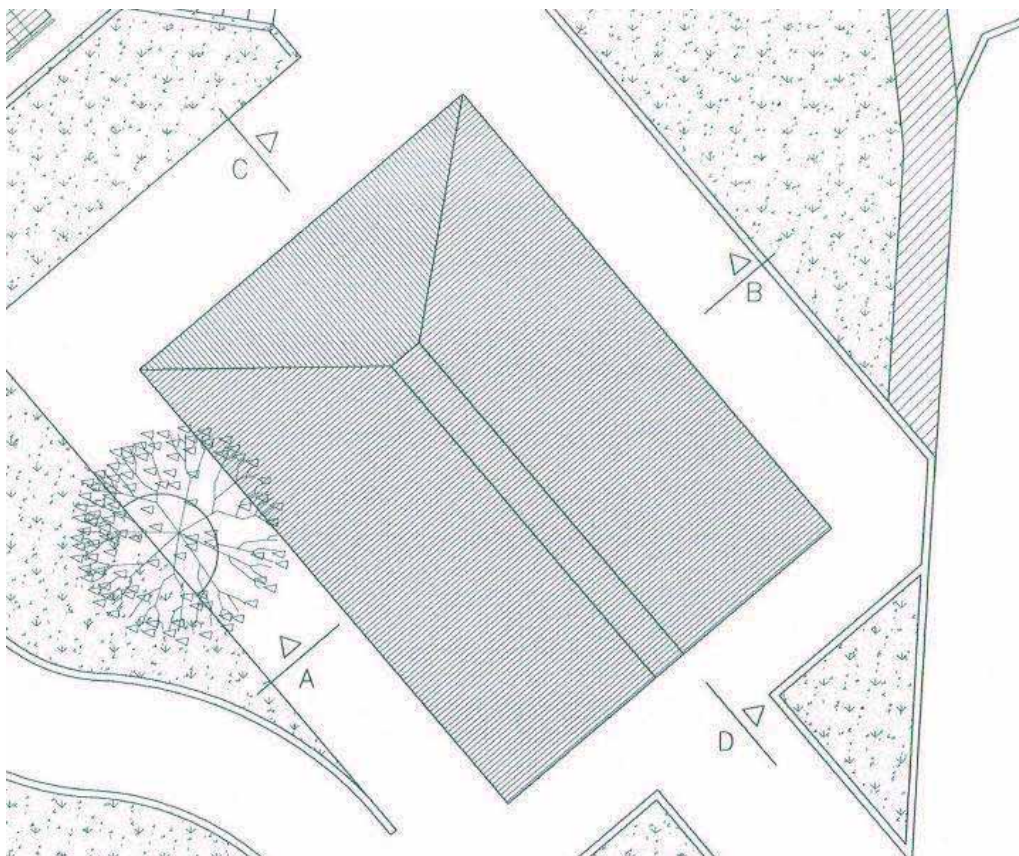


Fig.154 | Implantação:



Subcapítulo 4.2 Levantamento fotográfico das Casas de Colmo na Cidade de Santana

Realizou-se um levantamento fotográfico pelas freguesias da Cidade de Santana, procurando registar, entre habitadas e abandonadas, todas as Casas de Fio, Meio-fio e Redonda ainda existentes. Com este levantamento pretende-se registar todos os exemplares que ainda subsistem perante o passar do tempo, comprovar as diferenças e semelhanças entre as mesmas tipologias, identificar os materiais de construção, descrever se se encontram em uma situação de abandonadas ou se estão habitadas, identificar o estado de conservação da habitação, entre outras situações relevantes de se mencionar. Durante o levantamento constatou-se que em apenas três freguesias ainda existem habitações de colmo, nas restantes, a habitação de colmo encontra-se extinta. É ainda de referir, que efetivamente a Casa de Colmo apenas existem em São Jorge e a casa de Fio ou Empena encontra-se apenas na freguesia de Santana. Já a Casa de Meio-fio predomina na freguesia de Santana mas havendo registos desta tipologia nas freguesias de São Jorge e Arco de São Jorge.

4.2.1 Freguesia do Arco de São Jorge

Fig.155 | Tipologia 1



Tipologia: Casa de Meio-fio
Localização: São Jorge
Estado de conservação: Bom
Situação: Habitada

Notas: Habitação no piso superior e loja no rés-do-chão. Blocos revestidos na fachada principal e restantes em alvenaria.

Fig.156 | Tipologia 2



Tipologia: Casa de Meio-fio
Localização: Poços, Arco de São Jorge
Estado de conservação: Bom
Função: Habitada

Notas: Habitação no piso superior e o rés-do-chão encontra-se a loja, espaço onde poderá conter uma pequena cozinha e espaço de despejo

4.2.2 Freguesia de São Jorge

Fig.157 | Tipologia 3



Tipologia: Casa de Meio-fio
Localização: Beira Da Quinta, São Jorge
Estado de conservação: Mau
Situação: Abandonada

Nota: Construída de raiz para fins turísticos.

Fig.158 | Tipologia 4



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Rua da Ladeira, Ribeira Funda, São Jorge

Estado de conservação: Razoável

Função: Abandonada

Nota: A habitação tinha o forno na rua, no lado direito da habitação e, um pouco a traz, encontrava-se a retrete e um espaço de despejo, separados e em ruínas. Com duas portadas de correr e as restantes com portada de abrir.

Fig.159 | Tipologia 5



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Caminho do Serrado, Ribeira Funda, São Jorge

Estado de conservação: Razoável

Situação: Em utilização

Nota: Construção feita totalmente em madeira. Utilizada como espaço secundário para guardar material de agricultura

Fig.160 | Tipologia 6



Tipologia: Casa Meio-fio

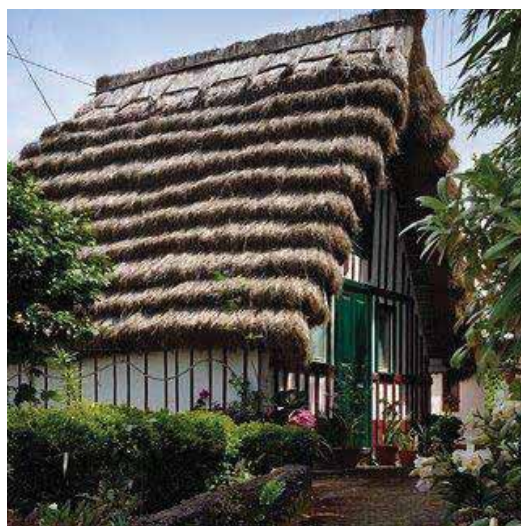
Localização: Achada Felpa, São Jorge

Estado de conservação: Ótima

Situação: Bar

Nota: Construída de raiz com base na tipologia típica para desempenhar a função de Bar.

Fig.161 | Tipologia 7



Tipologia: Casa Meio-fio

Localização: Achadinha, São Jorge

Estado de conservação: Bom

Função: Habitada

Nota: A casa apenas sofreu alterações na fachada lateral esquerda, onde foi substituída por blocos revestidos, pois a madeira estava em péssimas condições. Restante casa mantida intacta.

Fig.162 | Tipologia 8



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Achadinha, São Jorge

Estado de conservação: Mau

Situação: Abandonada

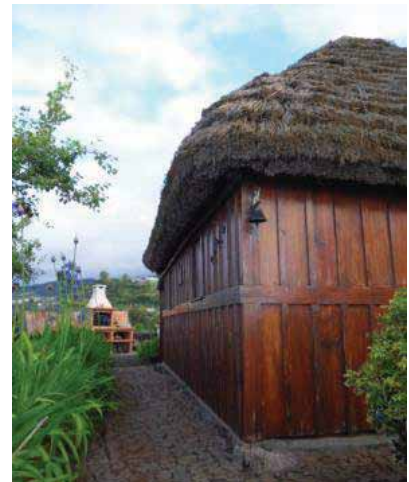
Nota: Construção totalmente feita em madeira. Com portadas de correr.

Fig.163 | Tipologia 9



Tipologia: Casa Meio-fio	Nota: O Restaurante Casa de Palha foi construído de raiz
Localização: Achadinha, São Jorge	com base na tradicional Casa Redonda. Os proprietários referem ter tido dificuldade em legalizar a obra devido
Estado de conservação: Ótimo	ao baixo pé direito, que inicialmente era considerado
Situação: Restauração	pela altura da fachada. Contudo, tiveram de fazer
<p>algumas adaptações como revestir o teto para impedir a queda de mato dentro do estabelecimento e retirar as divisões internas para obter um espaço mais amplo. A restante edificação segue as regas da Casa Redonda como o aspeto arredondado, a cozinha e sanitários separados, espaço para despejo, a construção em madeira e as janelas e portadas de correr. As janelas e portadas de correr são típicas apenas da Casa Redonda, podendo se encontrar totalmente aberta, semiaberta ou totalmente fechada, dependendo da posição em que colocarmos a janela e a portada. Durante os levantamentos registou-se alguns casos contendo apenas a portada, em outras situações não era possível comprovar. No entanto, existe uma habitação com as janelas e portadas como as apresentadas neste restaurante, acreditando-se que tenha existido muitas mais. Os proprietários também esclarecem que o pano colocado estrategicamente a um terço da janela não se chama de cortina mas sim de <i>brise</i>, <i>termo afrancesado</i>, em francês <i>brise-soleil</i>, traduzido à letra seria quebra sol, que deixa passar a luz mas tapa a vista.</p>	

Fig.164 | Tipologia 10



Tipologia: Casa Redonda	Nota: Esta habitação foi restaurada
Localização: Rua de São Pedro, São Pedro, São Jorge	recentemente para ser utilizada como
Estado de conservação: Ótimo	habitação sazonal. Com portadas de
Situação: Habitada	correr. Pátio – o terreiro da casa – em
<p>seixo.</p>	

Fig.165 | Tipologia 11



Tipologia: Casa Redonda

Localização: São Pedro, São Jorge

Estado de conservação: Razoável

Situação: Abandonada

Nota: Todas as portadas da habitação são de correr.

Fig.166 | Tipologia 12



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Farrobo, São Jorge

Estado de conservação: Razoável

Situação: Abandonada

Nota: Com portada de correr.
Construção totalmente em madeira.

Fig.167 | Tipologia 13



Tipologia: Casa Moderna Redonda

Localização: Farrobo, São Jorge

Estado de conservação: Péssima

Situação: Abandonada

Nota: Uma versão moderna da Casa Redonda com uma planta mais elaborada e espaço de corredor. A Cozinha encontra-se em separado, fotografia à direita, e foi criada uma instalação sanitária, entre a habitação e a cozinha, posteriormente.

Fig.168 | Tipologia 14



Tipologia: Casa Moderna Redonda

Localização: Farrobo, São Jorge

Estado de conservação: Péssima

Situação: Abandonada

Nota: Uma versão moderna da Casa Redonda porém menos elaborada que a anterior e a planta em “cruz” mantém-se nesta habitação

Fig.169 | Tipologia 15



Tipologia: Casa Redonda

Nota: Denota-se as portadas de correr.

Localização: Farrobo, São Jorge

Estado de conservação: Mau

Situação: Abandonada

Fig.170 | Tipologia 16



Tipologia: Casa Meio-fio

Nota: Construída com blocos revestidos, mantendo a estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira; com cozinha e sanitários separados.

Localização: Caminho da Vigia, São Jorge

Estado de conservação: Mau

Situação: Abandonada

Esta habitação tem a fachada traseira mais elevada de modo a permitir a passagem de uma pessoa, porém, mantém as três águas.

Fig.171 | Tipologia 17



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Rua da Achada Grande, São Jorge

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Restaurada e utilizada sazonalmente. Contem janelas e portadas de correr. Construção totalmente em madeira.

Fig.172 | Tipologia 18



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Rua da Achada Grande, São Jorge

Estado de conservação: Bom

Situação: Abandonada

Nota: Janelas e portadas de correr. Pátio – o terreiro da casa – com seixo rolado.

Fig.173 | Tipologia 19



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Rua da Achada Grande, São Jorge

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Uma forma diferente de colocar o colmo, sem aproveitamento do sótão. Construção em blocos e caixilharia em alumínio.

Fig.174 | Tipologia 20



Tipologia: Casa Redonda

Localização: Pico, São Jorge

Estado de conservação: Mau

Situação: Abandonada

Nota: Uma outra versão moderna da Casa Redonda, porém aparenta manter a planta em cruz.

Fig.175 | Tipologia 21



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Fajã Alta, São Jorge

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Sendo das poucas casas de Meio-fio com uma construção tipicamente tradicional, sendo os únicos materiais de construção a pedra e a madeira.

Freguesia de Santana

Fig.176 | Tipologia 22



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Fonte da Pedra, Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Abandonada

Nota: Construção em blocos revestidos e com caixilharia de alumínio.

Fig.177 | Tipologia 23



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Fonte da Pedra, Santana

Estado de conservação: Mau

Situação: Abandonado

Nota: Construção em blocos revestidos e com caixilharia de alumínio.

Fig.178 | Tipologia 24



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Pico, Santana

Estado de conservação: Ótimo

Situação: Habitada

Nota: Poderá ser considerada como uma variante da Casa de Meio-fio, porém apresenta um telhado de apenas duas águas e tem um pé-direito mais alto que o habitual.

Fig.179 | Tipologia 25



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Pico, Santana

Estado de conservação: Ótimo

Situação: Habitada

Nota: Uma outra variante da Casa de Meio-fio, com telhado de duas águas e com um pé-direito mais alto que o habitual. Porém esta habitação apresenta uma janela em cada lateral da habitação.

Fig.180 | Tipologia 26



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Pinheiro, Santana

Estado de conservação: Ótimo

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos e caixilharia de alumínio.

Fig.181 | Tipologia 27



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Pinheiro, Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Mantida

Nota: Com habitação e cozinha separada, esta é uma habitação mantida pela DRAC com fins turísticos.

Fig.182 | Tipologia 28



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Pinheiro, Santana

Estado de conservação: Péssima

Situação: Abandonada

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura, janelas e portas em madeira.

Fig.183 | Tipologia 29



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Pinheiro, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura em madeira e caixilharia em alumínio.

Fig.184 | Tipologia 30



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Pinheiro, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Fachada principal em blocos revestidos e restantes em alvenaria de pedra. Estrutura da cobertura, janelas e portas em madeira.

Fig.185 | Tipologia 31



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada da Cruz, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura e porta principal em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.186 | Tipologia 32



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Achada da Cruz, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Abandonada



Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura e portas em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.187 | Tipologia 33



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Gramacho, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Utilizada como espaço secundário

Nota: Habitação mantida pelo hotel para fins turísticos e utilizada como espaço secundário, para arrumos de material de jardinagem.

Fig.188 | Tipologia 34



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Covas, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.189 | Tipologia 35



Tipologia: Casa Redonda com parede exterior de pedra

Localização: Achada do Pampilhar, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: A única Casa Redonda em alvenaria encontrada em todo o levantamento. Restaurada e utilizada como habitação sazonal.

Fig.190 | Tipologia 36



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Pampilhar, Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura e portas em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.191 | Tipologia 37



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Pampilhar,
Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.
Estrutura da cobertura em madeira e
restante caixilharia em alumínio.

Fig.192 | Tipologia 38



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Pampilhar,
Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.
Estrutura da cobertura em madeira e
restante caixilharia em alumínio.

Fig.193 | Tipologia 39



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Pampilhar,
Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Mantida

Nota: Segundo populares, esta habitação é mantida pela Câmara Municipal de Santana com fins Turísticos.

Fig.194 | Tipologia 40



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Achada do Pampilhar,
Santana

Estado de conservação: Bom

Situação: Mantida

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.195 | Tipologia 41



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura e portas em madeira e restante caixilharia em alumínio.

Fig.196 | Tipologia 42



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Espaço secundário

Nota: Atualmente utilizada como espaço secundário para auxílio da labora dos terrenos.

Fig.197 | Tipologia 43



Tipologia: Casa de Fio

Localização: Fonte da Pedra, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Espaço de visita

distante e nas costas da casa. Construção da habitação totalmente feita em madeira e na cozinha apenas é utilizada madeira na estrutura da cobertura, as fachadas são em alvenaria para evitar incêndios.

Nota: Construída no Parque temático da Madeira, apresenta um modelo da habitação tradicional de Santana. Esta habitação compreende uma cozinha em frente à porta lateral e uma retrete mais

Fig.198 | Tipologia 44



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Impasse do Til, Santana

Estado de conservação: Má

Situação: Abandonada

Nota: Construção em blocos revestidos, estrutura da cobertura em madeira e caixilharias em alumínio.

Fig.199 | Tipologia 45



Tipologia: Casa de Meio-fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Espaço de visita

Nota: Construída pela Câmara Municipal de Santana com fins turísticos

Fig.200 | Tipologia 46



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Espaço de visita

Nota: Ambas as duas habitações foram construída pela Câmara Municipal de Santana com fins turísticos

Fig.201 | Tipologia 47



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Espaço de visita

Nota: Ambas as duas habitações foram construída pela Câmara Municipal de Santana com fins turísticos

Fig.202 | Tipologia 48



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos, estrutura da cobertura em madeira e caixilharias em alumínio.

Fig.203 | Tipologia 49



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Serrado, Santana

Estado de conservação: Má

Situação: Espaço secundário

Nota: Construção totalmente feita em madeira. Utilizada como espaço secundário.

Fig.204 | Tipologia 50



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Lombo do Curral, Santana

Estado de conservação: Má

Situação: Espaço secundário

Nota: Porta lateral improvisada para cozinha e sanitários separados. Construção em blocos revestidos e caixilharia em madeira

Fig.205 | Tipologia 51



Tipologia: Casas de Meio-fio
Localização: Atalho, Santana
Estado de conservação: Péssima
Situação: Abandonada

Nota: Uma outra versão da Casa de Meio-fio, com telhado de duas águas e passagem para o exterior na fachada traseira.

Fig.206 | Tipologia 52



Tipologia: Casas de Meio-fio
Localização: Atalho, Santana
Estado de conservação: Ótima
Situação: Habitada

Nota: Habitação com meia fachada superior em madeira e restantes em blocos revestidos. Com cozinha separada em alvenaria.

Fig.207 | Tipologia 53



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Atalho, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construídas de raiz para fins turísticos. Inicialmente como espaço de visita, atualmente alugadas para estadia temporária.

Fig.208 | Tipologia 54



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Covas, Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira.

Fig.209 | Tipologia 55



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Covas, Santana

Estado de conservação: Boa

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira.

Fig.210 | Tipologia 56



Tipologia: Casas de Meio-fio

Localização: Achada de Simão Alves,
Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira. Com porta lateral.

Fig.211 | Tipologia 57



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Achada de Simão Alves,
Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Espaço secundário

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira. Com porta lateral.

Utilizada com espaço de despejo e arrumos.

Fig.212 | Tipologia 58



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Achada de Simão Alves,
Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construção totalmente feita em

madeira.

Fig.213 | Tipologia 59



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Achada de Simão Alves,
Santana

Estado de conservação: Ótima

Situação: Habitada

Nota: Construção da habitação totalmente feita em madeira. Loja construída com blocos revestidos.

Fig.214 | Tipologia 60



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Lombo do Curral, Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Habitada

Nota: Construção em blocos revestidos. Estrutura da cobertura, portas e janelas em madeira.

Fig.215 | Tipologia 61



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Lombo do Curral, Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Abandonada

Nota: Construção em blocos revestidos.

Estrutura da cobertura em madeira e caixilharia em alumínio.

Fig.216 | Tipologia 62



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Furado, Santana

Estado de conservação: Boa

Situação: Espaço de visita

Nota: Construída pelo estabelecimento de restauração para fins turísticos.

Fig.217 | Tipologia 63



Tipologia: Casas de Fio

Localização: Pico António Fernandes,
Santana

Estado de conservação: Razoável

Situação: Espaço de visita

Nota: Sem a oportunidade de constatar
a fachada das habitações.

