



**Estudo Prévio da Quinta Biológica
no Parque Ecológico do Funchal**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dora Valentina Florença Teixeira

MESTRADO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO



UNIVERSIDADE da MADEIRA
A Nossa Universidade
www.uma.pt

fevereiro | 2013



Os melhores RUMOS para os Cidadãos da Região



“Os nossos cuidados deviam ir para além do tempo presente, e é bom omitir as coisas que trariam algum proveito àqueles que delas vivem, quando a intenção é fazer outras que renderão aos nossos descendentes.”

R. Descartes

AGRADECIMENTOS

À Doutora **Susana Fontinha** que gentilmente aceitou ser minha orientadora e muito me ajudou a prosseguir com esta dissertação!

Ao Professor Doutor **Miguel Ângelo Carvalho** pelos pertinentes comentários.

Ao Engenheiro **José Carlos Marques**, Diretor de Serviços de Desenvolvimento de Agricultura e Pecuária Biológica.

Ao **CITMA** pelo apoio financeiro concedido.

A toda a equipa do **ISOplexis Germobanco** da UMA, nomeadamente ao **Fábio Reis**, à **Dina Henriques**, ao **Humberto Nóbrega**, ao **Gregório Freitas** e ao **Emanuel Silva**.

À equipa do **PECOF** em particular ao **António Ferro**.

Ao **Gonçalo Antunes** pela ajuda nos levantamentos da Camacha.

Ao **Turnino Caires** pela elaboração da imagem visual (logotipo da Quinta Biológica).

Por fim, um agradecimento muito especial a toda **minha família**, especialmente aos meus pais e irmãos, pelo apoio e compreensão agora e sempre!

NOTA PRÉVIA

“O ano de 2010 foi particularmente duro para o Concelho do Funchal e para a sua Cidade. Os dois episódios que o marcaram, as enxurradas de 20 de Fevereiro e o grande incêndio florestal de 13 de Agosto, refletiram-se de forma dramática e particularmente devastadora no Parque Ecológico do Funchal.”

Funchal, Novembro de 2010
Miguel Filipe Machado de Albuquerque

ÍNDICE

Resumo	7
Abstract.....	8
Acrónimos	9
1. Introdução.....	10
1.1. Contextualização do tema.....	10
1.2. Objetivos.....	11
1.3. Metodologia e estrutura da dissertação	11
2. Conceitos básicos e princípios orientadores	13
2.1. Conservação da natureza e da biodiversidade.....	13
2.2. Permacultura, origens e conceitos	15
2.3. Arquitetura sustentável, bioclimática ou bioarquitetura	30
2.4. Quinta pedagógica.....	34
2.5. Agricultura biológica.....	39
3. O Parque Ecológico do Funchal	51
3.1. Localização e enquadramento.....	51
3.2. Caracterização biofísica	52
3.3. O plano de recuperação do PECO 2010-2020.....	57
4. A Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal.....	63
4.1. Metodologia de intervenção	63
4.2. Compreensão do sítio: levantamento, análise e resultados.....	64
4.3. Proposta de intervenção.....	79
4.3.1. Conceito.....	79
4.3.2. Objetivos gerais da quinta biológica	79
4.3.3. Descrição da proposta.....	80
5. Considerações finais	111
6. Bibliografia.....	114

7. Anexos.....	121
----------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Planeamento por zonas (adaptado do filme Introduction to permaculture de Geoff Lawton, 2009).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2 - Planeamento por zonas (adaptado de http://marukuwato.multiply.com).</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3 – Esquema do processo de compostagem, (adaptado de Batista, 2007).....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4- Localização do Parque Ecológico do Funchal (adaptado de PRPECOF, 2010).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5 – Localização do PECO na Carta Geológica da Madeira (1:50000) (adaptado de Fagundes et al, 2008).</i>	<i>54</i>
<i>Figura 6 – Mapa de distribuição da Vegetação (adaptado de Fagundes et al, 2008).</i>	<i>55</i>
<i>Figura 7 – Mapa de inventário de áreas afetadas pelo fogo de 13 de Agosto de 2010 (adaptado de PRPECOF, 2010).....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 8 - Consequências da aluvião de 20 de fevereiro de 2010 (PRPECOF, 2010).</i>	<i>59</i>
<i>Figura 9 - Consequências do incêndio de 13 de Agosto de 2010 (fotos do autor, 2011).....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 10 – Logotipo da QB</i>	<i>63</i>
<i>Figura 11 – Localização das 10 zonas onde foram efetuados os levantamentos (carta adaptada de PRPECOF, 2010).....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 12 - Valas de infiltração ao longo das curvas de nível (adaptado de Costa, 2012).</i>	<i>89</i>
<i>Figura 13 – A flor da permacultura, (adaptado de http://permacultureprinciples.com).</i>	<i>122</i>
<i>Figura 14 – Planeamento por setores (adaptado de Soares, 1998).....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 15 - Esquema de uma cobertura verde (Adaptado de:</i> <i>http://greengarage.ca/greenroofs/features.php).....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 16 – Várias formas de fazer compostagem (adaptado de www.smsbvc.pt).</i>	<i>125</i>
<i>Figura 17 - Ilustração do ângulo de incidência do sol consoante as estações do ano (à esquerda) e exemplo de palas fixas numa situação de inverno (1) e numa situação de verão(2) (www.gsd.inesc-id.pt).</i>	<i>126</i>
<i>Figura 18 – Fotos representativas da quinta pedagógica.</i>	<i>127</i>
<i>Figura 19 – Mapa da quinta pedagógica de Portimão (www.cm-portimao.pt).</i>	<i>128</i>
<i>Figura 20 – Algumas atividades desenvolvidas na quinta.</i>	<i>128</i>
<i>Figura 21 – Fotos representativas das atividades e produções desenvolvidas na quinta (http://www.laverstokepark.co.uk).</i>	<i>129</i>