4.3 Levantamento fotográfico e gráfico

4.3.1 Casa de Fio ou Empana

Levantamento Fotográfico

Fig.218 | Levantamento Fotográfico - Tipologia 57







Levantamento Gráfico

Fig.219 | Alçado Frontal

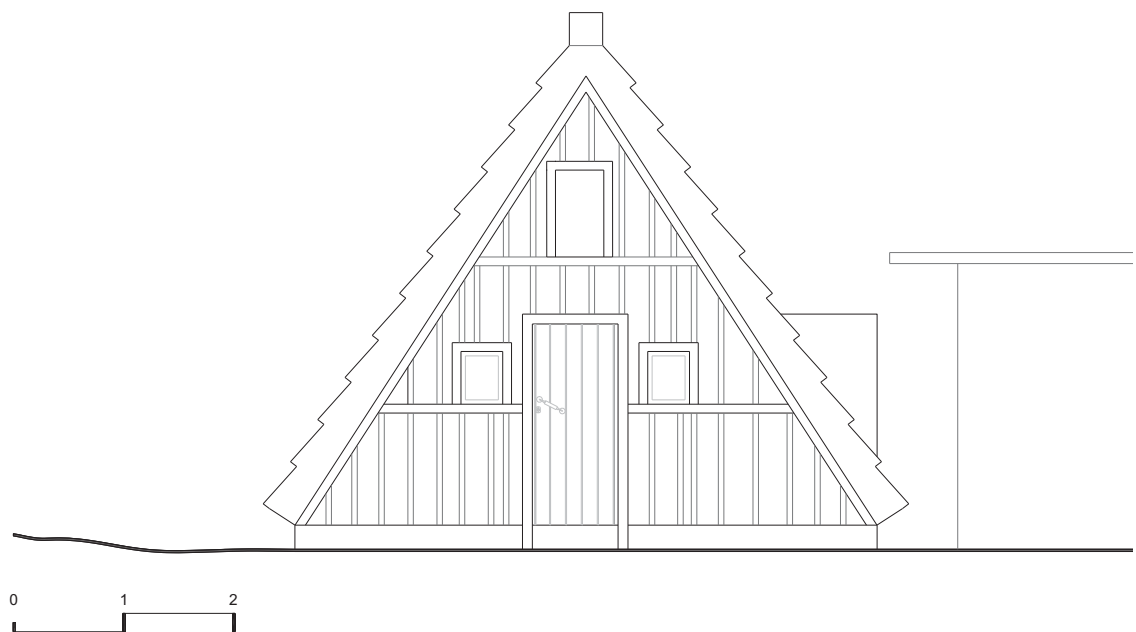


Fig.220 | Alçado Tardoz

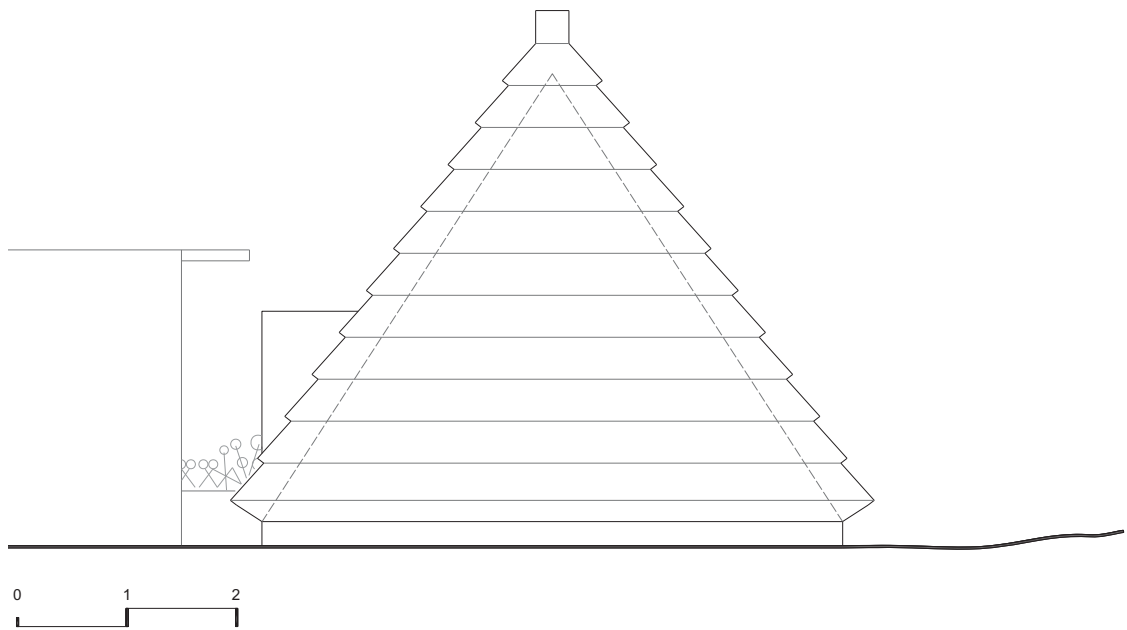


Fig.221 | Alçado Lateral Direito

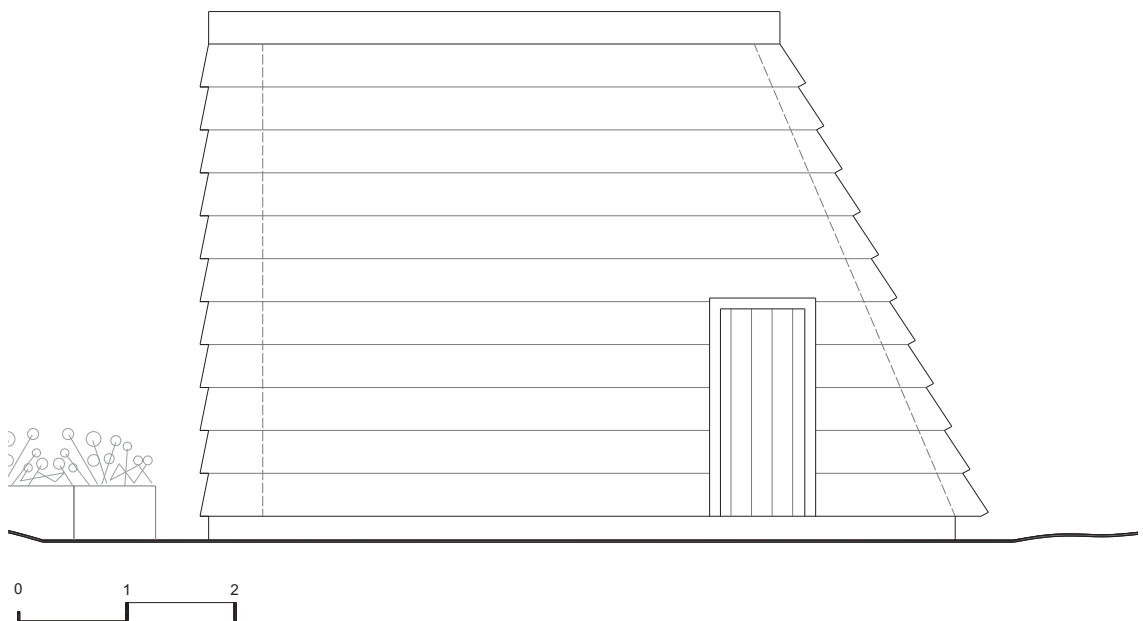


Fig.222 | Alçado Lateral Esquerdo

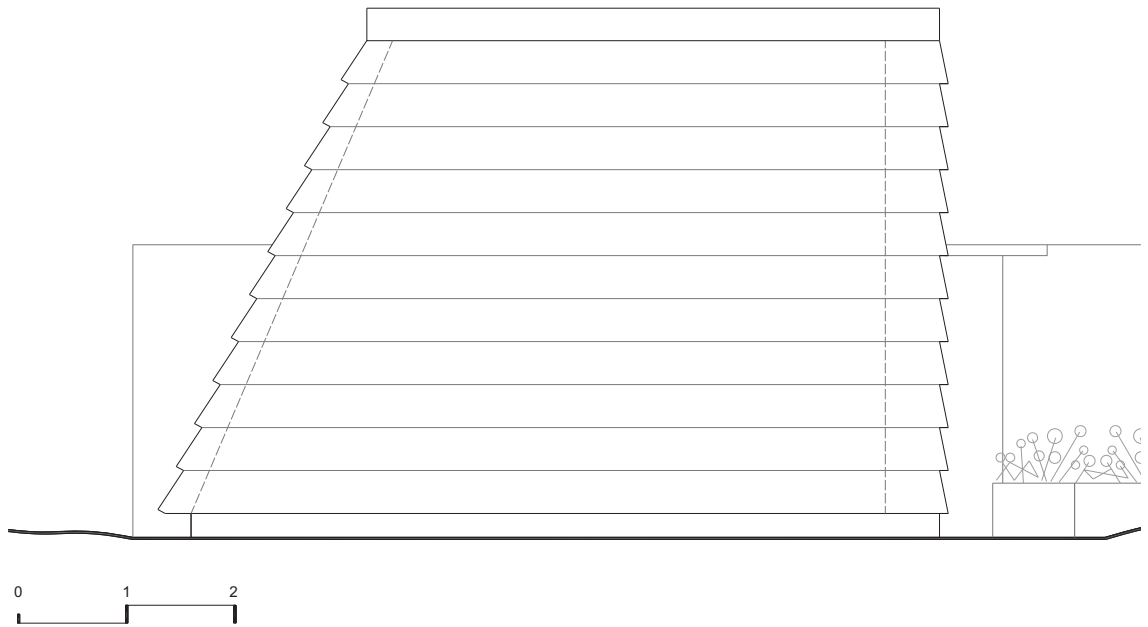


Fig.223 | Corte

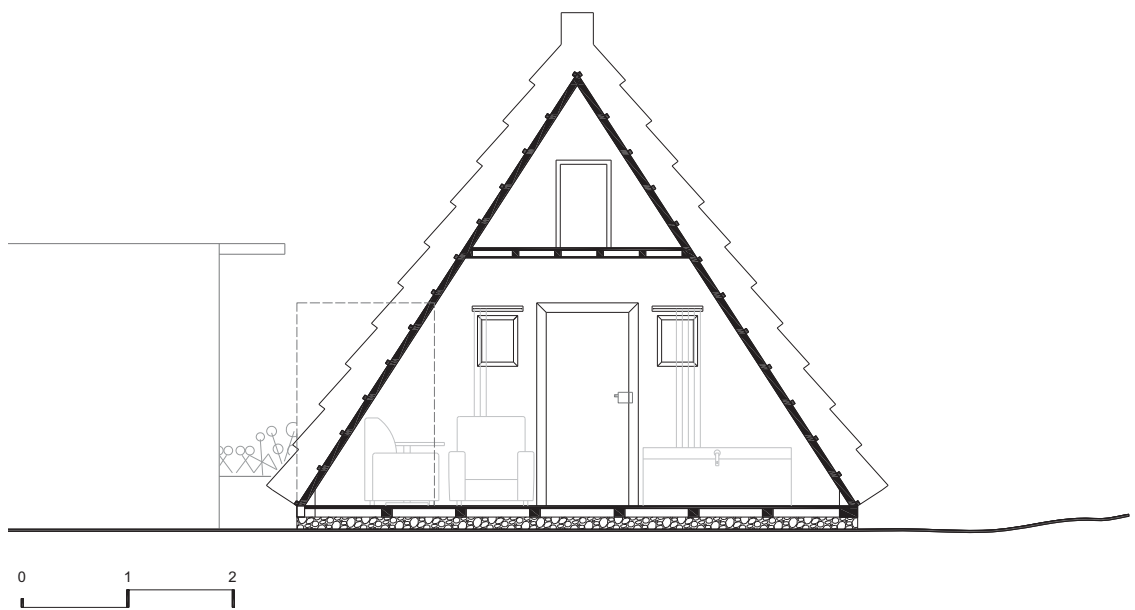


Fig.224 | Planta Rés-do-Chão

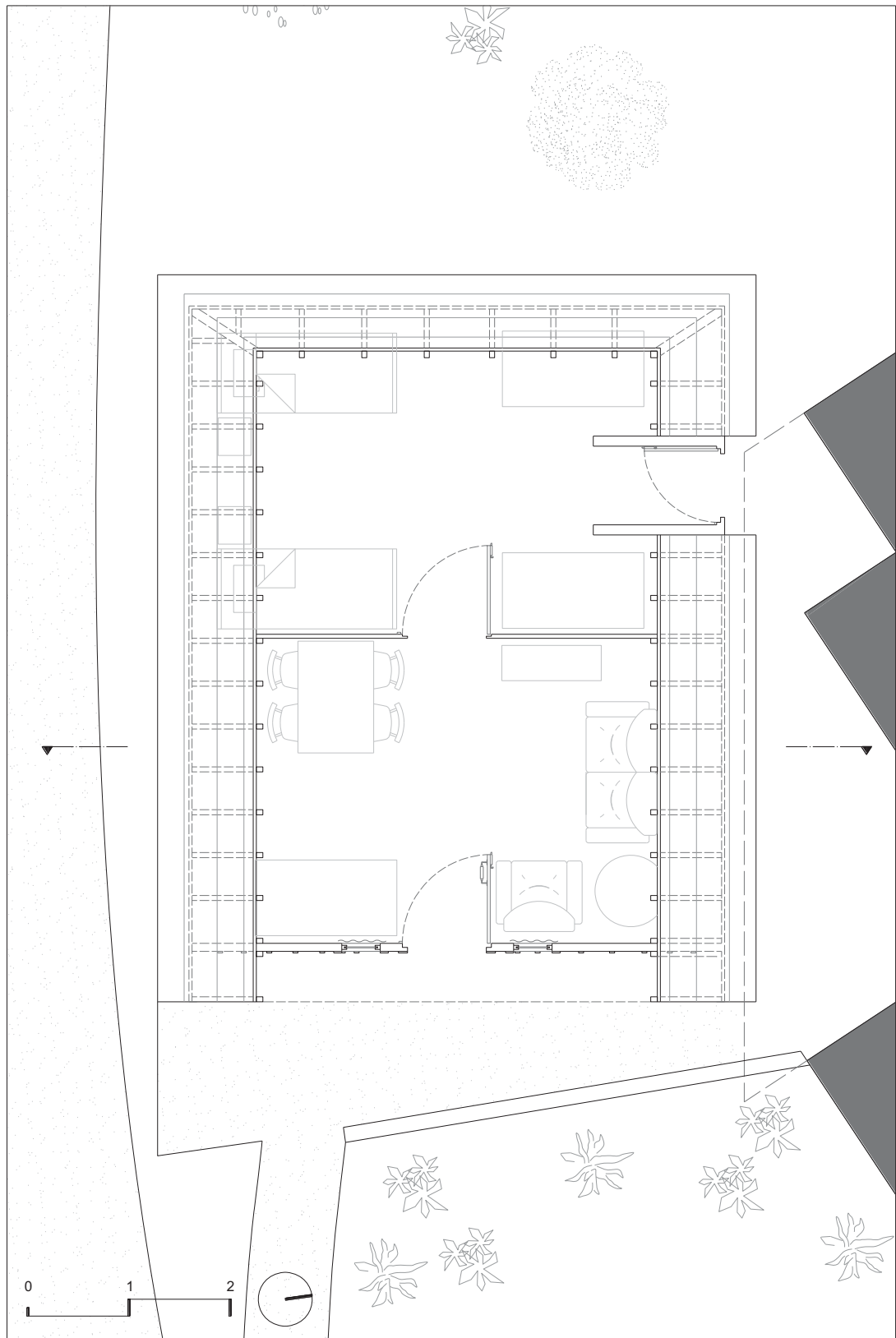


Fig.225 | Planta Sótão

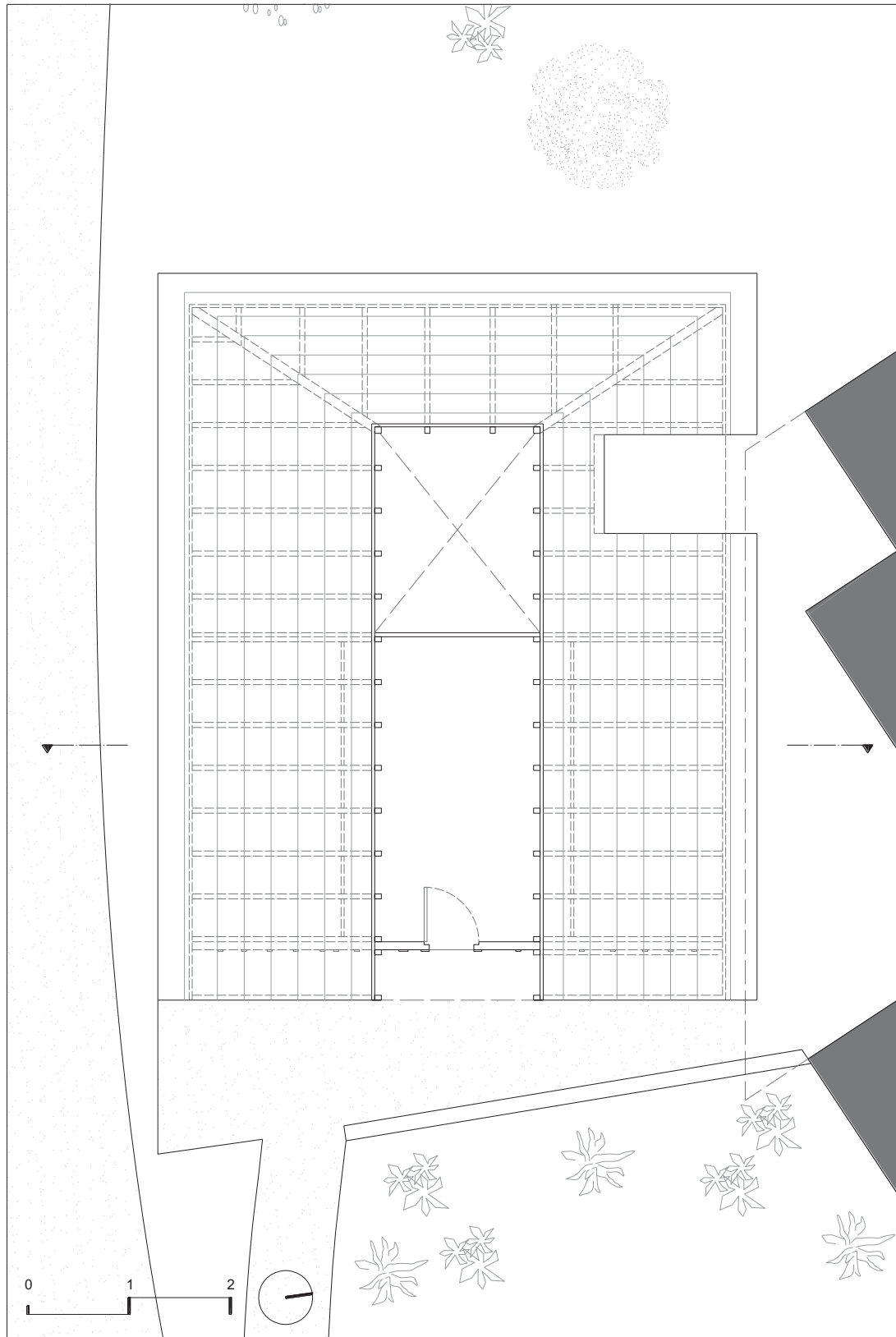
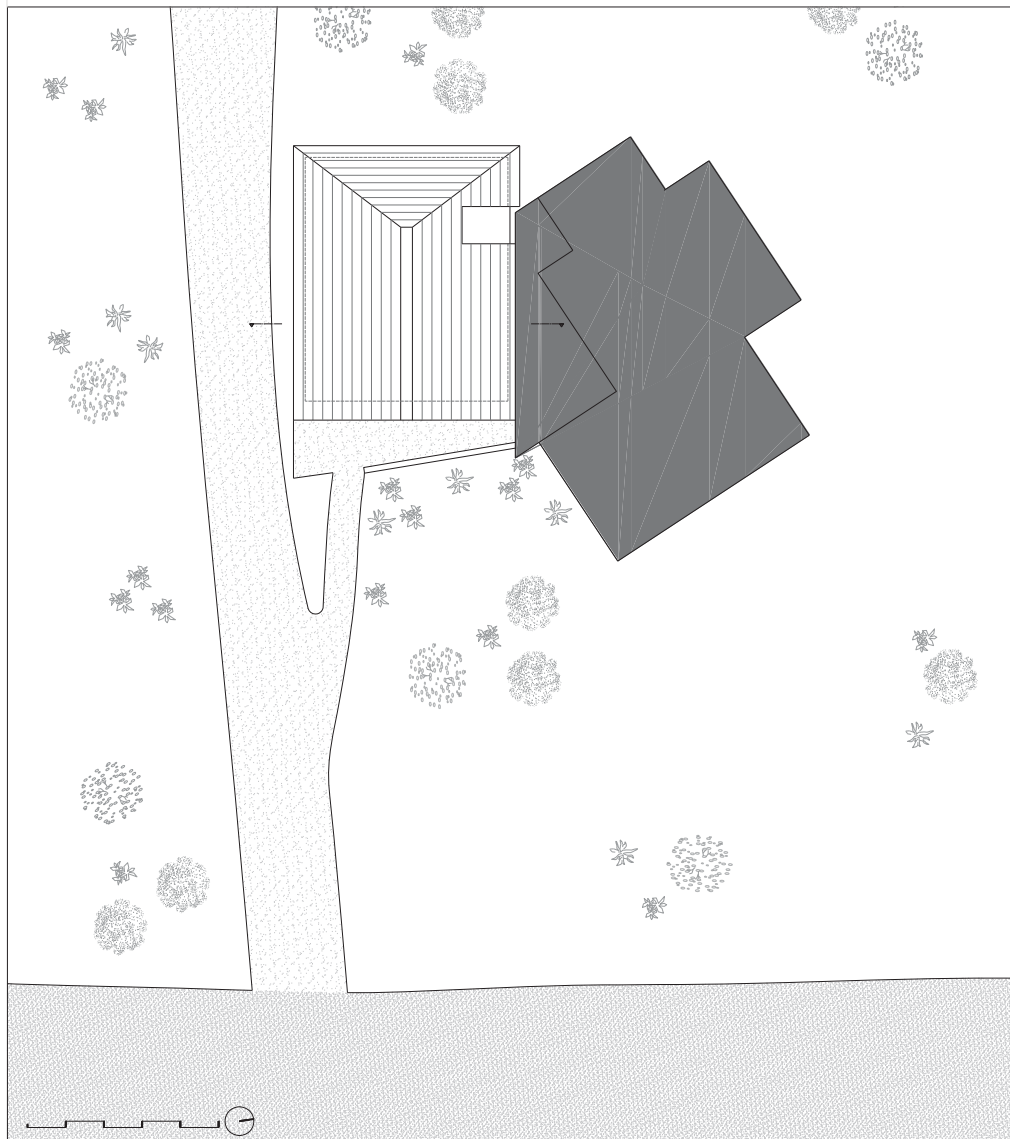


Fig.226 | Implantação



Conclusões

Para o levantamento da Casa de Fio foi escolhida a “tipologia 57” por ser uma das poucas construções totalmente em madeira e sem a inserção de tapa-sóis, pois o normal seria usar portada ou apenas janela, como nesta tipologia.

O proprietário habita na habitação construída paralelamente à Casa de Fio e esta é utilizada como espaço para a sua pequena coleção de objetos antigos e como espaço de despejo, quando a produção nos terrenos agrícolas é muita.

Esta habitação encontra-se orientada a Este, sendo valorizado o nascer do sol, hora de início das tarefas diárias, aproveitando a luz natural ao máximo. Apresenta uma boa ventilação com duas janelas que permite um bom arejamento. Para uma maior ventilação, tem a porta lateral que aberta juntamente com uma das janelas cria uma corrente de ar mais forte. O telhado

de colmo, por ser poroso, permite o ar quente sair entre a palha e permanecendo o ar frio. No inverno a palha é um bom isolante e mantei o calor na habitação.

Esta tipologia é a mais pequena de todas as três tipologias e torna-se difícil aproveitar totalmente o espaço disponível devido à inclinação da cobertura. Porém, é mencionada por muitos populares como a mais acolhedora.

4.3.2 Casa de Meio-fio

Levantamento Fotográfico

Fig.219 | Levantamento Fotográfico - Tipologia 7





Levantamento Gráfico

Fig.220 | Alçado Frontal



Fig.221 | Alçado Tardoz

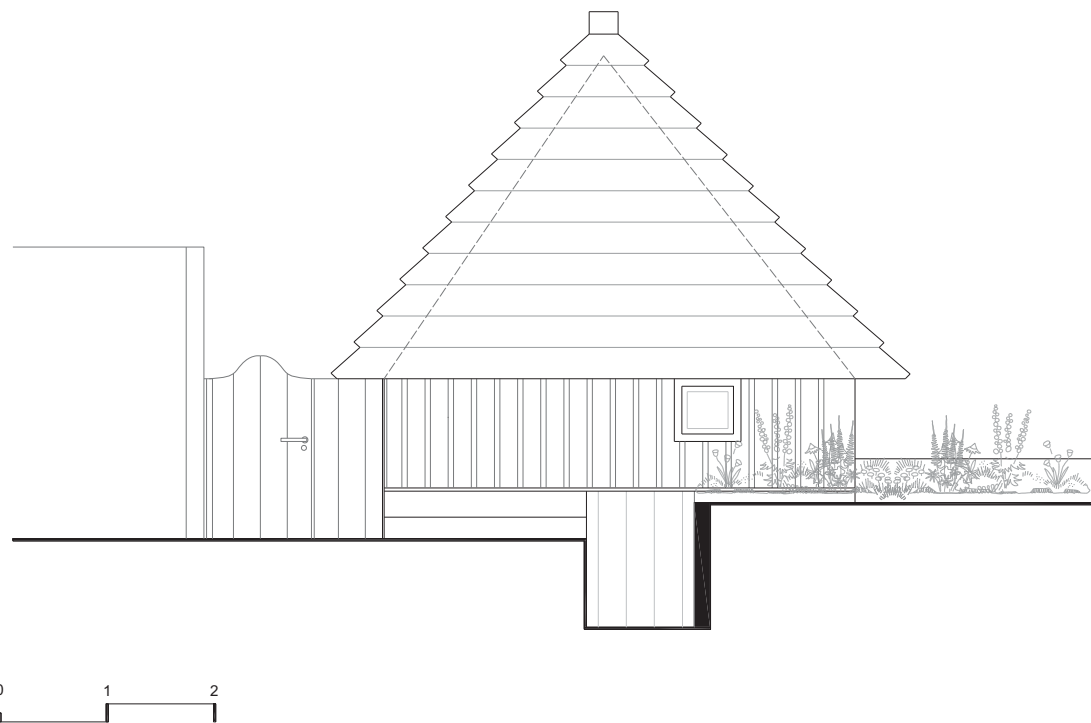


Fig.222 | Alçado Lateral Direito



Fig.223 | Alçado Lateral Esquerdo

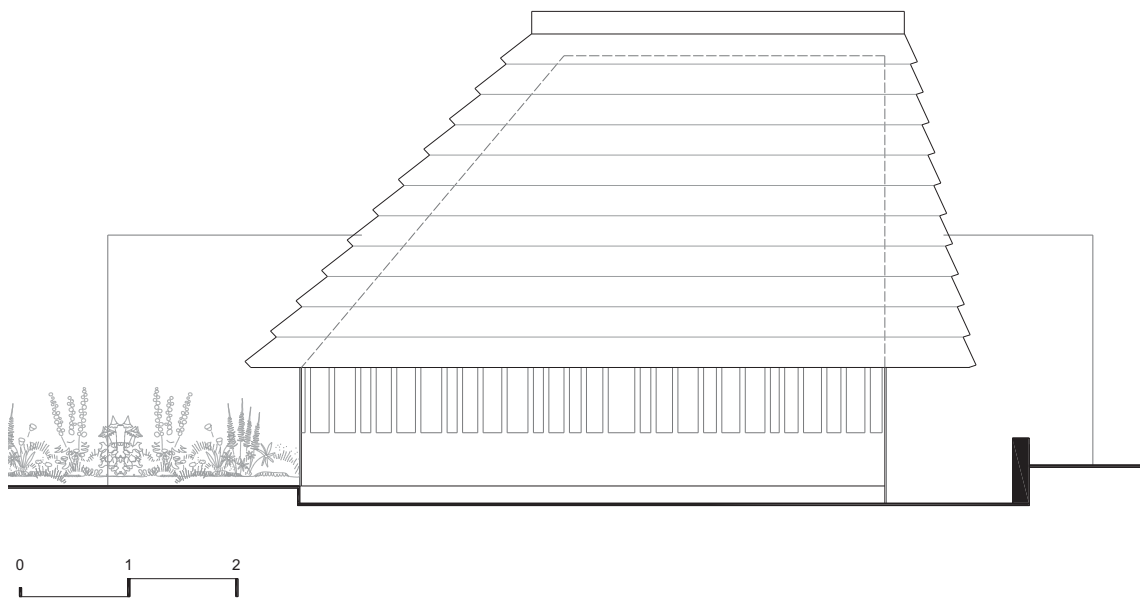


Fig.224 | Corte

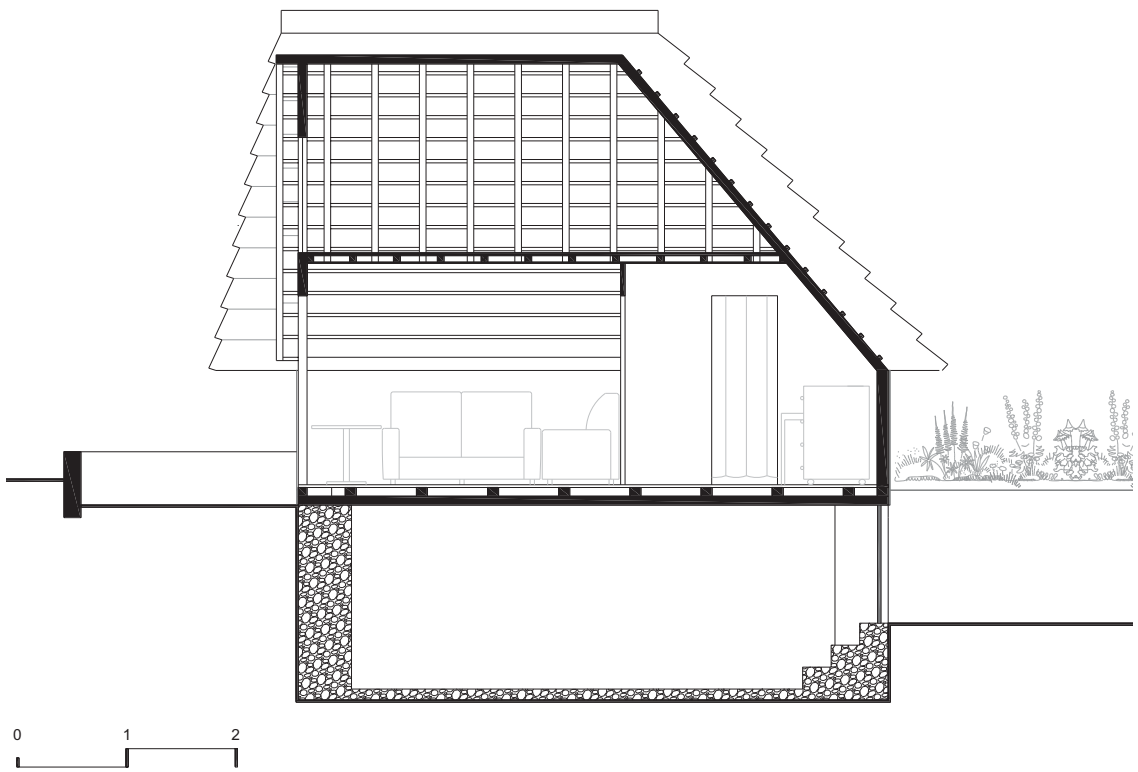


Fig.225 | Planta Loja

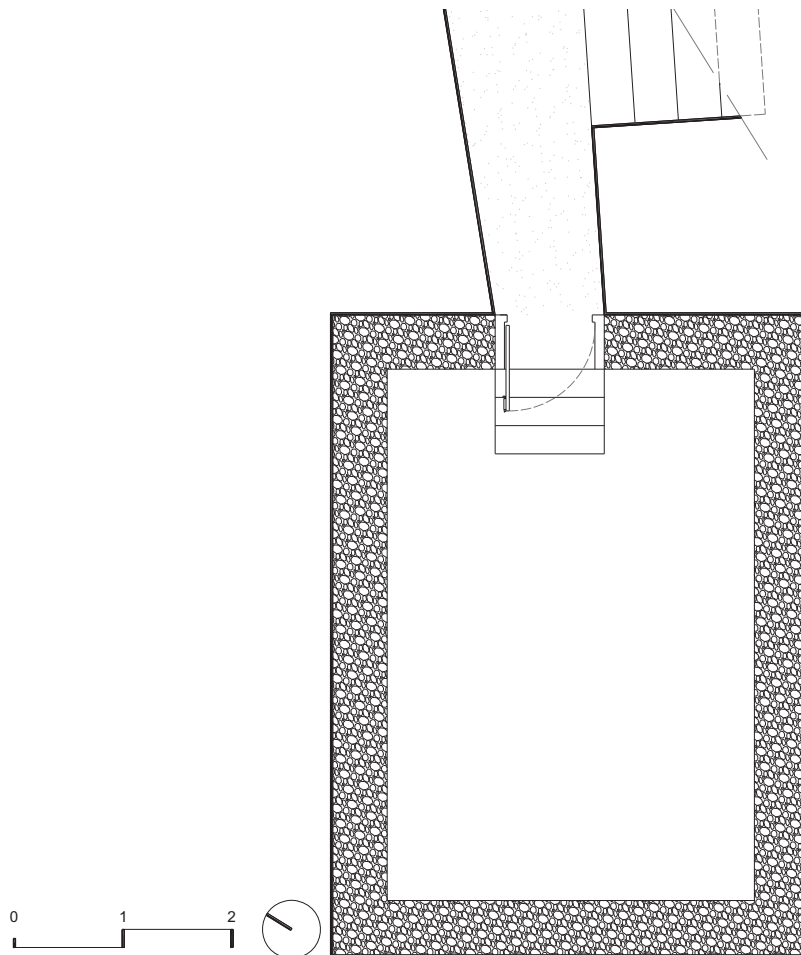


Fig.226 | Planta Rés-do-Chão

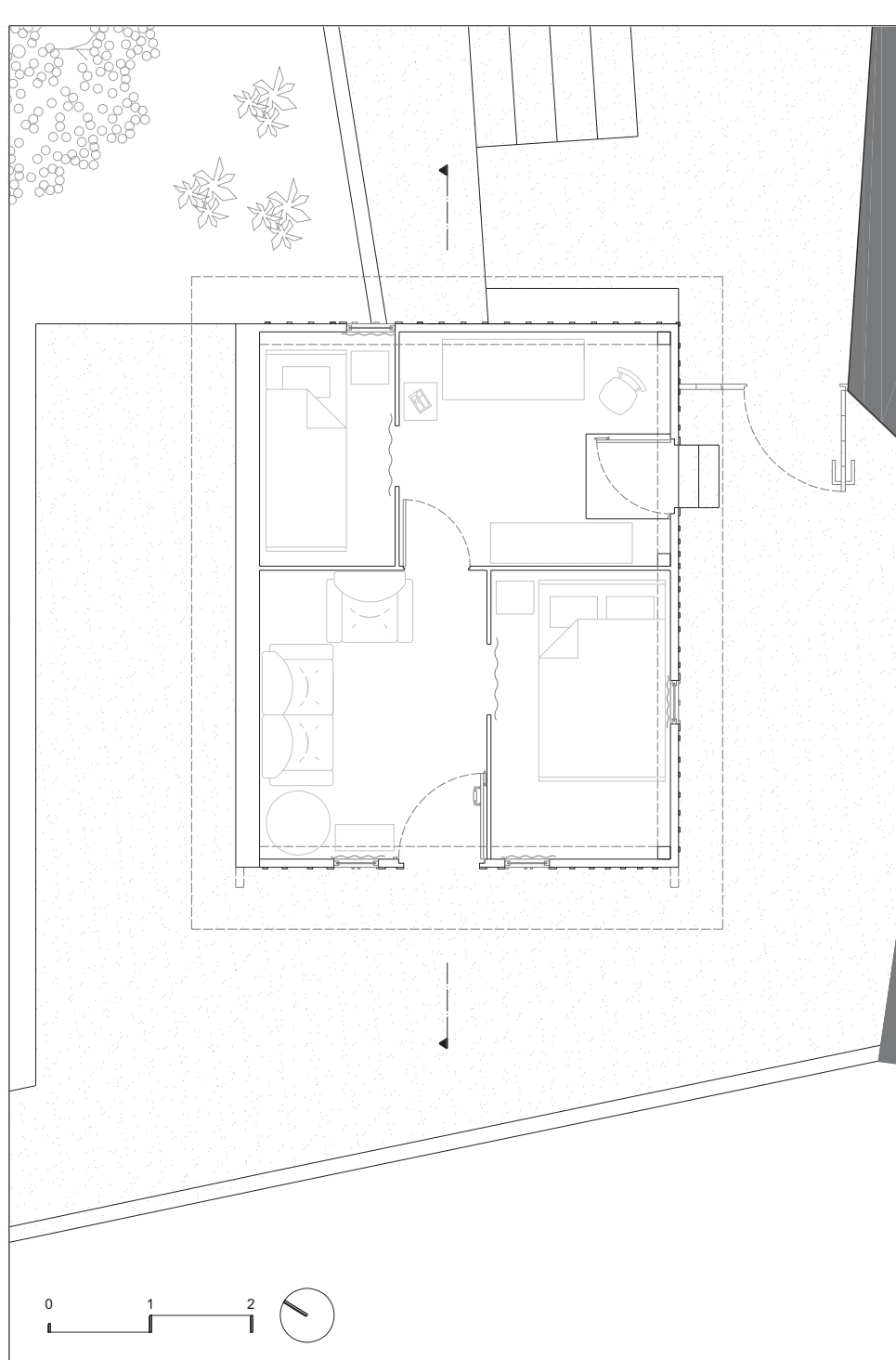


Fig.227 | Planta Sótão

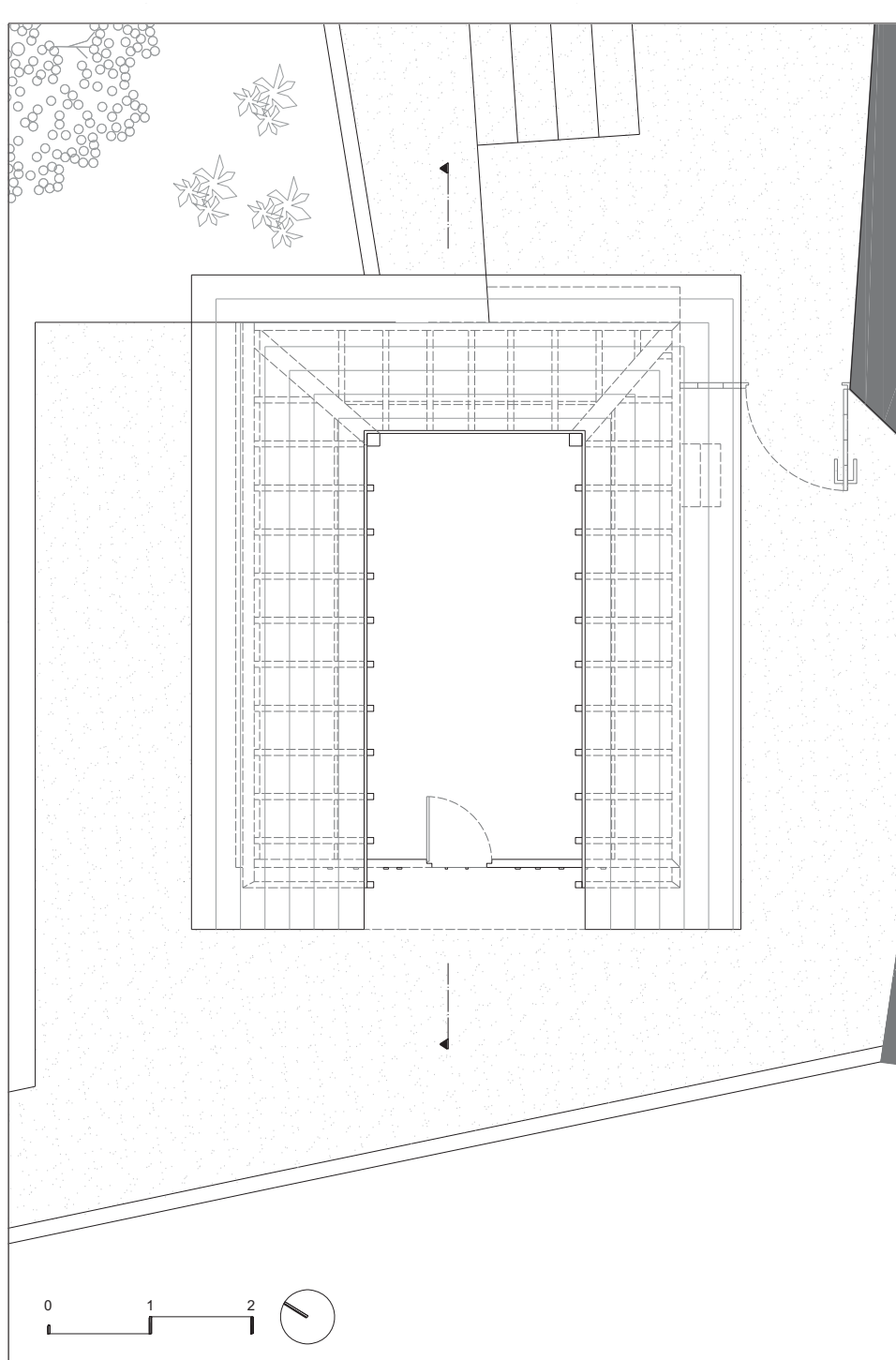
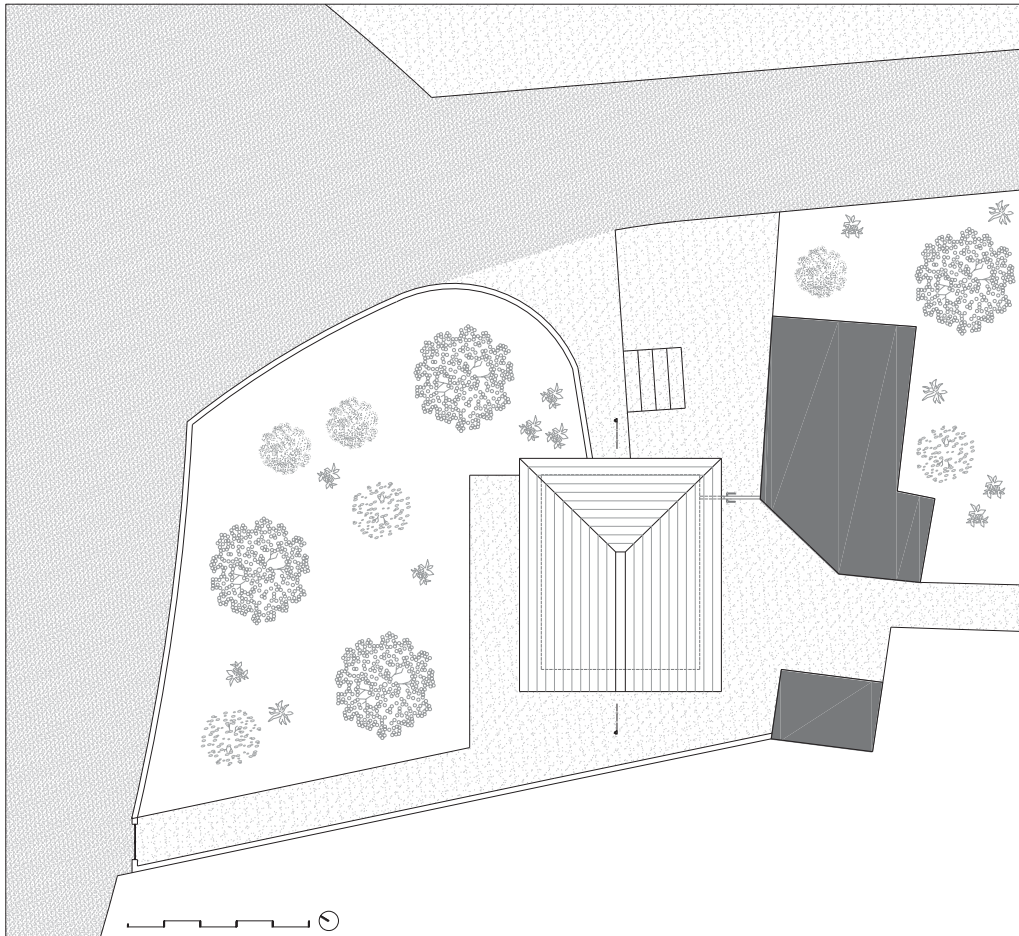


Fig.228 | Implantação



Conclusões

A “tipologia 7” foi a escolhida para efetuar o levantamento de um a Casa de Meio-fio por ser igualmente uma das poucas que mantei a sua construção totalmente em madeira, excluindo um pequeno pormenor na fachada lateral esquerda que foi substituída por blocos, e pelo facto de ainda ser habitada, podendo demonstrar de uma melhor forma como seria a vivencia de uma família nestas casas.

Esta é uma habitação onde moram mãe e filha, e onde nada se alterou a nível de funcionamento de espaços, apenas foi remodelada a cozinha, construído um quarto extra e uma instalação sanitária com melhores condições.

A habitação encontra-se orientada a sudoeste, de costas para os terrenos e de frente para uma encosta, talvez para se proteger dos ventos fortes, porém sendo uma boa orientação para um clima temperado como o que se faz na Madeira. Apresenta uma boa ventilação em todos os compartimentos, o telhado de colmo, de igual modo como na Casa de Fio, permite o ar quente sair entre a palha e permanecendo o ar frio, já em período de frio a palha é um bom isolante e mantei o calor na habitação. Esta habitação apresenta uma planta idêntica à da Casa Redonda, porém a linha longitudinal não é alinhada.