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Lista dos taxa identificados nos 10 locais inventariados no PECO.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 2 - Lista dos taxa da flora vascular identificados no PECO.....</i>	<i>72</i>

<i>Tabela 3 – Levamento B1 – Sítio do Rochão</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 4 - Levamento B2 – Sítio do Rochão</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 5 - Levamento B3 – Sítio do Rochão</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 6 - Levamento B4 – Jardim da Serra</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 7- número máximo de animais por ha equivalente a 170 kg de N/ha/ano.</i>	<i>88</i>

RESUMO

A presente dissertação pretende demonstrar que a problemática da sustentabilidade pode ser minimizada com pequenos gestos. O desafio é imprimir mudanças à maneira como temos vivido até ao momento, de como gerimos os recursos, de como é feita a distribuição de custos e benefícios e de que forma tudo isto se reflete na natureza, no meio onde nos inserimos e na qualidade de vida das sociedades contemporâneas e futuras.

O trabalho apresentado estabelece linhas orientadoras e um conjunto de propostas baseadas no uso de diversos conceitos de sustentabilidade.

Compreende essencialmente quatro fases fundamentais: a parte introdutória onde se contextualiza o tema, se apresentam os objetivos, a metodologia e a estrutura da dissertação; a exposição de conceitos básicos no âmbito da sustentabilidade; a análise e diagnose da área a intervir ou seja o Parque Ecológico do Funchal; e a apresentação da proposta da Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal.

A parte prática consiste na elaboração do Estudo Prévio cuja proposta assenta na divisão de toda a área em cinco zonas, tendo por base princípios da permacultura, considerando a necessidade de manutenção de cada uma delas. Cada zona tem funções específicas, sendo por exemplo a zona 1 a área mais ativa, com mais necessidade de manutenção, visitas diárias e vigilância e a zona 5 a mais afastada do centro, onde a sua visita é feita essencialmente para a observação da natureza.

A proposta apresentada pretende ir de encontro com a filosofia e conteúdo do Plano de Recuperação do Parque Ecológico do Funchal 2010-2020 e potenciar um conjunto de ações que salvaguardem a paisagem e a biodiversidade local, bem como tradições e práticas agropecuárias em modo de produção biológica, tendo sempre em conta a dimensão social e a gestão consciente do uso dos recursos naturais ao nosso dispor.

Palavras-chave: Quinta Biológica; Biodiversidade; Parque Ecológico do Funchal; Permacultura; Agricultura biológica; Arquitetura sustentável.

ABSTRACT

This dissertation aims to demonstrate that the issue of sustainability can be minimized by small gestures. The challenge is to make changes to the way we have lived so far, how we manage our resources, the way how distribution of costs and benefits are made, how all this reflects in nature and the environment, and at last, the quality of life and future of contemporary societies.

The work presented establishes guidelines and a set of proposals based on the use of various concepts of sustainability.

It presents four fundamental phases: the introductory part contextualizes the topic, presents the objectives, methodology and structure of the dissertation; exposure of basic concepts in the context of sustainability, the analysis and diagnosis of the area to intervene, that is, the Ecological Park of Funchal and the presentation of the Biological Farm proposal in the Ecological Park of Funchal.