4.3.3 Casa Redonda

Levantamento Fotográfico

Fig.229 | Levantamento Fotográfico - Tipologia 4





Levantamento Gráfico

Fig.230 | Alçado Frontal

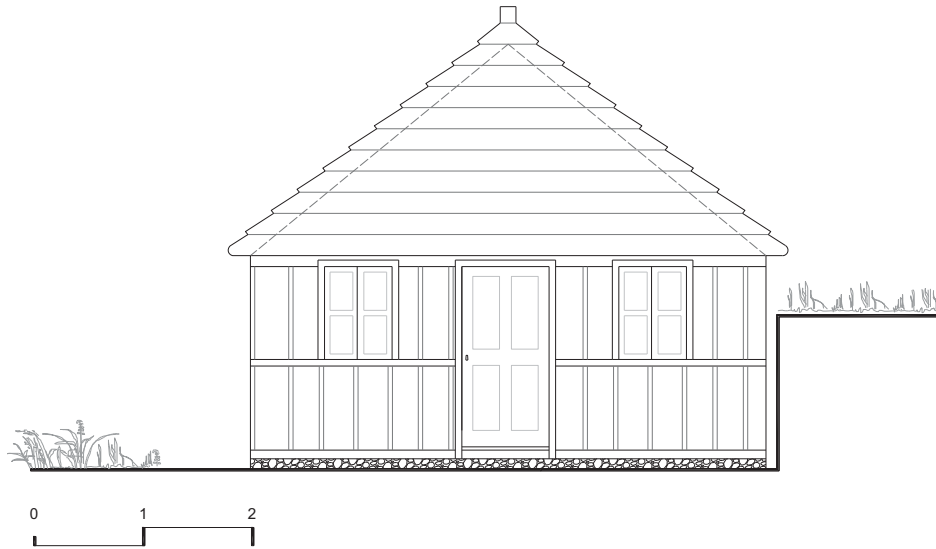


Fig.231 | Alçado Tardoz

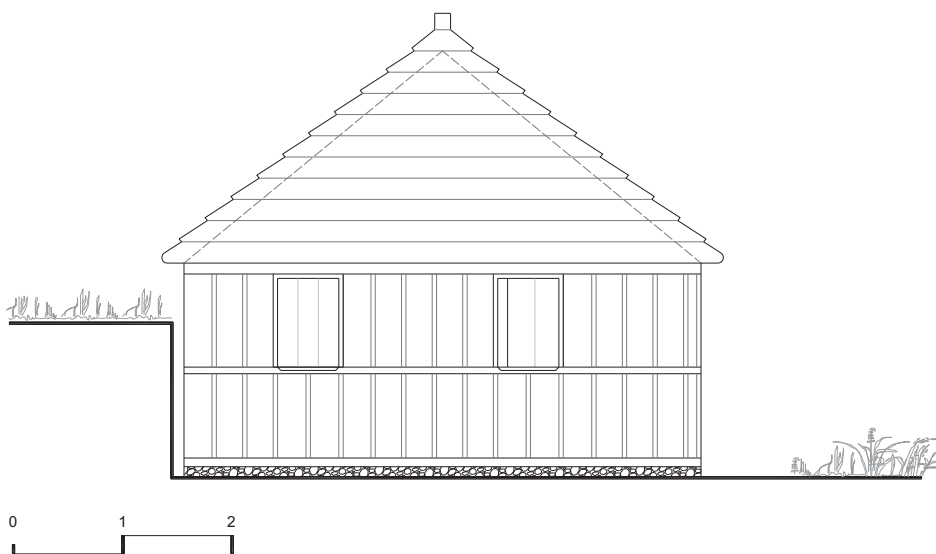


Fig.232 | Alçado Lateral

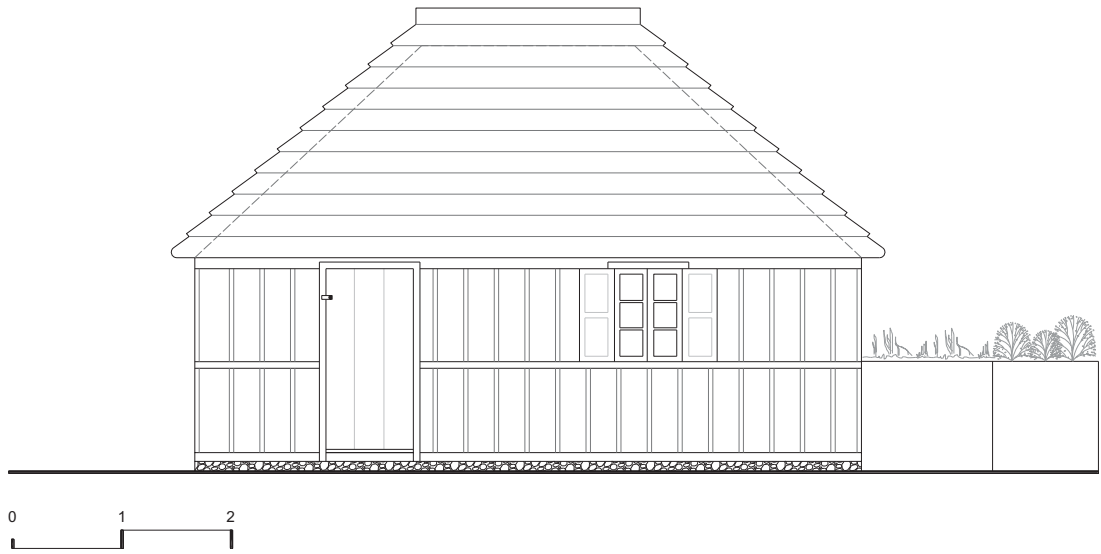


Fig.233 | Corte

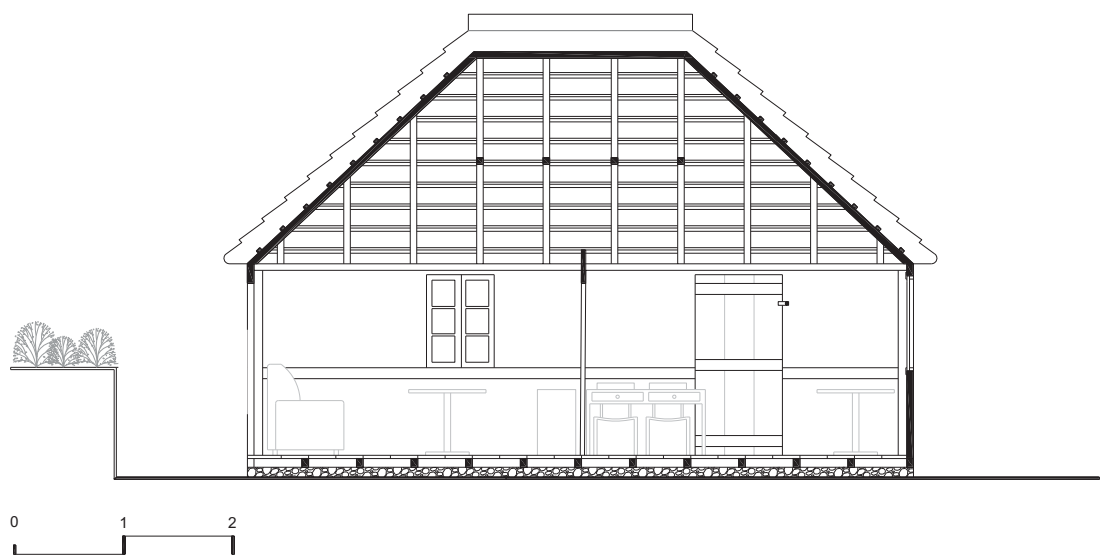


Fig.234 | Planta:

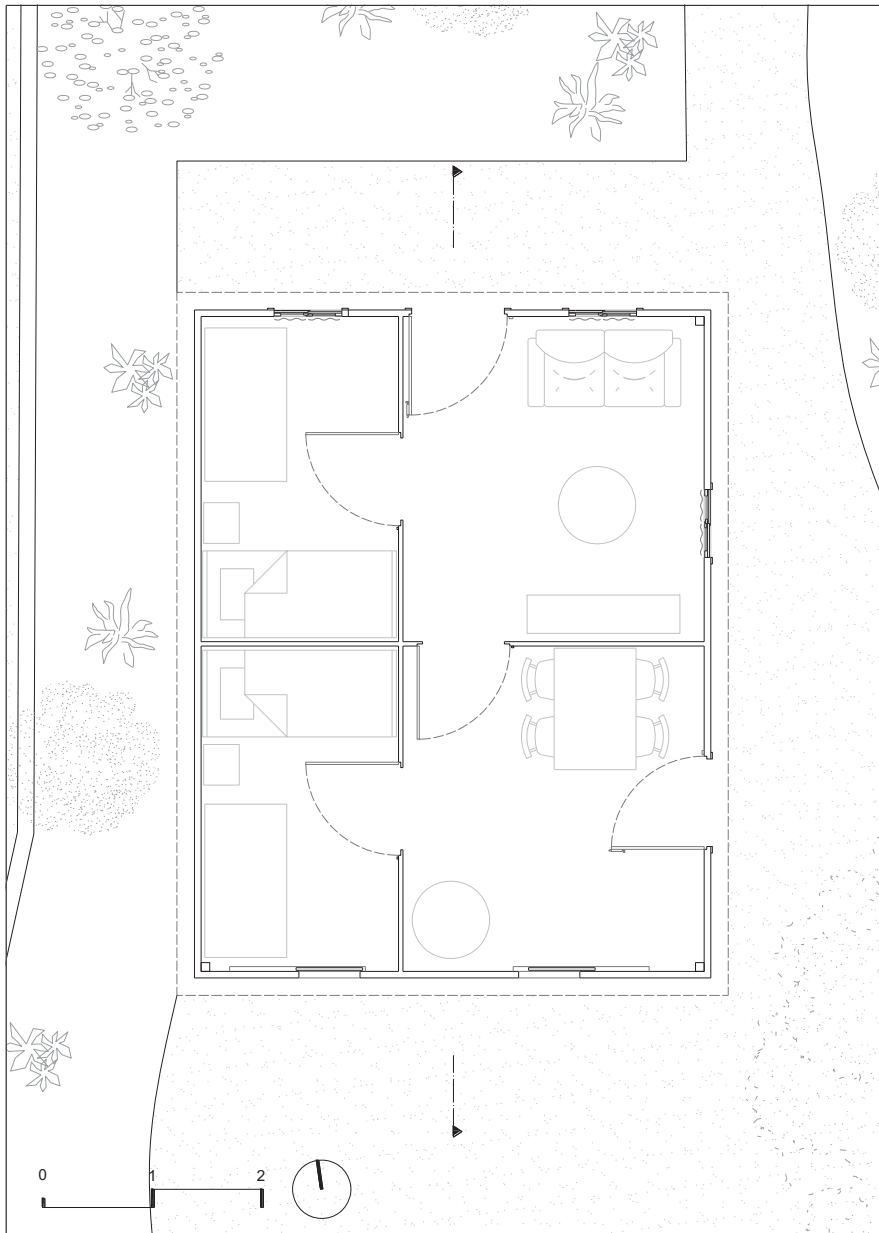
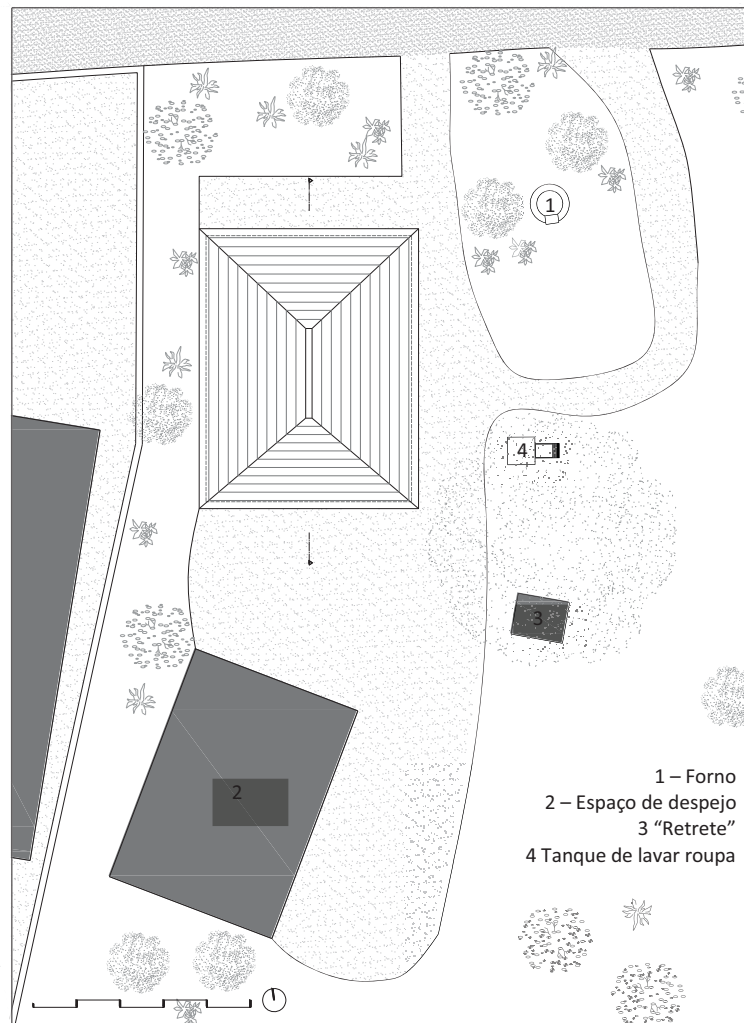


Fig.235 | Implantação



Conclusões

Em relação à Casa Redonda existiam muitas por onde escolher, porém a “tipologia 4” foi a escolhida por ter sido a única com acesso ao interior, sem possibilidade de entrar na habitação, apenas utilizando fotografias tiradas ao interior da habitação através das janelas que se encontravam abertas.

Esta era uma habitação familiar, onde os proprietários atuais encontram-se emigrados, estando a habitação condenada ao esquecimento.

O alçado principal está orientado a norte, contudo, os espaços de vida diurna encontram-se orientado a sul. Apresenta uma boa ventilação em todos os compartimentos, o telhado de colmo, de igual modo como nas restantes casas, permite o ar quente sair entre a palha e permanecendo o ar frio, já em período de frio a palha é um bom isolante e mantei o calor na habitação. A Casa Redonda, em relação às restantes, é mais equilibrada, com espaços generosos e divisões distintas. É também, a única que continua com o seu pátio permeável, com seixo rolado, e, de igual forma às anteriores, encontra-se sobre uma camada de pedras bem aparelhadas e permeáveis.

4.4 Proposta de Intervenção

Alguns populares referiam que a Casa Redonda seria a habitação permanente dos agricultores nas freguesias de São Jorge ou na Ilha e que a Casa de Fio, que posteriormente evoluiu para Meio-fio, surgiram com a necessidade de ter um abrigo na freguesia de Santana rápido de construir e com o mínimo de conforto. A freguesia de Santana por ser mais plana era o lugar dos cultivos e as freguesias de São Jorge e Ilha eram o local de residência. Como são distantes e para não terem de regressar todos os dias para a sua residência surgiu a Casa de Fio. No entanto, atualmente, na Ilha já não há registos da Casa Redonda.

Não foi encontrado qualquer registo a este respeito, mas realmente poderia ser uma justificação lógica a discrepância entre estas duas tipologias. Pois se formos analisar, segundo o levantamento efetuado, a Casa Redonda apenas existem em São Jorge e a Casa de Fio só existe em Santana. Comparando ambas as habitações torna-se evidente a falta de espaço na casa de Fio para toda uma família.

Deste modo, pelos motivos apresentados crê-se que a Casa Redonda tem uma complexidade mais interessante, e turisticamente menos conhecida, esta foi a tipologia escolhida para uma proposta de habitação sazonal. Também é apresentada uma proposta para a Casa de Fio por ser a habitação mais distinta da casa Redonda e pela dificuldade apresentada pela sua pouca dimensão e pela elevada inclinação da cobertura.

4.4.1 Apresentação da proposta – Casa Redonda

Fig.236 | Alçado Frontal



Fig.237 | Alçado Tardoz



Fig.238 | Alçado Lateral

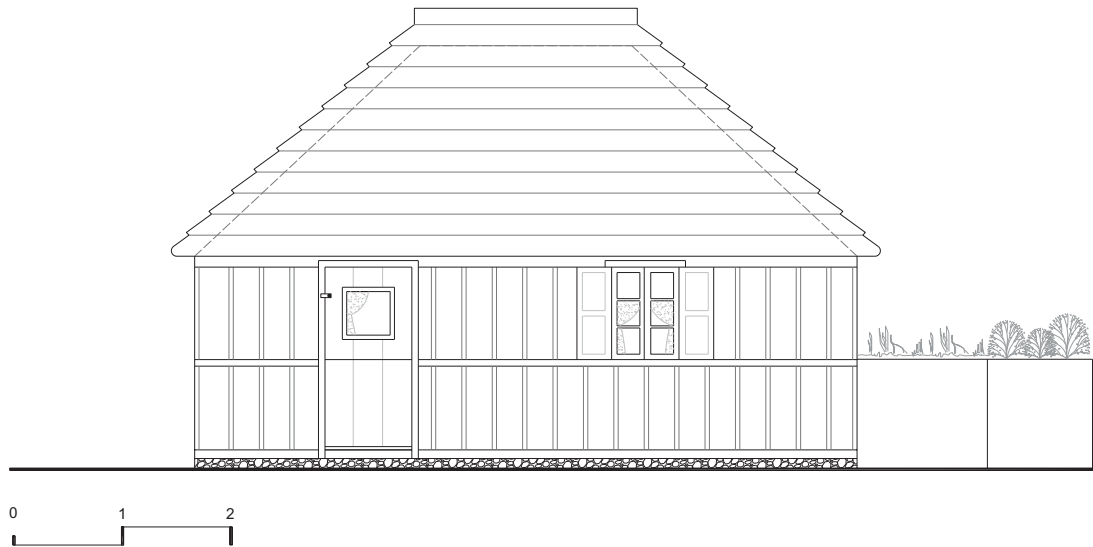


Fig.239 | Corte

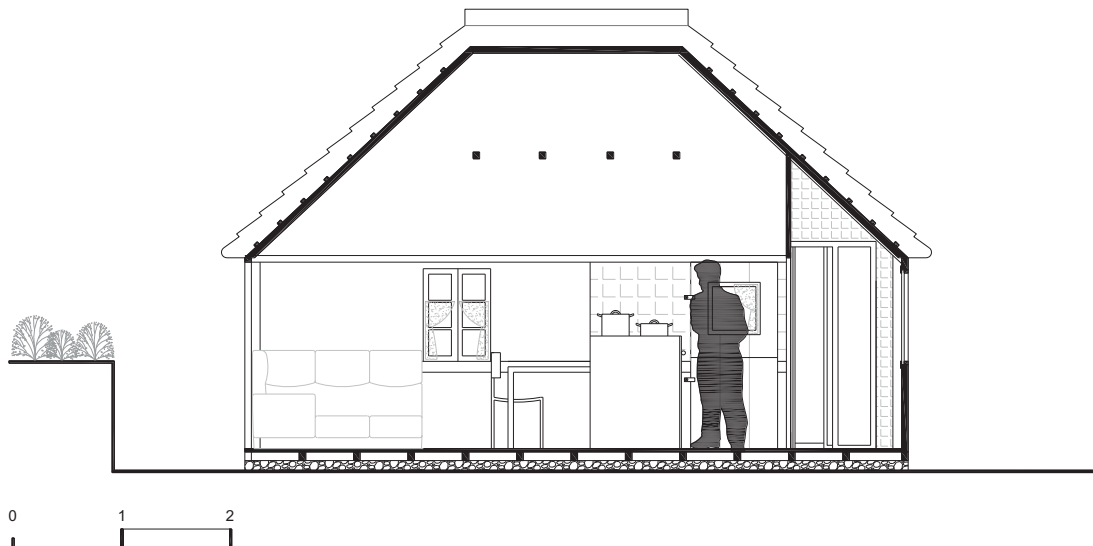


Fig.240 | Planta

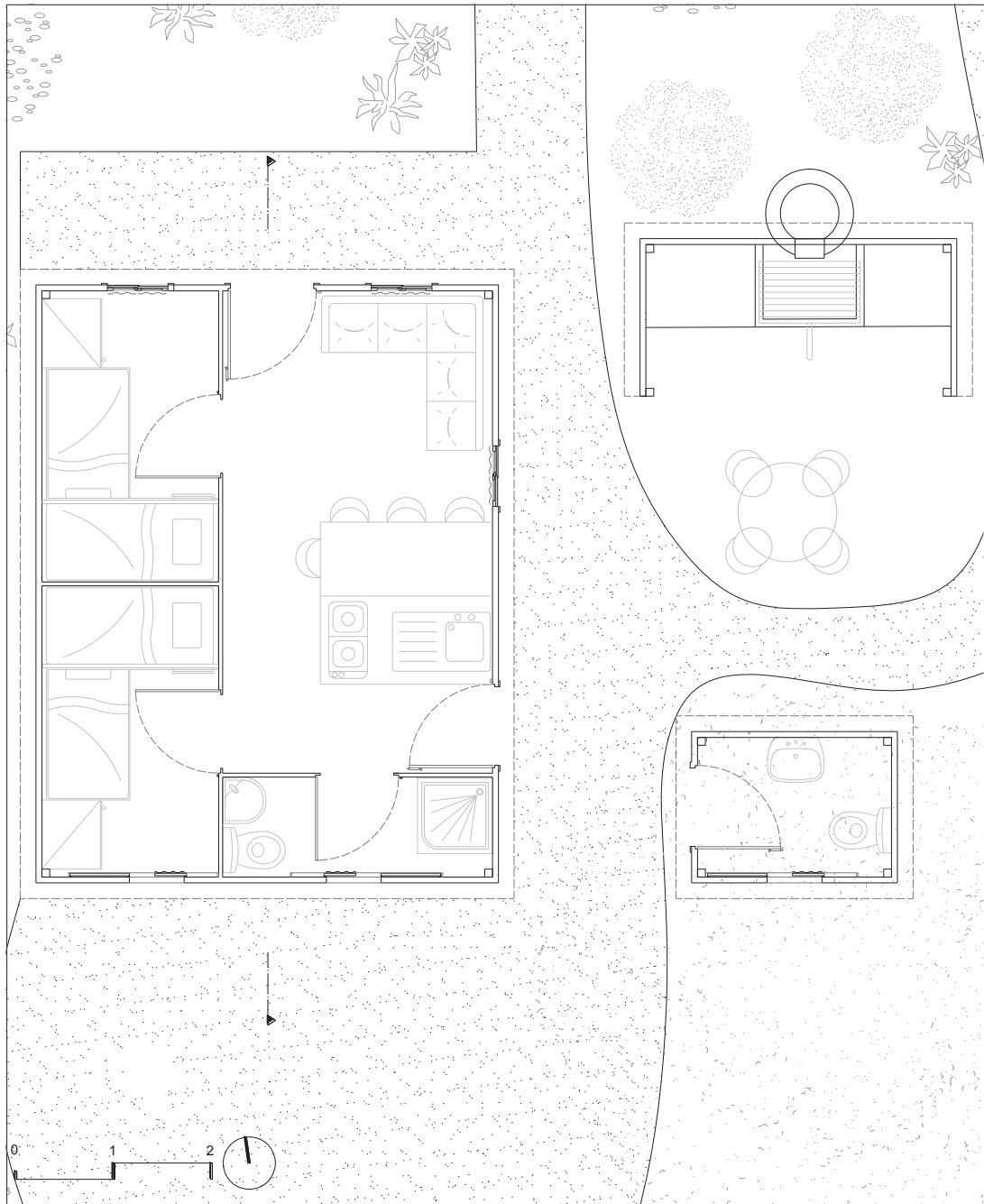
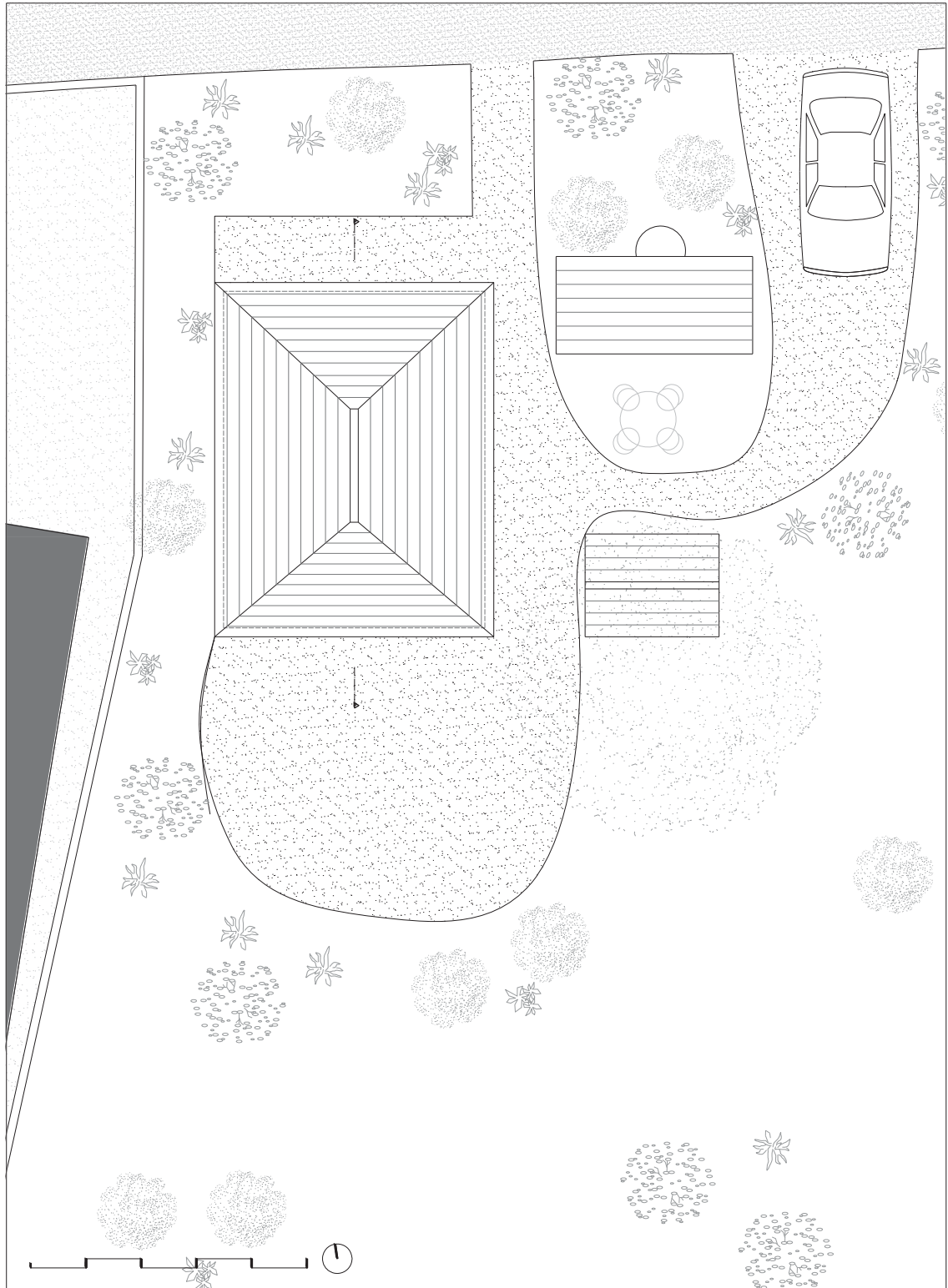


Fig.241 | Implantação



4.4.2 Apresentação da proposta – Casa de Fio

Fig.242 | Alçado Frontal

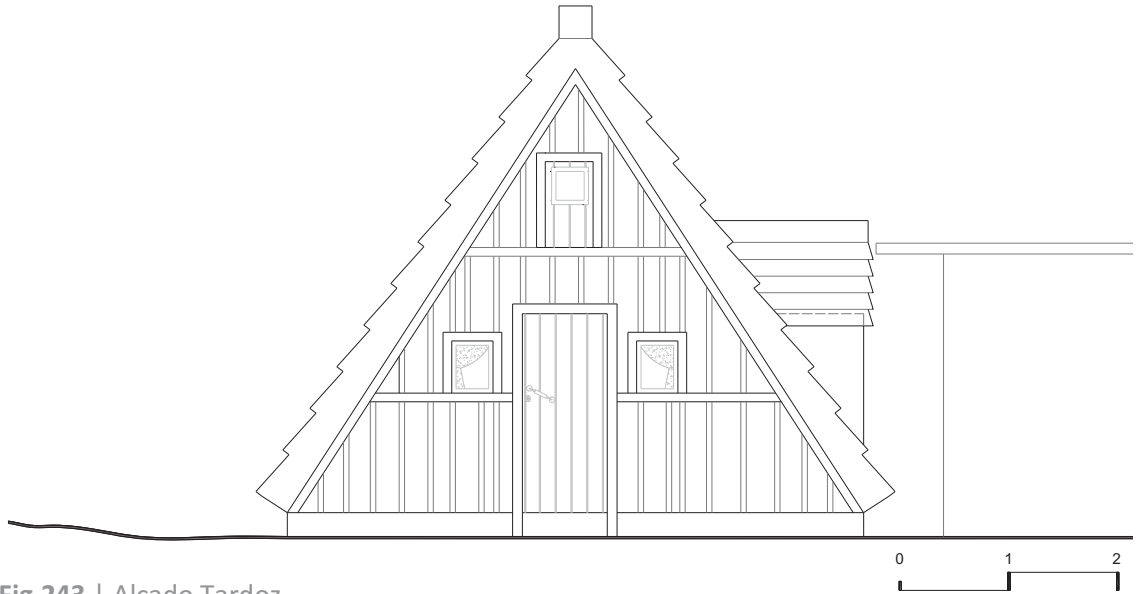


Fig.243 | Alçado Tardoz

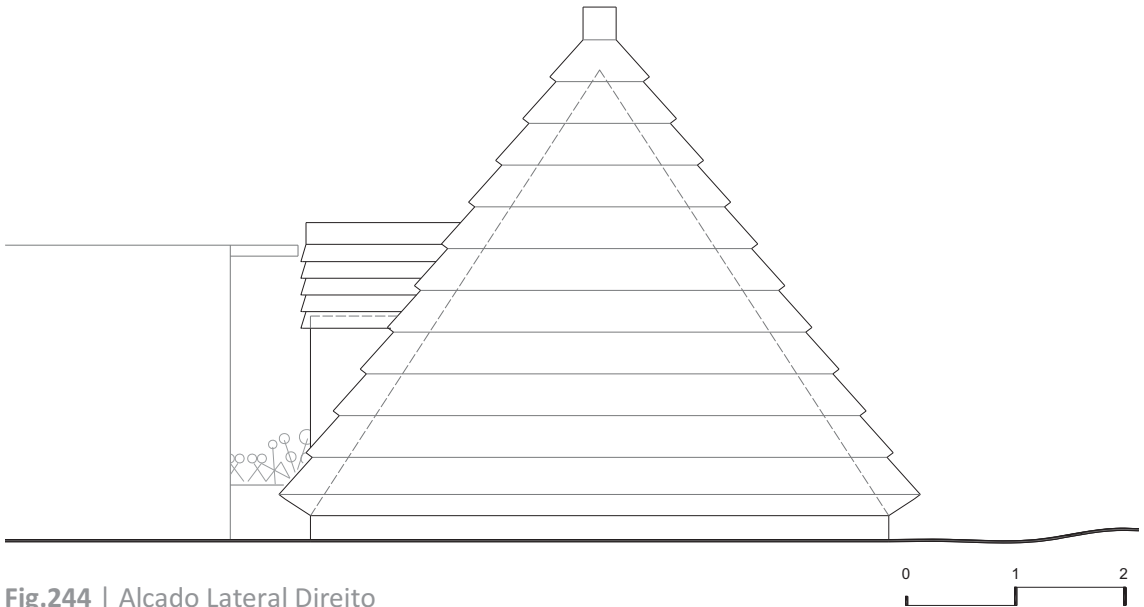


Fig.244 | Alçado Lateral Direito

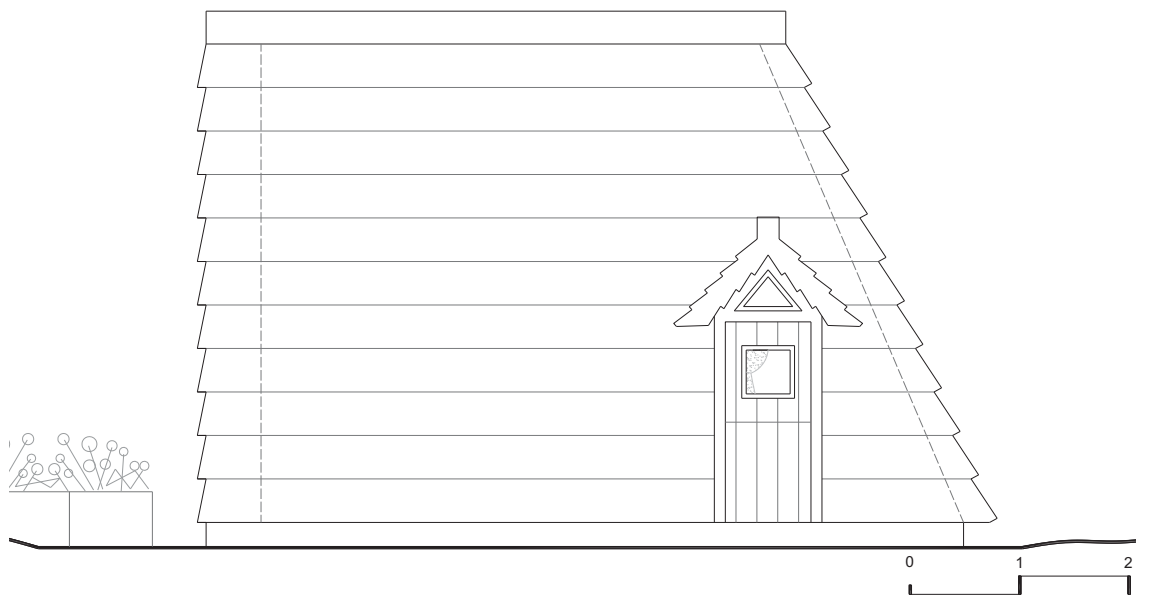


Fig.245 | Alçado Lateral Esquerdo

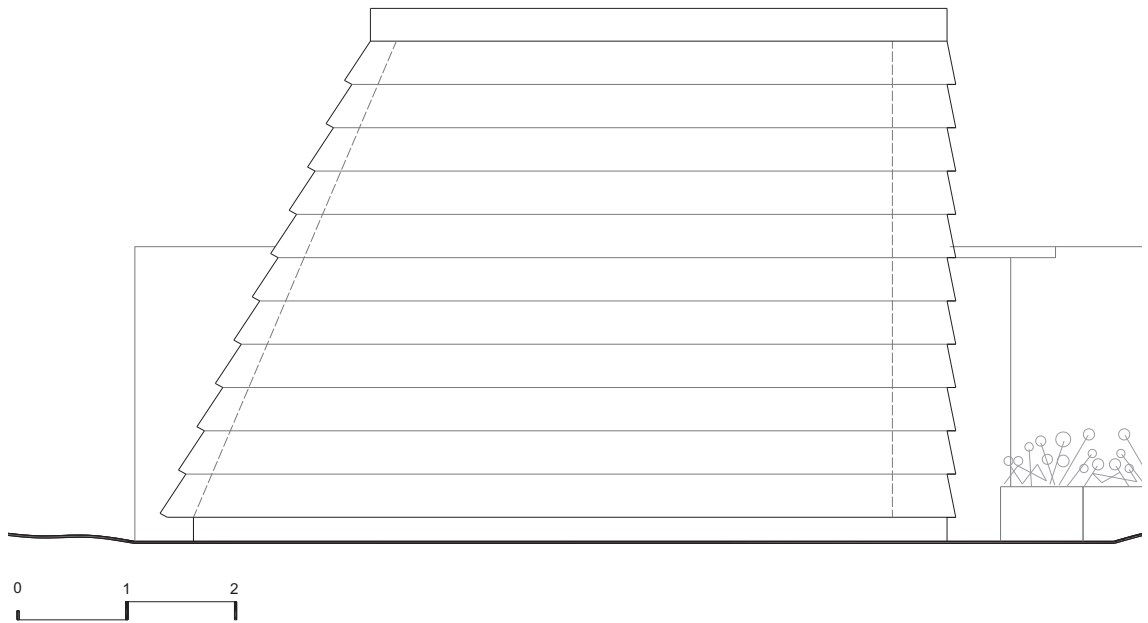


Fig.246 | Corte

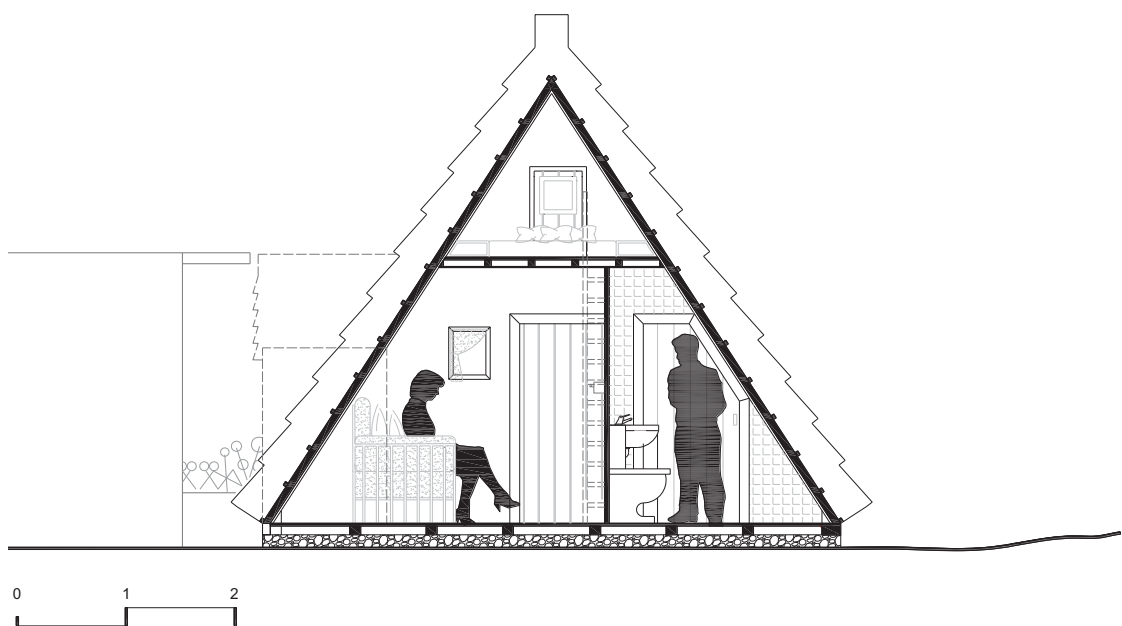


Fig.247 | Planta Rés-do-chão

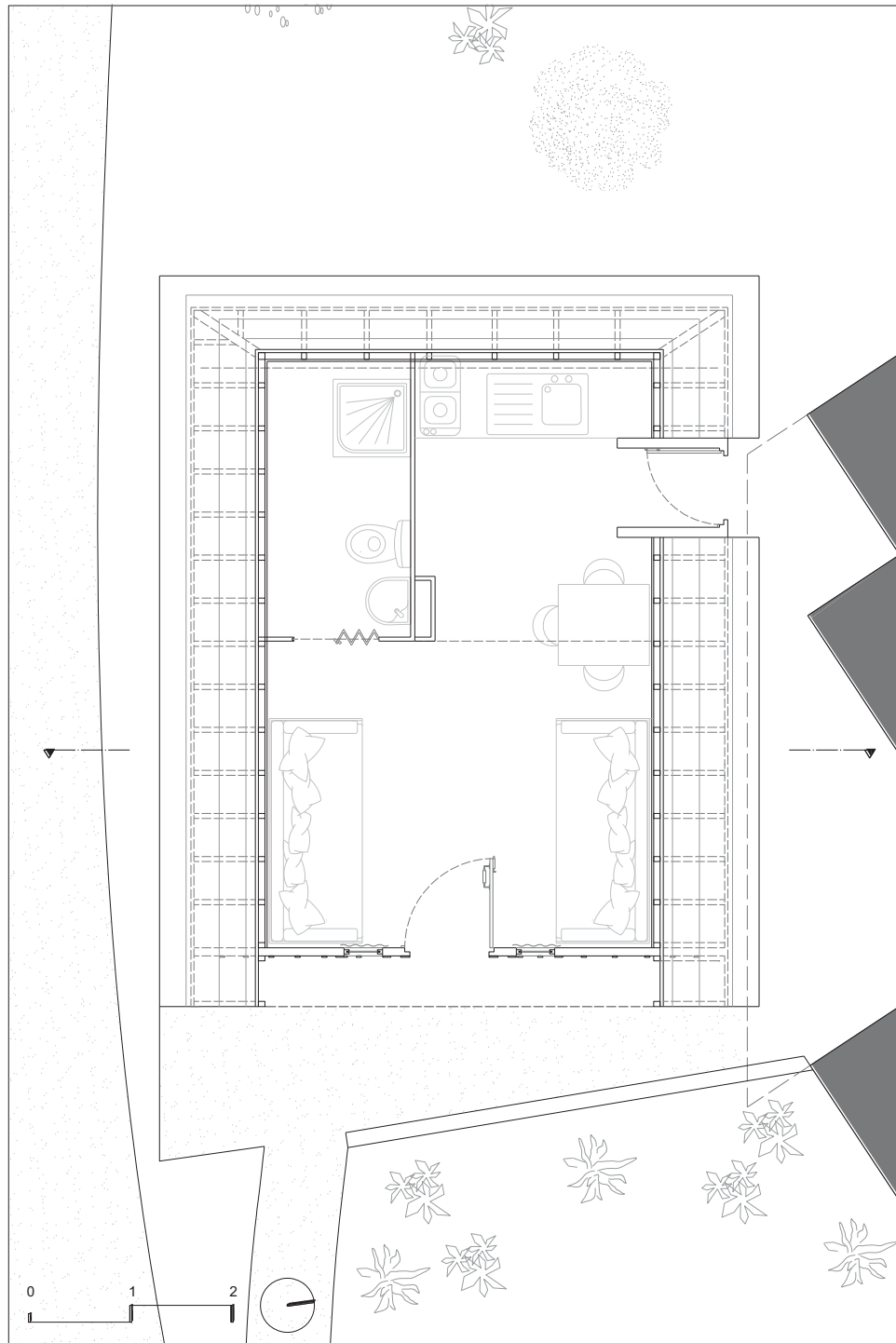


Fig.247 | Planta Sótão

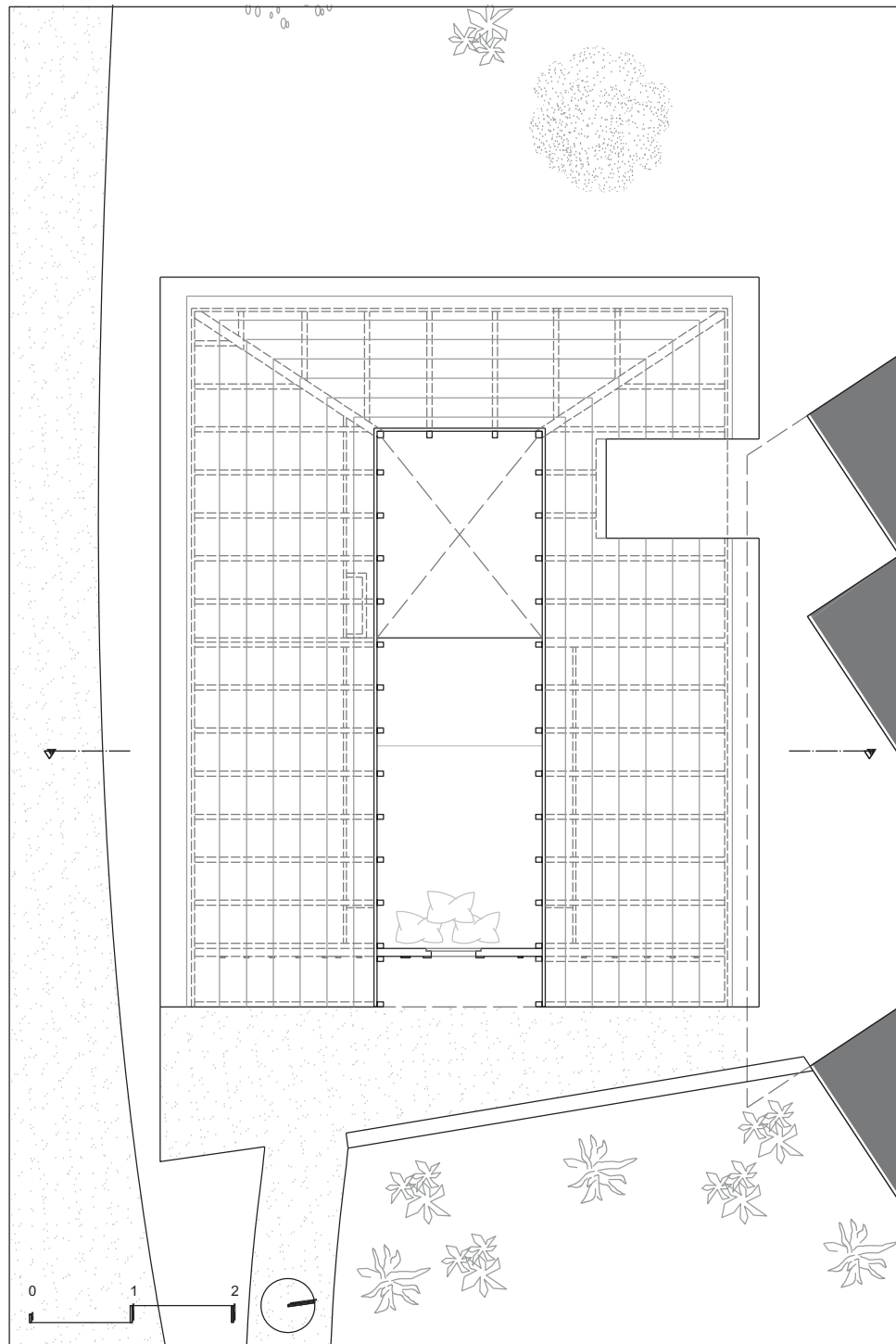
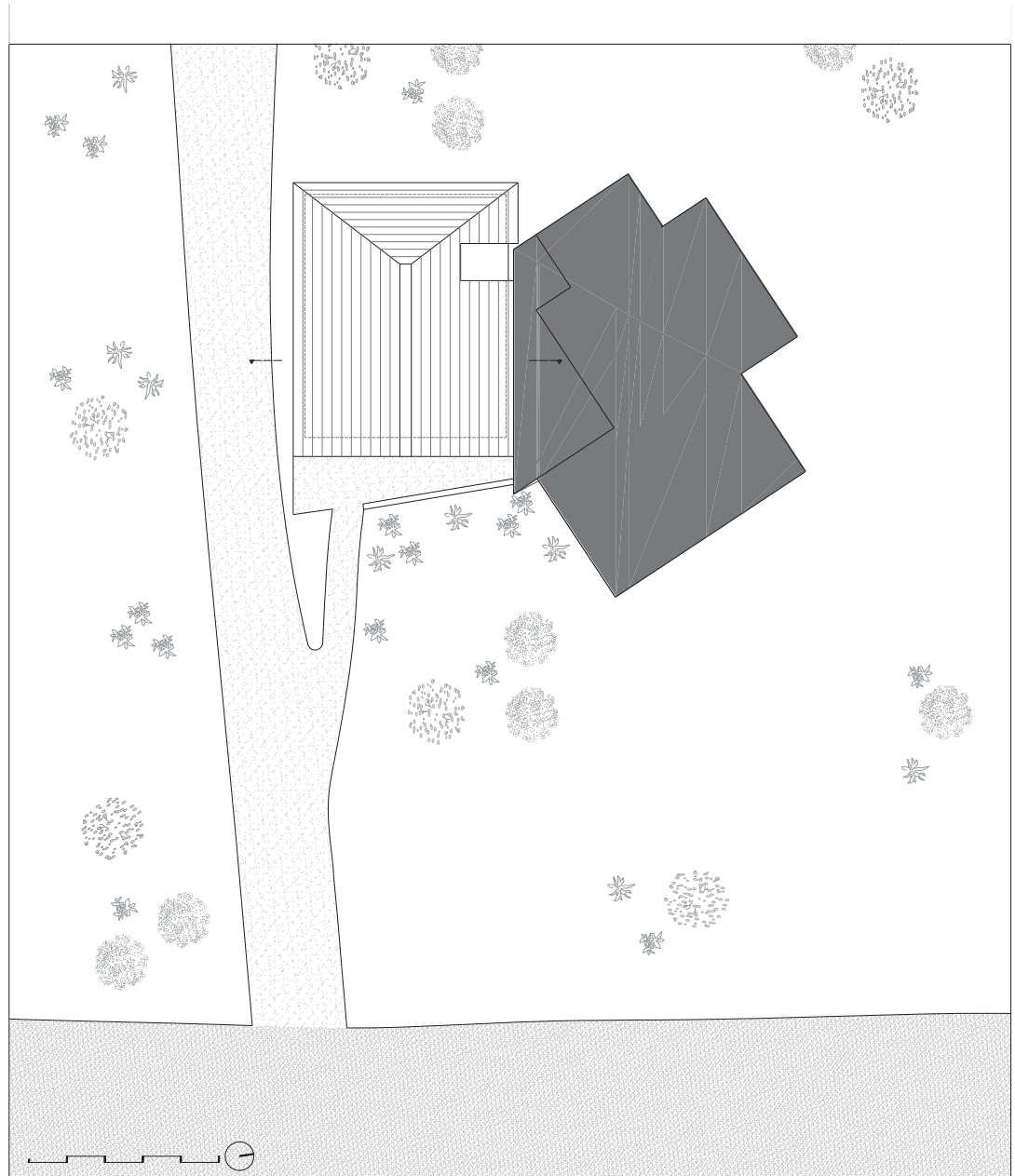


Fig.248 | Implantação



4.4.3 Remates Finais

A requalificação de ambas as casas foi muito simples. Em ambas as casas foi colocado um forro na estrutura da cobertura para que evite a queda de matos no seu interior e na restante habitação poucas alterações foram feitas, apenas foi anexado um espaço de cozinha e umas instalações sanitárias. Como as habitações se encontram em bom estado, apenas requerem uma pintura, tratamento de algumas madeira que já não se encontram em tão bom estado e, como consequentemente, uma manutenção regular da cobertura.

As paredes centrais foram retiradas para obter espaços mais amplos e a criação de área distintas foi efetuada com recurso ao mobiliário.

Na casa Redonda foi retirada as ruínas do espaço de despejo e a antiga “retrete”, como esta apresenta uma maior área de terreno envolvente criou-se uma instalação sanitária de menores dimensões no exterior, sem área de banho, e um espaço de churrasco, aproveitando a base do forno existente. Deste modo torna-se mais perceptível como seria a rotina da população nestas habitações. A nível dos vãos, como há registo de algumas portas serem porta janela, foi criada uma porta janela no espaço de cozinha, e às portadas existentes foram acrescentadas as janelas com os *brises*.

Na Casa de Fio, o espaço de entrada como sala mantém-se, porem sendo espaço de sala/quarto, e a parede central retirada na área de cozinha. Na cozinha por não existirem janelas optou-se também por uma porta janela. O sótão foi aproveitado para um espaço de descanso ou como um segundo quarto, com acesso por umas escadas fixas no interior. Na porta lateral foi reconstituído o colmo sobre a porta. Como esta habitação não apresenta tanta disponibilidade de terreno envolvente não foram criados quais quer espaços separados à habitação.

O objetivo de evitar ao máximo a impermeabilização do terreno é para manter, optando sempre pelo pavimento em seixo rolado, comum em muitas Casas de Fio, Meio-fio e Redondas, e pelo pavimento interior elevado em madeira. Nas zonas húmidas teria de ser utilizado um pavimento impermeável, nunca colocado sobre o terreno mas sim sobre numa plataforma elevada.

Conclusão

Após a elaboração deste trabalho, pode-se afirmar que o ocorrido a 20 de Fevereiro de 2010 não foi uma situação isolada, há mais registos de precipitação intensa como a sentida nessa data, e que por muito bem ordenado que estivesse o território, haveria sempre consequências desastrosas.

Porém, tem-se o entendimento de que, é impossível separar os primórdios da ocupação do território na ilha da madeira com as catástrofes ocorridas por consequentes chuvas torrenciais, enxurradas e inundações. Isto porque, desde que o Homem chegou à ilha da Madeira, este começou de imediato a intervir no ecossistema. A natureza começou a ser moldada em seu benefício, um bom exemplo são os caudais das ribeiras movidos para que as suas águas alcançassem os Engenhos, ou a construção de novos percursos para as águas de rega, as levadas, a grande desmatação da ilha para possibilitar a ocupação do território, o pastoreio nas montanhas que acabou com a formação arbustiva típica desses locais, os eucaliptos que foram inseridos na flora madeirense para a exploração de madeira como fonte de energética e que atualmente esta espécie desenvolve-se e propaga-se sem medida nem controlo, ameaçando outras espécies indígenas.

Acredita-se que todas as alterações feitas até hoje no ecossistema contribuíram de alguma forma para que a situação piorasse. Muita coisa foi construída tendo em conta necessidades e, por consequência, nunca se equacionou os seus efeitos. Isto é, não se pensou em que alteraria o percurso normal da ilha ao construírem novas levadas, ou a mover caudais de ribeiras e, de igual forma, os habitantes, com o passar do tempo, deixaram de se preocuparem onde construir as suas casas, muitas delas encontram-se junto a margens de cheia, apenas construíam suas habitações onde tinham os seus terrenos, iniciando uma ocupação do território descontrolada, disfuncional, irregular e, de todo, já mais pensada em não danificar o ecossistema.

Em relação à proposta, inicialmente pretendia-se criar uma habitação de raiz, com base nas construções vernaculares madeirenses, porém, com a descoberta de imensas habitações tradicionais abandonadas. O interesse desta temática levou à necessidade do seu estudo tendo sido mais sensato requalificá-las e, desta forma, com a proposta apresentada servir de inspiração para novas requalificações ou construções.

Uma habitação, como as requalificadas, serão eventualmente a melhor opção. Atualmente a população constrói habitações demasiado grandes, com diversos espaços, que nem sempre são utilizados, com grandes áreas impermeabilidades e desta forma com esta proposta pretende-se que a população repense as verdadeiras necessidades de uma habitação, que também valorize os espaços verdes, que encontre outras formas de utilizar os seus pátios,

que impermeabilizem o mínimo de área possível, que crie habitações possíveis de demolir de modo a deixar o terreno intacto, que suscite o interesse de requalificar e reabilitar em vez de construir. Neste momento existem demasiadas habitações abandonadas, e no entanto constroem-se mais habitações. Se continuar a este ritmo ir-se-á perder muitas das áreas verdes cujas consequências poderão ser desastrosas.

No caso da ilha da Madeira, a excessiva ocupação do território resulta na falta de firmeza nos terrenos íngremes, que eram assegurados pela vasta vegetação, tornando os terrenos débeis e sujeito a deslizamentos de terras. O facto se criarem construções não permanentes, com métodos de construção que não danifiquem a natureza, não libertem toxinas no meio ambiente, entre outros, fará com que a natureza seja valorizada, propiciando o seu normal desenvolvimento. É claro que não é uma solução para prevenir as aluviões, mas entende-se que irá influenciar e respeitando as margens de aluviões, ou com a construção de ribeiras altas e largas, para que não haja maneira de transbordo.

Com todo este procedimento de trabalho apresenta-se um modelo habitacional que se entende mais “amiga” do ambiente, em conformidade com o local, usufruindo-o e partilhando a sua beleza natural, resultando assim na harmonia entre a construção e a natureza, propiciando o conforto e o bem-estar do morador/utilizador, bem como, a sua segurança, o equilíbrio e conservação dos ecossistemas naturais. Desta forma, este modelo de habitação, pode ser adaptado pelo resto da comunidade e fazer com que esta repense no seu conceito de ocupação. Demonstrar que possuir e construir sem regras na Natureza não é a melhor opção, pois o ser humano depende dela e as suas opções relativa à mesma permitirão prevenir uma vivência fragilizada, pois, pois os percursos naturais serão interrompidos havendo consequências.

Com esta dissertação pretende-se igualmente chamar a atenção para este tipo de património e demonstrar que é possível não só a alteração de usos como também requalificar e reabilitar este tipo de habitação à luz das necessidades da contemporaneidade. Consequentemente, e atendendo que a Cidade de Santana está a perder população, este tipo de intervenção poderá vir a ser um meio de atração de população.

Bibliografia

Avezum, André Luís; Arquitetura ecológica e tecnologia no século XX: base para o projeto arquitetónico sustentável; Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em arquitetura e urbanismo; Faculdade de Arquitetura e Urbanismo ; São Paulo, 2007

AA.VV.; A Green Vitruvius. Princípios e Práticas de Projecto para Arquitectura Sustentável; Ordem dos Arquitectos, 2001

AA.VV.; A importância da arquitetura vernacular; Acrópolis; Umuarama; 2009

AA.VV.; Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias da Madeira e dos Açores, Temperatura do ar e precipitação (1971-2000); Departamento de Meteorologia e Clima do Instituto de Meteorologia de Portugal, Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente; Agencia Estatal de Meteorología; 2011

AA.VV.; Censos 2011 Resultados Definitivos - Região Autónoma da Madeira; Instituto Nacional de Estatísticas; Lisboa, 2012

AA.VV.; Diário da República; 1.ª série; N.º 160; 20 de Agosto de 2008

AA.VV.; Estabelecimentos Hoteleiros, Dados Definitivos ano 2013; Direcção Regional de Estatística da Madeira, Funchal, 2014

AA.VV.; Guia Madeira e Porto Santo; Direcção Regional do Turismo da Madeira; Funchal, s/d

AA.VV.; HousesThinkGreen!; Instituto Monsa de Ediciones; Barcelona, 2013

AA.VV.; Nosso Futuro Comum – Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento; 2ª edição; Editora da Fundação Getúlio Vargas; Rio de Janeiro, 1991

AA.VV.; O Arquipélago da Madeira; Universidade de Lisboa; Lisboa, 2011

AA.VV.; Principais acidentes internacionais; 2010

AA.VV.; Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification; Artigocientífico; Copernicus Publications, 2007

Barbosa, Ivo Arlindo Vaz da Silva; A “pele” em madeira – elemento articulador da pré-fabricação com a especificidade do lugar; Dissertação de mestrado integrado em Arquitetura; Universidade do Minho; Braga, 2013

Carson, Rachel; Silent Spring; Houghton Mifflin, Boston, 1962

Castelnou, Antonio Manuel Nunes; Sentido o espaço arquitectónico; Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 7; Editora UFPR; Paraná, 2003

Castelnou, Antonio Manuel Nunes; Teoria da Arquitectura II; Apostila; Londrina, 1999

Correia, Helena; Repórter Madeira, RTP Madeira; 16 de Abril de 2014

Doxiadis, Constantinos A.; Architecture in Transition; Hutchinson; London, 1964

DGS; Planos Locais de Acção em Habitação e Saúde, Direcção-Geral da Saúde, Lisboa; 2008

- Farfan, Pablo; Sistemas bioclimáticos y adaptación al medio de la arquitectura palafítica Warao, El Janoco; artigo online, Bioclimatica Tradicional; Outubro, 2009
- Faria, Luís Pinto de, Eco-Arquitectura?; Faculdade de Ciências e Tecnologias de Universidade Fernando Pessoa; Porto, s/d
- Fernandes, Jorge Emanuel Pereira; O Contributo da Arquitectura Vernaculas Portuguesa para a Sustentabilidade do Edifícios; Dissertação para a obtenção do grão de mestrado em Construções e Reabilitação Sustentáveis; Universidade do Minho, Braga, 2012
- Ferreira, Manuel Juvenal Pita; O Caso de Machim à Face dos Documentos; Das Artes e da História da Madeira; Vol. V nº26; Funchal, 1957
- Freire, Elisabete; Habitação, Sinónimo de Qualidade de Vida e de Conforto Humano...; Sebentas D'Arquitectura, nº 2, Universidade Lusíada, Editora; Lisboa, 1999
- Freire, Elisabete; Thecomfortclimatologyof Portugal, A contribution to humanbioclimatology; Tese de Doutoramento na Universidade de Londres; Londres, 1996
- Gouveia, David Ferreira; O Açúcar e a Economia Madeirense; revista Atlântico, nº16, Funchal, 1988
- Higueras, Ester; Urbanismo Bioclimático; Editorial Gustavo Gili, SL; Barcelona, 2006
- Huntington, Ellsworth; Principles of Human Geography, 6ª edição; John Wiley and Sons, Nova York, 1951
- Huxley, Julian; Man is the Modern World; Mentor Books; The New American Library; Nova York, 1951
- IM, Instituto de Meteorologia; Boletim Climático Anual da Madeira – Ano 2010; Observatório Meteorológico do Funchal; Instituto de Meteorologia, I.P.; Lisboa, s/d
- Leitão, Cristina; Madeira, livro de bolso; Funchal Publications; Funchal, 2009
- Meda, Juliana Fernandes; Suzuki, Juliana Herumi; Eco-arquitectura: Considerações para o incremento do turismo ecológico; Centro Universitário Filadélfia, 2003
- Mestre, Vitor; Arquitectura Popular da Madeira; Editora Argumentum; Lisboa, 2002
- Moreira Neto, Diogo de Figueiredo; Introdução ao Direito Ecológico e ao Direito Urbanístico; 1ª edição, Editora Forense; São Paulo, 1975
- Mumford, Lewis; The Myth Of The Machine: Technics and Human Development; Harcourt Brace, & World; New York, 1967
- Nepomuceno, Rui; Uma Perspectiva da História da Madeira; Editorial Eco do Funchal; Funchal, 2003
- Olgay, Victor; Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998
- Portoguesi, Paolo; Depois da arquitetura moderna; Edições 70; Lisboa, 1999

Prieto, Maria Helena de Teves Costa Ureña; Uma novela ecologista na Grécia Antiga; Universidade de Lisboa; Lisboa, 2000

Quintal, Raimundo; Aluviões da Madeira, Séculos XIX e XX; Artigo publicado na Revista Territorium; 1999

Quintal, Raimundo; Levadas e Veredas da Madeira; 4ª Edição, Edições Francisco Ribeiro, 2004

Quintal, Raimundo; Parques e Jardins do Funchal, Estudo Fitogeográfico ; 1ª Edição, Esfera do Caos Editores Lda, Lisboa, 2007

Rapoport, Amos; House Form and Culture; Prentice-Hall; New Jersey, 1969

Roaf Susan; Hancock, Mary; Energy Efficient Building – A Design Guide; Blackwell Scientific Publications; Oxford, 1992

Roberts, Andrew; A Batalha de Waterloo; Ediouro; Rio de Janeiro, 2006

Shapiro, Yair; Epstein, Yoram; Environmental Physiology and IndoorClimate-Thermoregulation and Thermal Comfort; Energy and Building, nº 7; Elsevier Sequoia; Amsterdão, 1984

Sepúlveda, Sílvia Maria Ferreira; Avaliação da Precipitação Extrema na ilha da Madeira; Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente; Universidade Técnica de Lisboa; 2011

Sousa, Artur de Freitas; Custos comprometem tradicional casa de Santana; Diário de Notícias; Funchal, 3 de Outubro de 2009

Supic, Plemenka; Vernacular Architecture: A Lesson of the Past for the Future, Energy and Buildings, no 5; Elsevier Sequoia; Amsterdao, Setembro 1982

Tirone, Livia; Construção Sustentável, Soluções Eficientes hoje a nossa riqueza de amanhã, 3ª Edição; revista, 2010

WMO, The World Meteorological Organization; “2010 in the top three warmest years, 2001-2010 warmest 10-year”; Press Release No. 904; s/d

WHO; Constitution of the World Health Organization; Official Records of the World Health Organization, nº. 2; Nova Iorque, 1948

Wines, James; Green Architecture; Taschen, 2000

Regimento de Guarnição Nº3 Madeira, 20Fev10: A Dimensão; Grafimadeira; Funchal, 2010

Bibliografia eletrónica:

<http://www.hidrografico.pt/>, acedido em 05/06/2013

<http://santanamadeirabiosfera.com/>, acedido em 16/6/2014

Anexos

Anexo 1 | Formas de Relevo do Arquipélago da Madeira 1

Anexo 1.1 | Madeira 1

- a) <http://olhares.sapo.pt/fanal-madeira-ii-foto698011.html>
- b) <http://www.procolourphotography.co.uk/PhotoBlog/2012/2012-06-13-Curral-das-Freiras.html>
- c) <http://www.summitpost.org/cabo-girao/194574>
- d) <http://www.madeira-live.com/pt/pico-arieiro.html>
- e) <http://www.panoramio.com/photo/66345187>
- f) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>
- g) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>
- h) <http://myguide.iol.pt/profiles/blogs/passeios-ca-dentro-a-madeira-para-la-do-funchal>
- i) <http://www.construir.pt/2008/04/15/construo-costeira-e-desorganizacao-urbanstica-so-problemas-da-cidade-do-funchal/>
- j) <http://www.netmadeira.com/noticias/madeira/artigo/47192-ntp-defende-feiras-agricolas-na-ribeira-brava>
- k) <http://www.visitmadeira.pt/pt-pt/explorar/complexo-balnear-da-foz-da-ribeira-do-faial>

Anexo 1.2 | Porto Santo 4

- a) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/04/madeira-e-selvagens-enquadramento.html>
- b) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>
- c) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>
- d) <http://www.turismomadeira.com/porto-santo-onde-dormir/>
- e) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>
- f) <http://portosantoverde.wordpress.com/galeria-de-imagens/zimbralinho-2/>

Anexo 1.3 | Desertas 6

- a) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/04/madeira-e-selvagens-enquadramento.html>
- b) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>

Anexo 1.4 | Selvagens 7

- a) <http://livrespensantes.blogspot.pt/2013/09/as-nossas-ilhas-selvagens.html>
- b) <http://madeira-gentes-lugares.blogspot.pt/2007/05/rochas-do-arquipelago-da-madeira-e.html>

Anexo 2 | Tabela resume das maiores precipitações na ilha da Madeira 8

Com base em fonte:

Anexo 3 | Andares de Vegetação 16

Anexo 3.1 | Junto ao mar e até aos 300 metros 16

- a) http://epitkez-es-kert.teszvesz.hu/index_c12078.html?qt=0&q=kert+mezogazdasag+veto+mag+viraghagyma+sarkanyverfa+dracaena+draco+noveny+palma+40+cm
- b) http://www.lifeportosanto.com/index.php?view=detail&id=74&option=com_joomgallery&Itemid=82&lang=en#joomimg

c) <http://plantas-ornamentais.blogspot.pt/2013/07/figueira-do-inferno-euphorbia-piscatoria.html>

d) http://www.stridvall.se/flowers/gallery/Familiae_variae_3/D80A3895

e) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echium_nervosum,_Madeira.jpg

Anexos 3.2 | Entre os 300 e os 600 metros 17

a) <http://jardin-mundani.info/lauraceae/barbusano-flores-27-11-11.jpg>

b) <http://www.panoramio.com/photo/12234023>

c) <http://www.petra-und-peter.de/peter-pauls-blog/2014/06/ilex-canariensis-kanaren-stechpalme/>

d) <http://www.jardin-mundani.es/ericaceae/erica-maderincola-poiso4.jpg>

Anexos 3.3 | Dos 600 até aos 1300 – 1500 metros 19

a) <http://www.ica.csic.es/dpts/controlint/BIOPLAGAS/Index30.html>

b) <http://www.jardinexotiqueroscoff.com/site/plante/1257/clethra-arborea.html>

c) <http://biodiversidadeflorestal.webnode.pt/plantas-endemicas/>

d) http://arvoresdeportugal.free.fr/IndexArborium/Sabugueiro_Sambucus_nigra1/Ficha%20Sabugueiro1.htm

e) <http://fenixdoatlantico.blogspot.pt/2013/07/plantas-com-historias-2-serie-arvores.html>

f) <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.554901437880004.1073741832.501379386565543&type=3>

g) <http://3.bp.blogspot.com/-OEia0OWLur4/Tf4wG-YTrFI/AAAAAAAABM8/42fX09-TFyo/s1600/08-Isoplexis+scepttrum.jpg>

Anexo 3.4 | Nos picos mais altos 21

a) <http://www.floravascular.com/index.php?spp=Erica%20arborea>

b) https://www.flickr.com/photos/emanuel_rocha/3586481010/

c) <https://www.flickr.com/photos/madeirafaunaflora/8272370520/>

d) <http://botany.cz/en/armeria-maderensis/>

e) <https://www.flickr.com/photos/apmadeirapt/10558179725/in/photostream/>

f) <http://botany.cz/en/sedum-farinosum/>

g) <http://rslandscapestudies.blogspot.pt/2010/04/cytisus.html>

h) <https://www.flickr.com/photos/cefepe/4532459883/>

Anexo 4 | Classificação climática de Köppen-Geiger 24

Com base em fonte: Barbosa, Ivo Arlindo Vaz da Silva; A “pele” em madeira – elemento articulador da pré-fabricação com a especificidade do lugar; Dissertação de mestrado integrado em Arquitetura; Universidade do Minho; Braga, 2013; p.54

Anexo 5 | Tipos de classificação climática de Köppen-Geiger 25

Com base em fonte: Com base em fonte: Barbosa, Ivo Arlindo Vaz da Silva; A “pele” em madeira – elemento articulador da pré-fabricação com a especificidade do lugar; Dissertação de mestrado integrado em Arquitetura; Universidade do Minho; Braga, 2013; pp.55-56

Anexo 6 | Subtipos da classificação climática de Köppen-Geiger 26

Com base em fonte: Com base em fonte: Barbosa, Ivo Arlindo Vaz da Silva; A “pele” em madeira – elemento articulador da pré-fabricação com a especificidade do lugar; Dissertação de mestrado integrado em Arquitetura; Universidade do Minho; Braga, 2013; p.56

Anexo 7 | Gráfico bioclimático **27**

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.22, fig. 45

Anexo 8 | Interpretação do Diagrama Bioclimático **28**

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.23, fig. 46

Anexo 9 | Gráfico da orientação da edificação consoante o seu clima **29**

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.61, fig.124

Anexo 10 | Controlo da velocidade do ar através de vegetação e muros **30**

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.102, fig.200

Anexo 11 | Tipos de proteção solar **31**

a) Tipos básicos de proteção solar

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.81, fig.168

b) Tipos de proteção solar horizontal

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.83, fig.169

c) Tipos de proteção solar verticais

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.83, fig.170

d) Tipos de proteção solar em módulos

Olgyay, Victor; *Arquitectura Y : manual de diseño bioclimático para arquitectos e urbanistas*; Editorial Gustavo Gili, SL; 1ª edição; Barcelona, 1998; p.83, fig.170

Anexo 12 | Pigmentos utilizados na Ilhada Madeira **34**

Com base em fonte: Mestre, Victor; *Arquitectura Popular da Madeira*; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.212

Anexo 13 | Listagem de produtos de tradição utilizados na ilha da madeira **35**

Com base em fonte: Mestre, Victor; *Arquitectura Popular da Madeira*; Editora Argumentum; Lisboa, 2002; pag.213

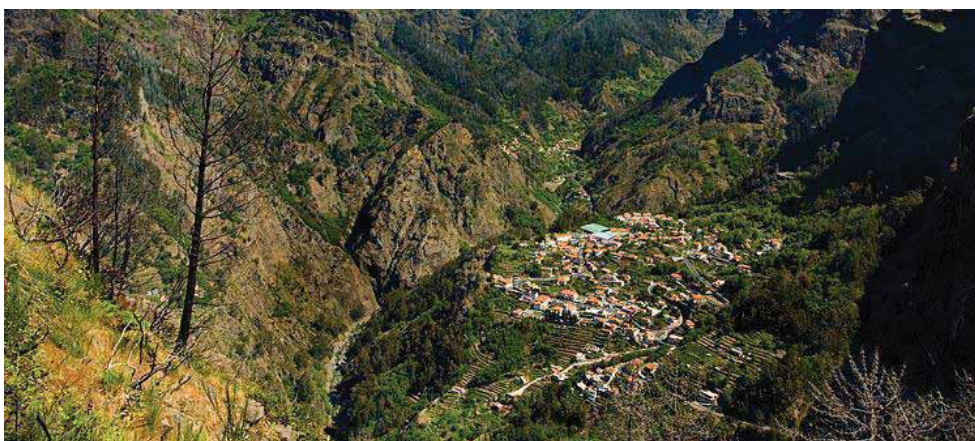
Anexo 1 | Formas de Relevo do Arquipélago da Madeira

Anexo 1.1 | Madeira

a) Fanal (Serras do Seixal e da Ribeira da Janela)



b) Curral das Freiras



c) Cabo Girão



d) Pico do Areeiro



e) Planalto do Paul da Serra



f) Fajã das Bebras (Câmara de Lobos)



g) Praia de calhaus e areia – basáltica (São Vicente)



h) Paul do Mar



i) Funchal



j) Ribeira Brava



k) Foz da Ribeira do Faial



Anexo 1.2 | Porto Santo

a) Porto Santo



b) Aparelhos vulcânicos (Porto Santo)



c) Praia de areia – calcário (Porto Santo)



d) Praia do Porto Santo



e) Formações rochosas (Fonte da Areia, Porto Santo)



f) Escoada de lava (Zimbralinho, Porto Santo)



Anexo 1.3 | Desertas

a) Deserta



b) Tufos - Deserta Grande



Anexo 1.4 | Selvagens

a) Ilhas Selvagens



b) Selvagem Grande



Anexo 2 – Tabela resume das maiores precipitações na ilha da Madeira

Século	Ano	Dia/Mês	Descrição
XVII	1601	-	Primeira cheia rápida de que há registo.
	1611	-	Grande enchente no Funchal.
XVIII	1707	-	Cheias rápidas por toda a ilha causando danos consideráveis.
	1724	18 de Novembro	Aluvião sentida principalmente na freguesia de Machico. Morreram 26 pessoas e 80 habitações foram destruídas.
	1765	18 de Novembro	Fortes chuvas encheram as ribeiras que atravessam o Funchal provocando aluvião e destruindo inúmeras pontes.
	1772	-	Cheia em Santa Cruz que arrastou a igreja de São Pedro e arruinou diversas casas.
	1786	-	"grandes chuvas e um violento vendaval, que causou muitos prejuízos." (Elucidário Madeirense)
XIX	1803	9 de Outubro	A maior aluvião já registada, embateu sobre toda a ilha, com mais gravidade na cidade capital do Funchal onde morreram cerca de 1000 pessoas.
	1815	26 de Outubro	Houve uma nova Aluvião no Funchal e com inundações um pouco por toda a ilha. Principais prejuízos causados pelas fortes correntes das ribeiras.
		30 de Outubro	Funchal fica inundado após fortes chuvas.
	1842	24 de Outubro	Ocorreram fortes chuvas no Funchal. "...as águas saíram dos seus leitos e espalharam-se pelos terrenos marginais, causando grandes estragos." (Elucidário Madeirense)
		26 de Outubro	Temporal no Funchal.
	1848	17, 18, 19 e 20 de Novembro	Grandes inundações, particularmente no concelho de Santana.
	1856	5 e 6 de Janeiro	A Baixa do Funchal fica inundado pelas águas que transpuseram as margens das ribeiras após chuvas abundantes, provocando grandes danos. Grandes destruições devido à força das águas ocorreram também na Ribeira Brava, Tabua, Serra de Água, Ponta do Sol, Paul do Mar e em outras localidades.
		14 e 15 de Março	Na Ribeira Brava, a muralha protetora foi arruinada pela ribeira. Na Serra de Água verificaram-se também grandes prejuízos.
	1865	-	Ocorreu uma cheia rápida na freguesia da Madalena do Mar provocando grandes danos materiais e vítimas.
	1876	1 de Janeiro	A freguesia da Madalena do Mar ficou inundada com prejuízos notáveis.
		29, 30, 31 de Outubro	Houve uma elevada precipitação no Funchal que provocou o transbordar das ribeiras, causando grandes prejuízos. A vertente norte também foi afetada, principalmente na zona do Faial e São Vicente.
		3 de Novembro	Enchentes por toda a ilha, destruíram estradas, pontes e obstruíram leitos das ribeiras.
29, 30 e 31 de Novembro		Um grande temporal abateu-se sobre o Funchal. Foram provocados grandes estragos nas propriedades rurais da cidade provocados pelo aumento do caudal das ribeiras.	

	1877	6 de Janeiro	Fortes chuvas danificaram as estradas na marginal da costa sul. Da Ribeira Brava até à Madalena ocorreram vários desabamentos, provocando uma vítima.
	1895	2 e 3 de Outubro	Uma Aluvião durante os dois dias provocando grandes estragos nas freguesias de S. Vicente, Faial, Ponta delgada, Boa Ventura e Seixal. Nesta última freguesia houve uma morte.
	1896	-	Violente tempestade abateu-se sobre a ilha. Vários navios e outras embarcações ficaram destruídos no porto do funchal. Houve trinta vítimas, na sua maioria tripulantes das embarcações. Morreram mais três pessoas no Campanário e duas na Camacha.
XX	1901	8 e 9 de Novembro	Chuvas abundantes no Funchal. As águas inundaram as ruas, causando muitos danos e alguns desmoronamentos.
		29 de Novembro	Inundações e desmoronamentos ocorreram no Funchal e em Machico.
	1920	25 e 26 de Fevereiro	Violento temporal causou inúmeros prejuízos em toda a ilha. Ficaram mais de quinhentas pessoas desabrigadas. A Ribeira Brava “correu grande risco de ser destruída pelas águas” (Silva e Menezes (1997) e Quintal (1999)). Morram 2 pessoas, uma mulher e uma criança, na freguesia da Camacha. Alguns barcos de pesca em Câmara de Lobos desapareceram juntamente com os seus tripulantes.
	1921	5 e 6 de Março	Chuvas intensas por toda a ilha provocando inundações e estragos na agricultura em Machico, Santana, Faial e São Jorge. Em Machico as inundações chegaram quase a abafar os primeiros pisos das habitações. Morreram três crianças na Ribeira Brava na sequência de um desmoronamento.
	1926	15 de Dezembro	Violento temporal no Funchal provoca o naufrágio de uma embarcação provocando a morte de seis pessoas. Caudais das ribeiras muito fortes e fizeram chegar ao mar diversos animais mortos e troncos de árvores.
	1929	6 de Março	Chuvas intensas na Ribeira da Vargem, em São Vicente, provoca uma derrocada no percurso de um quilómetro levando consigo diversas habitações, os seus habitantes, currais e os seus animais. Morreram 32 pessoas.
	1931	2 de Outubro	Violenta trovoada e chuvas torrenciais no Funchal, provocaram várias inundações.
		4 de Outubro	Chuvas torrenciais acompanhadas de uma violenta trovoada, no Funchal. Algumas ruas transformaram-se em leito de torrente caudalosa que tudo arrastava.
	1933	31 de Janeiro	Chuva intensa que aumentou consideravelmente o caudal das ribeiras, ameaçando vidas, destruindo propriedades e danificando casas. Registou-se uma vítima mortal.
	1936	4 de Dezembro	Chuva intensa no Funchal e arredores invadiram as ruas, estabelecimentos e residências. Provocou inundações, desabamentos e muitos prejuízos por toda a ilha.

1939	30 de Dezembro	Forte temporal provocou uma cheia rápida na Madalena do Mar. A chuva intensa engrossou o caudal da ribeira de Santa Maria Madalena, que transbordou e arrastou uma parte considerável da sua área, arrastando cerca de 40 casas e vários terrenos de cultura. Esta Aluvião provocou a morte de quatro pessoas.
1956	3 de Novembro	“Admite-se a hipótese de uma grande tromba de água ter caído na zona da Portela, acentuadamente para os lados do Porto da Cruz, Ribeira de Machico, estendendo-se até à zona de Santa Cruz. Só assim se pode explicar o engrossamento imediato dos caudais das ribeiras e das inundações repentinas desta região” (Quintal, 1999). Os prejuízos foram incalculáveis. Agriculturas, propriedades urbanas, pontes, caminhos e estradas foram devastados pelas águas. Morreram cinco pessoas e houve uma criança desapareceu.
1958	21 de Dezembro	O caudal das ribeiras aumentou consideravelmente por conta de uma violenta tempestade, provocando desabamentos e grandes estragos por toda a ilha.
1970	9 de Janeiro	Na Ribeira Brava “a força das águas destruiu a estrada em sete pontos, entre a vila e a Serra de Água, tendo sido levado o miradouro, que desapareceu, juntamente com duas pessoas” (Quintal, 1999).
1972	21 de Setembro	O caudal da Ribeira de Santo António aumentou repentinamente, tendo atingido um bairro de barracas situados perto do Campo da Imaculada Conceição. Duas crianças e uma mulher morreram.
1979	7 de Janeiro	"Forte temporal provocou milhares de contos de prejuízo na Região. O mau tempo durou até ao dia 23 de Janeiro, originando 9 mortos na Fajão do Penedo" (Adenda às Ilhas de Zargo).
	23 e 24 de Janeiro	Aluviões atingiram Machico, Porto da Cruz, Camacha, Canhas, Calheta, e Fajã do Penedo. Provocou a morte de 14 pessoas.
1977	20 de Dezembro	Forte precipitação no Funchal, provocou diversas derrocadas nas zonas altas, causando a morte de uma criança no sítio do Tanque, freguesia do Monte. No Jardim da serra a ribeira foi obstruída por uma derrocada provocando o seu transbordo e matou três mulheres.
1979	20 a 24 de Janeiro	Vento forte, aguaceiros intensos e mar agitado provocou inundações, derrocadas, arrasou várias casas, destruindo pontes e caminhos em toda a ilha.
1984	1 de Março	"Um forte temporal provocou devastações e elevados prejuízos na ilha. A ponte do Faial foi destruída", (Adenda às Ilhas de Zargo).
1985	2 e 3 de Outubro	Mau tempo pela ilha toda. Houve uma cheia rápida provocando várias inundações, inúmeros prejuízos, algumas mortes, muitas casas soterradas, estradas e pontes destruídas.
1989	27 de Setembro	Precipitações fortes provocaram inundações no Funchal, em Santa Cruz e Machico

1990	18 de Janeiro	Forte precipitação provocou a queda de um muro esmagando um automóvel nas Rua Carvalho Araújo, provocando a morte dos dois ocupantes. Em vários pontos do Funchal verificaram-se inundações e estragos em habitações e estabelecimentos comerciais.
	18 de Setembro	Forte precipitação provoca queda de blocos no Curral das Freiras. Ocorreram, também, inundações no Funchal.
	31 de Novembro e 1 e 2 de Dezembro	Fortes chuvas provocaram um desabamento na Ponte de Vasco Gil (Santo António) e inundações devido ao transbordo da Ribeira de Santa Luzia e na Ribeira Brava.
1991	24 de Outubro	Chuva intensa. Machico foi inundado devido à grande quantidade de água. O caudal da ribeira aumentou consideravelmente e inundou algumas artérias e residências. Também em Santana verificaram-se algumas inundações.
	29 de Outubro	Fortes chuvas fizeram transbordar as ribeiras, pequenas pontes foram destruídas, casas inundadas, estradas e automóveis destruídos. Os concelhos de Machico e de Santa Cruz foram os mais atingidos. Em Machico registaram-se várias inundações em casas, queda de pontes e estradas cortadas. Vários desabamentos na estrada regional 101 que faz a ligação Machico e o Santo da Serra. No concelho de Santa Cruz aconteceram cerca de cinquenta pequenas inundações sendo o garajau a área mais afetada. No Funchal a chuva provocou inundações e diversos estragos na rede de esgotos. Também em Câmara de Lobos se registaram inundações em residências e anomalias na rede de esgotos.
	13 de Dezembro	Santana foi fortemente castigada pelas chuvas, sendo as zonas da Fajã Grande e Fajã do Cedro Gordo as mais afetadas. Na consequência de seis desabamentos provocou diversos danos em terrenos cultivados, caminhos municipais quase intransitáveis e estradas totalmente.
1992	28 e 29 de Setembro	No Funchal verificaram-se inundações com lama, pedras e entulho, provenientes do entupimento de sarjetas, esgotos e outras condutas. Ocorreram cheias em vários pontos da baixa da cidade, devido ao transbordo de alguns ribeiros.
	14 de Outubro	Um desabamento cortou a circulação automóvel nas imediações da Encumeada. “Eram cerca das 17 horas quando a estrada, ficou obstruída por um grande desmoronamento de terras, provocado pelas grandes chuvadas que caíram em toda a região” (DNM, 15 Out. 1992).
	18 de Outubro	Na Fundoa de Fora houve uma derrocada sobre uma habitação. “Presume-se que resultaram das fortes chuvas que ocorreram durante todo o dia” (DNM, 19 Out. 1992).
1993	10 de Outubro	Forte temporal sobre a ilha provocou um desabamento no Caminho do Curral dos Romeiros, que ficou parcialmente impedido, bem como pequenas inundações no Funchal.
	16 e 17 de Outubro	Chuvas fortes no Funchal provocam desmoronamentos de terra.

	29 de Outubro	Chuvas encheram ribeiras de entulho que provocaram uma catástrofe. Por onde a água passou tudo levou. A tragédia atingiu vários pontos da ilha. Ficaram 200 pessoas desalojadas, cerca de 30 pessoas feridas e houve 7 mortos.
1994	7 de Outubro	Grande precipitação provocou algumas inundações e desabamentos de terras em diversos pontos da ilha.
1995	25 de Outubro	Primeiras chuvas de outono provocaram cerca de uma dezena de inundações na baixa da cidade do Funchal.
	17 de Novembro	Chuva e vento por toda a ilha provocaram inundações, desabamentos e queda de árvores. No Funchal e na Ribeira Brava verificaram-se inundações e desabamentos com relativa dimensão.
	17 de Dezembro	Vento forte e chuva torrencial em particular nas áreas da Camacha, Santa Cruz, Machico, Ribeira Brava e São Vicente. A forte ondulação marítima fustigou a faixa da Costa Oeste da Região.
	26, 27 e 28 de Dezembro	Elevada precipitação por toda a ilha provocou inundações, quedas de pedras, desabamentos de terras, esgotos entupidos e quedas de árvores. O concelho do Funchal foi o mais atingido, mas os desmoronamentos, que ocorreram por toda a ilha, tiveram maior incidência no Monte e em toda a Estrada Regional.
1996	7 e 8 de Janeiro	Muita chuva e vento sobre toda a Madeira. A Estrada Regional entre São Vicente e Seixal esteve bloqueada durante algumas horas, devido ao mar alteroso e a alguns desabamentos que fustigaram o norte da ilha. Verificaram-se pequenas inundações por toda a ilha.
	28, 29 e 31 de Janeiro	Chuvas torrenciais e vento forte. Enormes pedras e terra desprenderam-se no sítio da Alegria (São Roque). Em Santa Cruz as chuvas provocaram diversas inundações. A escola de Santa Cruz encerrou devidas às inundações que provocaram avultados estragos, também nas Estações de Tratamento de Resíduos Sólidos do Funchal e de Câmara de Lobos. Na área rural, um dos casos mais graves registou-se na Calheta, onde o mar provocou elevados estragos junto ao cais. Na estrada para o Curral das Freiras, verificaram-se dois desabamentos.
	22, 23 e 24 de Março	Forte temporal por toda a ilha, provocou desabamentos, quedas de árvores e obstrução de estradas.
	12 de Dezembro	Chuva intensa provocou inundações um pouco por toda a ilha. Os casos mais relevantes registaram-se na capital madeirense, onde o túnel da Cota 40 ficou inundado e várias casas também inundaram.
	15 e 16 de Dezembro	Chuva abundante na Travessa dos Três Paus. Um desabamento terá obstruído a Levada do Pico do Cardo, destruindo duas casas e arrastadas duas viaturas. Dois carros foram arrastados numa enxurrada.

1997	30 de Setembro	No Funchal as ruas onde as sarjetas estavam entupidas ficaram alagadas após chuva registada durante a tarde, inundando algumas casas e estabelecimentos. Na cota 200 ocorreram diversas derrocadas.
	17, 18, 19 e 20 de Outubro	Fortes chuvas ocorridas durante o fim-de-semana, no dia 17 a Estrada Regional 222 ficou totalmente obstruída devido a um deslizamento de terras. Nos dias 18 e 19 ocorreram graves inundações e derrocadas por toda a ilha. Forte precipitação de 19 para 20 causou um imenso engrossamento dos caudais nas ribeiras dos Socorridos, São João, Santa Luzia, João Gomes e Machico, no sul, Juncal e Metade, no norte. Na ribeira de Santa Luzia o seu forte caudal provocou a destruição da ponte velha dos Socorridos e a queda da ponte de acesso à Estação de Tratamento de Água dos Tornos.
	23 de Outubro	Um pouco por toda a ilha houve caudais de água lamacenta que provocou diversas inundações, pequenos desabamentos e estradas intransitáveis.
	25 de Outubro	Fortes chuvadas sobre toda a ilha, com mais incidência sobre a zona norte, provocaram alguns estragos e desabamentos. Tendo ocorrido o incidente com mais gravidade no Mouro, na estrada que liga a Encumeada ao Paul da Serra.
	2 de Novembro	Mau tempo no Pico do Lombo (Monte) provocou arrastamentos de terras que ameaçaram casas. Ocorreram inundações, desabamentos e árvores caídas no Funchal.
	5, 6, 7 e 8 de Dezembro	Fortes chuvas por toda a ilha provocam diversos desabamentos. Um rasto de destruição foi deixado pela forte ondulação no Garajau e na Praia Formosa, as ondas transpuseram o perímetro da praia, tal como na Ribeira Brava e na Ponta do Sol.
	17 de Dezembro	Mau tempo por toda a ilha deixa rasto de destruição, provocando diversas inundações, quedas de árvores e desabamentos. A orla costeira foi devastada por forte ondulação.
	21 de Dezembro	Precipitação intensa provocou enxurradas que arrastaram pedregulhos de mais de 4 toneladas na Meia Légua (Ribeira Brava).
1998	11 e 12 de Janeiro	Chuva intensa provoca inundações e desabamentos um pouco por toda a ilha. O Funchal e Machico foram os concelhos mais afetados.
	31 de Janeiro	"A enxurrada de terras e pedras, arame de latadas, estacas e árvores atingiu o malogrado levando-o à morte (...). Um morto no Garachico (Estreito de Câmara de Lobos), dois transbordos de ribeiros, três dezenas de inundações e duas dezenas de desabamentos foi o balanço do temporal" (DNM, Fev.1998). Entre as 9h de Sábado e as 9h de Domingo, a maior precipitação aconteceu em Santa Cruz (82,7 litros por m2), Lugar de Baixo e Ponta do Sol (71 litros), Funchal (64,2 litros), Quinta Magnólia (64,2 litros), Santana (48 litros) e Porto Santo 32,2 litros). O vento atingiu os 80km/h.
	7 de Fevereiro	Chuva intensa por toda a ilha provocando derrocadas.

		17 e 18 de Outubro	Fortes chuvas provocaram inúmeras inundações e lamaçais no Funchal, Santo António, Encumeada e Ribeira Brava.
	1999	10 de Outubro	Fortes chuvas no Funchal, seguidas de desmoronamentos.
		27 de Outubro	"Fortes chuvas por toda a ilha provocaram desabamentos, inundações, desmoronamentos de muros, terrenos e de parte de residências" (DNM, 28 Out. 1999).
		29 e 30 de Outubro	Chucas provocaram inúmeras inundações, casas parcialmente ruidas sobretudo no Funchal e na Vertente Norte.
		4 de Dezembro	Chuva Intensa arrastou lama e alagou algumas áreas e residências.
		7 de Dezembro	Uma pessoa morreu na sequência de uma enxurrada ocorrida na Camacha após muita chuva.
XXI	2000	18 de Janeiro	Chuva intensa nas zonas altas provoca deslizamento no Santo da Serra.
		6 de Abril	Chuva intensa por toda a ilha provoca transbordo da ribeira no Curral das Freiras, causando inundações e derrocadas.
		12 de Abril	Chuva intensa provoca queda de pedras de grandes tamanhos sobre a estrada marginal entre a Ribeira Brava e a Tabua.
		13 de Agosto	Chuva intensa na Vertente Norte provoca inundações em São Vicente.
		5, 6 e 7 de Março	Forte temporal por toda a ilha. Com mais intensidade em São Vicente provocando 5 mortos.
	2001	18 e 19 de Novembro	Temporal por toda a ilha, principalmente na Vertente Sul provoca inundações, desabamentos e queda de árvores.
		19 e 20 de Outubro	Chuva intensa, principalmente nas zonas altas, provocando um desabamento na Encumeada, inundações no Funchal e queda de blocos na Calheta
		24 de Novembro	Temporal por toda a ilha, com mais intensidade a Sul e Oeste. Provocou desabamentos de terras, inundações e obstruções de estradas.
		27 a 29 de Novembro	Chuva intensa e vento, com inundações sobretudo em Câmara de Lobos por difícil escoamento das águas. O litoral do Funchal à Calheta ficou destruído.
	2005	20, 21 e 22 Dezembro	Em Machico a ribeira transbordou com violência e inundou habitações do Moinho da Serra e estradas.
		10 e 11 de Abril	Chuva intensa provocou queda de pedras na estrada de acesso ao Curral das Freiras e com a ocorrência de inundações.
	2007	17 a 23 Novembro	Chuva intensa por toda a ilha, com maior incidência na costa norte, provocou inundações e inúmeros desabamentos.
		16 e 17 de Fevereiro	Chuva intensa resulta em lama e pedras invadindo estradas no sítio da Caldeira, na Tabua.
2008	18 de Dezembro	Fortes chuvas provocam inundações por causa de entulhos e outros detritos que encontravam-se a obstruir as linhas de água.	
2009	22 e 23 de Dezembro	Mau tempo de sudoeste por toda ilha, com elevada precipitação, vento forte e trovoadas. O aumento dos caudais das ribeiras provocou estragos por toda a ilha.	

	1 e 2 de Fevereiro	<p>Forte precipitação, acompanhada de rajadas de vento, deixaram marcas de destruição um pouco por todo da Ilha, e causaram diversos prejuízos em várias localidades. Os concelhos de Machico, de Santana, de Santa Cruz e do Funchal foram os mais afetados.</p>
2010	18, 19 e 20 de Fevereiro	<p>Uma Alovião abateu-se sobre toda a ilha da Madeira. Foram registados valores de precipitação extremamente alto, respetivamente 58,3 mm (entre as 09:00 e as 10:00) e 105 mm (entre as 10: e as 11:30). Tal precipitação extrema aumentou brutaemente o cauda nas ribeiras onde as suas margens não foram o suficiente para a reter. Toda esta forte concentração de água provocou diversos deslizamentos de terras e arrastou consigo tudo o que encontrou, casas, carros e pessoas, deixando um rasto de destruição, pânico, morte e desespero.</p> <p>Elevados valores de precipitação foram libertados num curto espaço de tempo, tendo provocado 42 mortos, 6 desaparecidos, dezenas de feridos e cerca de 600 desalojados, além de grandes danos materiais nos concelhos do Funchal, Ribeira Brava, Câmara de Lobos e Santa Cruz.</p>
	21 de Outubro	<p>Chuva intensa por toda a ilha provoca várias inundações. Porém, as águas das ribeiras não transbordaram.</p>
2013	28 de Novembro	<p>Fortes chuvas na costa norte provocam diversas derrocadas, inúmeros estragos, alguns desalojados, mas sem registo de feridos.</p>

Anexo 3 – Andares de Vegetação

Anexo 3.1 – Junto ao mar e até aos 300 metros

- a) Dragoeiro (*Dracaena draco* ssp. *Draco*)



- b) Zambujeiro (*Olea maderensis*)



- c) Figueira-do-inferno (*Euphorbia piscatória*)



d) Malfurada (*Globularia salicina*)



e) Massaroco (*Echium nervosum*).



Anexos 3.2 – Entre os 300 e os 600 metros

a) Barbusano (*Appollonias barbujana*)



b) Faia-das-ilhas (*Myrica faya*)



c) Azevinho (*Ilex canariensis*)



d) Urze-das-vassouras (*Erica platycodon ssp. madericola*)



Anexos 3.3 – Dos 600 até aos 1300 – 1500 metros

a) Vinhático (*Persea indica*)



b) Folhado (*Clethra arborea*)



c) Pau-branco (*Picconia excelsa*)



d) Sabugueiro (*Sambucus lanceolata*)



e) Mocano (*Pittosporum coriaceum*)



f) Cedro-da-madeira (*Juniperus cedrus ssp. maderensis*)



g) *Isoplexis* (*Isoplexis sceptrum*)



Anexo 3.4 – Nos picos mais altos

a) Urze-molar (*Erica arborea*)



b) Ameixieira-de-espinho (*Berberis maderensis*)



c)

d) Urze-da-madeira (*Erica maderensis*)



e) Arméria (*Armeria maderensis*)



f) Eioleta-amarela (*Viola paradoxa*)



g) Erva-arroz (*Sedum farinosum*)



h) Piorno (*Genista tenera*)



i) Goivo-da-serra (*Erysimum bicolor*)



Anexo 4 | Grupo da classificação climática de Köppen-Geiger

Código	Tipo	Descrição
A	Clima tropical ou equatorial	<ul style="list-style-type: none">• Climas megatérmicos• Temperatura média do mês mais frio do ano > 18°C• Estação invernososa ausente• Forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual)
B	Clima árido	<p>Climas secos (precipitação anual inferior a 500mm)</p> <ul style="list-style-type: none">• Evapotranspiração potencial anual superior à precipitação anual• Não existem cursos de água permanentes
C	Clima temperado ou clima temperado quente	<ul style="list-style-type: none">• Climas mesotérmicos• Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendida entre -3°C e 18°C• Temperatura média do mês mais quente > 10°C• Estações de verão e inverno bem definidas
D	Clima continental ou clima temperado frio	<ul style="list-style-type: none">• Climas mesotérmicos• Temperatura média do ar no mês mais frio $0 < -3^{\circ}\text{C}$• Temperatura média do ar no mês mais quente > 10°C• Estações de verão e inverno bem definidas
E	Clima glacial	<ul style="list-style-type: none">• Climas polares e de alta montanha• Temperatura média do ar no mês mais quente < 10°C• Estação do verão pouco definida ou inexistente

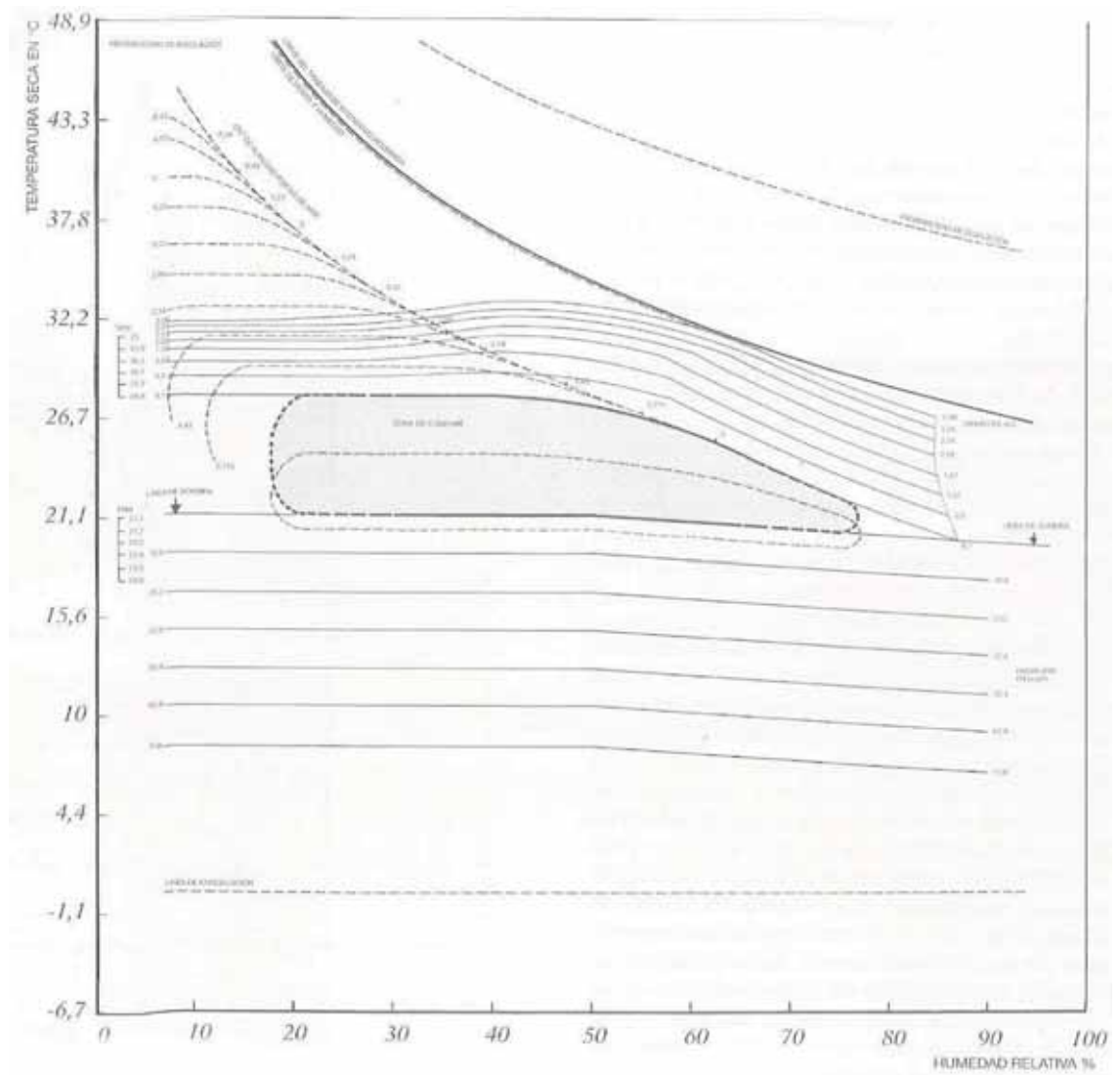
Anexo 5 | Tipos de classificação climática de Köppen-Geiger

Código	Descrição	Aplica-se aos grupos
S	<ul style="list-style-type: none"> • Clima das estepes • Precipitação anual total média • Compreendida entre 380 e 760mm 	B
W	<ul style="list-style-type: none"> • Clima desértico • Precipitação anual total média < 250mm 	B
f	<ul style="list-style-type: none"> • Clima húmido • Ocorrência de precipitação em todos os meses do ano • Inexistência de estação seca definida 	A-C-D
w	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de verão 	A-C-D
s	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de inverno 	A-C-D
w'	<ul style="list-style-type: none"> • Chuva de verão-outono 	A-C-D
s'	<ul style="list-style-type: none"> • Chuvas de inverno-outono 	A-C-D
m	<ul style="list-style-type: none"> • Clima de monção • Precipitação total anual média >1500mm • Precipitação do mês mais seco < 60mm 	A
T	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do ar no mês mais quente compreendida entre 0°C e 10°C 	E
F	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura média do mês mais quente < 0°C 	E
M	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitação abundante • Inverno pouco rigoroso 	E

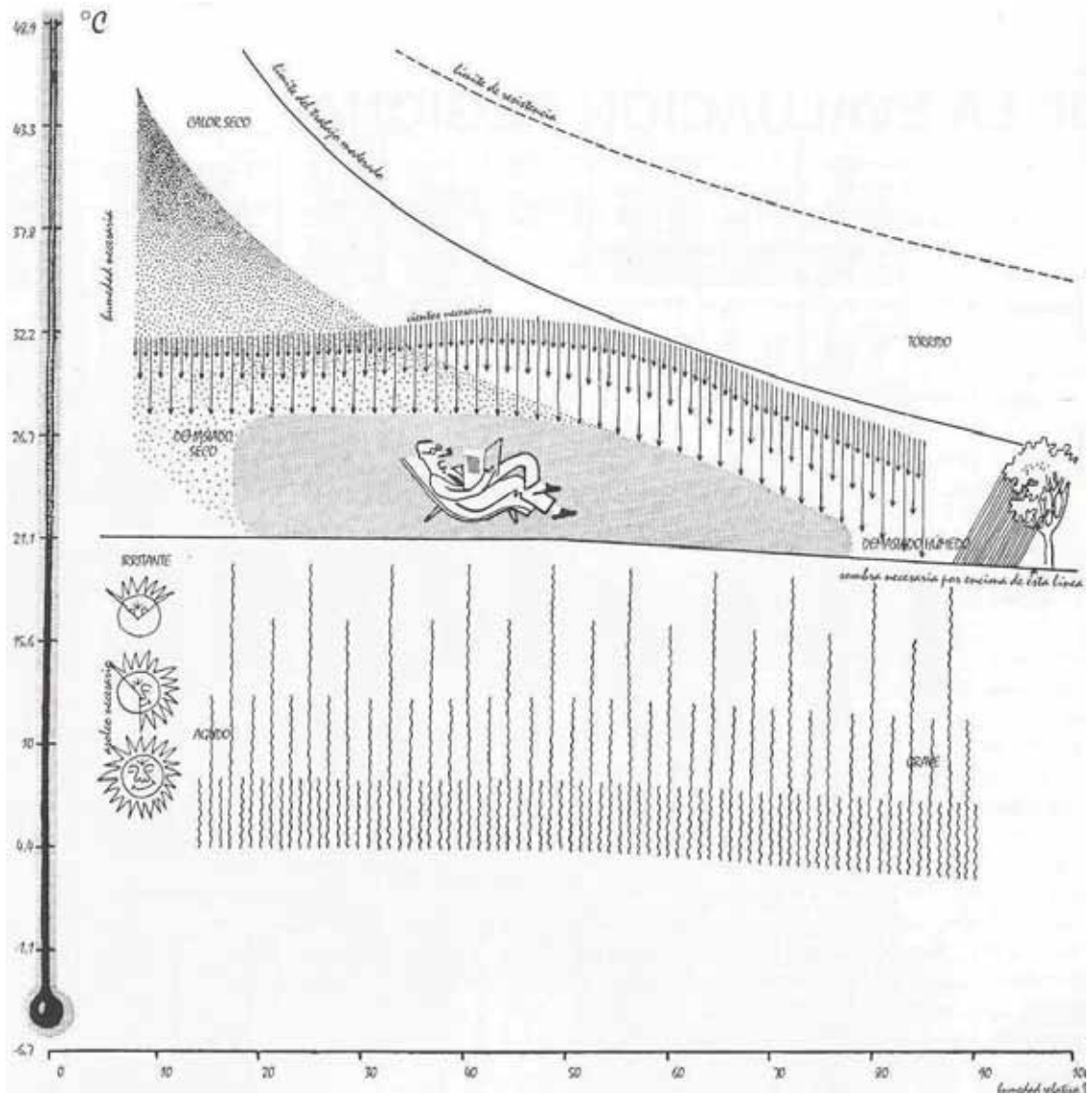
Anexo 6 | Subtipos da classificação climática de Köppen-Geiger

Código	Descrição	Aplica-se aos grupos
a: verão quente	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média do ar no mês mais quente > 22°C	C-D
b: verão temperado	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C• Temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes > 10°C	C-D
c: verão curto e fresco\	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C• Temperaturas médias do ar > 10°C durante menos de 4 meses• Temperatura média do ar no mês mais frio > -38°C	C-D
d: inverno muito frio	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média do ar no mês mais frio < -38°C	D
h: seco e quente	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média anual do ar > 18°C• Deserto ou semi-deserto quente	B
k: seco e frio	<ul style="list-style-type: none">• Temperatura média anual do ar < 18°C• Deserto ou semi-deserto frio	B

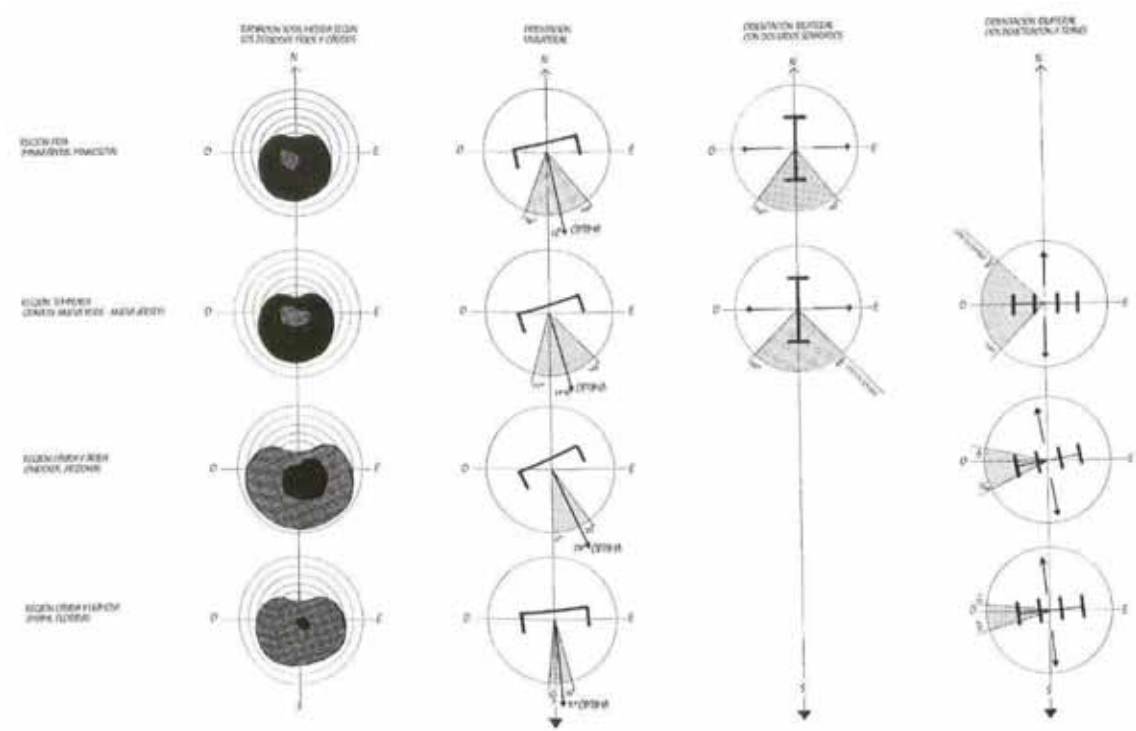
Anexo 7 | Gráfico bioclimático



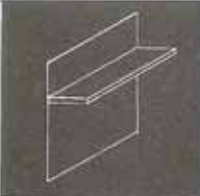

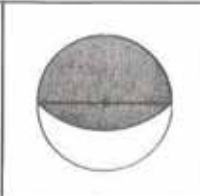












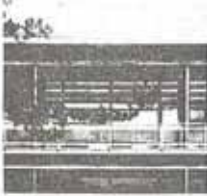
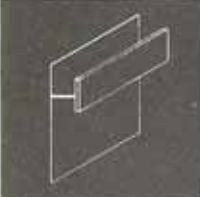





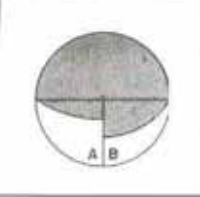

Anexo 8 | Interpretação do Diagrama Bioclimático




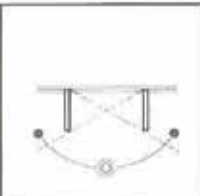
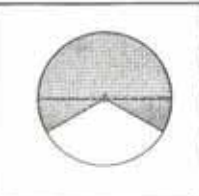

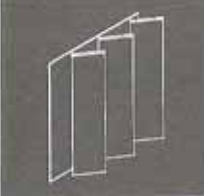

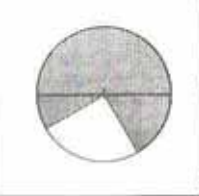


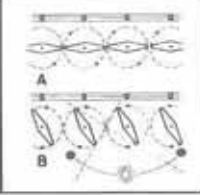
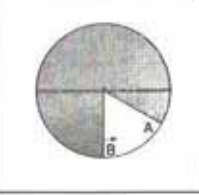

Anexo 9 | Gráfico da orientação da edificação consoante o seu clima




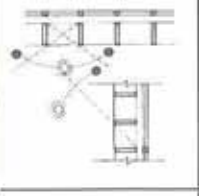
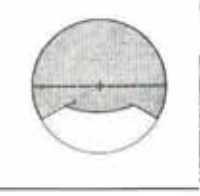
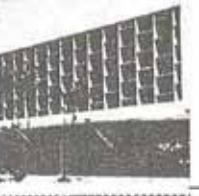



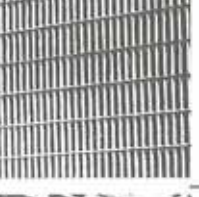

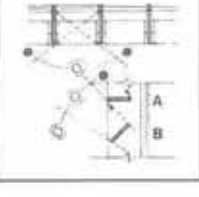
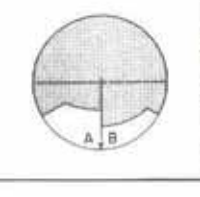

b) Tipos de proteção solar horizontal

IMAGEN	SECCIÓN	PERFIL DE LA SOMBRA	EJEMPLO	CARACTERÍSTICAS
				Los elementos horizontales espaciales son más eficaces en la orientación sur y sureste. Su perfil de sombras característico es el siguiente:
				Las líneas horizontales tienen la ventaja de que dejan pasar el aire fresco de la fachada. Además proporcionan mejor protección que las verticales.
				En todos los casos los muros característicos que los elementos horizontales espaciales y, además, pueden ser estéticos.
				Para la protección de ángulos solares muy bajos, las líneas horizontales suspendidas de planes horizontales espaciales son muy eficaces.
				Un plano sólido o perforado paralelo a la fachada protege las partes más bajas del sol.
				Las líneas móviles horizontales hacen variar su perfil de sombras en función de su posición.



















c) Tipos de proteção solar verticalais

IMAGEN	PLANTA Y SECCIÓN	PERFIL DE LA SOMBRA	EJEMPLO	CARACTERÍSTICAS
				Los protectores verticales son adecuados para las orientaciones este y oeste. Su perfil de sombra es el segmento.
				Los protectores verticales oblicuos a la fachada producen un perfil asimétrico. La superposición de estos elementos de la fachada evita la transmisión del calor.
				Las lamas móviles pueden desplazarse todo el ancho y orientarse de acuerdo a la posición del sol.

d) Tipos de proteção solar em módulos

				El módulo es una combinación de los tipos horizontal y vertical, siendo su sombra resultante una superposición del diagrama de ombas.
				Los paneles modulares móviles con planos verticales oblicuos producen un perfil asimétrico.
				Protector tipo módulo con elementos horizontales móviles producen sombras con características variables. Debido al elevado índice de sombra que producen son aconsejables en climas cálidos.

Anexo 12 | Pigmentos utilizados na Ilhada Madeira

Origem	Identificação	Coloração
Terra	Siena crua	
	Siena queimada	
	Castanho	
Vegetal	Sombra de oliveira	
	Sombra de louveiros	
	Sombra de colónio	
	Pó-preto	
	Pó-castanho	
	Anil	
	Castanho-escuro	
Mineral	Óxido de ferro ocre	
	Óxido de ferro vermelho	
	Azul-nacional	
	Vermelho	
	Roxo-rei	
Artificial	Rosa	
	Jalda do canário	
	Azul-ultramar (Dibon)	

Anexo 13 | Listagem de produtos de tradição utilizados na ilha da madeira

Listagem de Produtos de tradição utilizados na ilha da madeira	
Breu	Composto para calafetar barcos; aguarrás em banho-maria misturada com linho
Carnaúba	Verniz mate para embutidos e caixilharia; aguarrás mais óleo de linhaça
Cera de abelha	Tapa-buracos de móveis; derrete-se em banho-maria
Cola grude	Para madeira; gelatina ou grude dissolvido em banho-maria
Cola de osso	Diversas aplicações; obtém-se da cozedura de ossos e couro de animais
Cal viva em pedra	Cal aérea gorda e não hidratada; faz presa em contacto com o ar
Cal hidráulica em pó	A presença de determinado grau de argila confere-lhe o índice hidráulico; comporta-se bem em ambiente húmido
Diluentes	Água, aguarrás, benzina, petróleo, álcool; líquidos com propriedades específicas que, em contacto com determinadas substâncias, permitem a sua solvência
Estearina	Velas
Fezes de ouro	Trata-se de um secante; escórias da fundição do ouro; utiliza-se como fixador nas tintas de óleo
Goma arábica	Cola de papel; proveniência do Médio Oriente e Índia; mistura-se com água
Goma copal	Verniz
<<Água de sprit>>	Petróleo branco
Goma-laca	Para polimento de móveis; mistura-se com óleo e aplica-se à boneca
Incenso	Para queimar em casa e nas igrejas
Pigmentos	Podem ser de origem vegetal, mineral, animal e artificial; aplica-se de diversas formas
Pó-de-pedra	Pó de mármore; mistura-se com resina, formando uma pasta; destina-se ao restauro de estatuária, móveis, etc.
Vieux chêne	Corante para madeira