The practical part is the preparation of the Preliminary Study which proposal is based on the division of the whole area into five zones, based on permaculture principles, considering the need to maintain each one. Each area has its specific functions, for example Zone 1, a more active area, needs more maintenance, daily visits and surveillance. Zone 5 the furthest area from the center, where its visits are made primarily for nature observation.

This proposal intends to meet with the philosophy and content of the Ecological's Park of Funchal Recovery Plan 2010-2020 and increase a set of actions to safeguard the landscape and local biodiversity, agricultural traditions and practices in organic production, considering the social dimension and the conscious use and management of natural resources at our disposal.

Key Words: Biological farm; Biodiversity; Ecological Park of Funchal; Permaculture; Sustainable architecture; Organic farming.

ACRÓNIMOS

AB – Agricultura Biológica

CMF – Câmara Municipal do Funchal

CBD - Convenção da Diversidade Biológica

MPB – Modo de Produção Biológica

PECOF – Parque Ecológico do Funchal

PRPECOF – Plano de Recuperação do Parque Ecológico do Funchal

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito do plano curricular do segundo ano do Mestrado de Conservação e Biodiversidade da Universidade da Madeira.

1.1. Contextualização do tema

O projeto apresentado da Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal enquadra-se nas ações previstas no Plano de Recuperação do Parque Ecológico do Funchal 2010-2020 (Albuquerque *et al.*, 2010) com o propósito de recuperação da agricultura tradicional de baixo impacto evidenciando o seu papel fulcral na proteção ambiental, no concelho do Funchal e em toda a ilha da Madeira.

Este plano, elaborado por uma equipa multidisciplinar liderada pelo Presidente da edilidade, Dr. Miguel Albuquerque, refere que a finalidade da criação da Quinta Biológica, passa pela criação de um espaço de turismo, lazer e aprendizagem que pretende fomentar as relações culturais e sociais entre gerações e sensibilizar para as atividades tradicionais mais ligadas ao meio rural e de contacto com a natureza. Para além do exposto refere que a Quinta Biológica tem “(...) como fasquia a necessidade de agregar o conceito de sustentabilidade ao padrão de produção agrícola atual, e considerando que é preciso desenvolver estratégias promotoras de sinergias entre áreas cujas interações são consideradas como sustentáculos do desenvolvimento rural e da própria economia regional, como são o turismo e a agricultura”, bem como que nesse local “criar-se-ão espaços de divulgação de um novo modelo de produção que deveríamos adotar, se nos quisermos tornar muito menos dependentes de recursos externos e uma referência internacional de qualidade agrícola e ambiental”.

Esta Quinta Biológica insere-se nos objetivos de valorização dos recursos naturais e articula-se com outros projetos do PECO e da CMF como os trilhos pedestres, e a recuperação de património construído ligado à agricultura potenciador de um turismo rural em grande expansão. Além disso, contribui para a salvaguarda da paisagem madeirense e para a proteção do equilíbrio dos ecossistemas.

Depreende-se assim que o tema de estudo não pretende tão-somente ser uma quinta pedagógica mas pretende ir mais além, ao encontro de alguns princípios ou linhas gerais

que regem a permacultura. Isto porque preconiza, pondo em prática a sua forma de integrar e otimizar os recursos oferecidos pela natureza, o modo de apresentar uma alternativa eficaz na procura da sustentabilidade em assentamentos humanos, fomentando um futuro seguro em relação aos recursos naturais.

Numa altura em que tanto se fala em preservação ambiental e em desenvolvimento sustentável, este projeto de Quinta Biológica pretende ser um exemplo de excelência de sustentabilidade na Madeira.

1.2. Objetivos

Com esta dissertação pretende atingir os seguintes objetivos:

- Apresentar o trabalho preliminar realizado no Parque Ecológico para a recolha de informação e elementos que permitem propor a criação de uma Quinta Biológica como forma de conservação *in situ* da biodiversidade.
- Justificar a importância da Quinta Biológica no contexto atual através de fomento de hábitos e comportamentos sustentáveis e de conservação da biodiversidade local seja ela autóctone ou naturalizada (variedades agrícolas regionais);
- Apresentar um conjunto de propostas sob a forma de um Estudo Prévio que posteriormente poderá servir de base para um Ante-Projeto e posterior Projeto de Execução da Quinta Biológica no Parque Ecológico.

1.3. Metodologia e estrutura da dissertação

A metodologia adotada para esta dissertação apresenta quatro fases distintas: a primeira fase é a parte introdutória onde se contextualiza o tema, na segunda é feita uma pesquisa e aprofundamento dos conceitos básicos e princípios orientadores, a terceira consiste no levantamento, análise, pesquisa bibliográfica sobre o local onde se insere a Quinta Biológica e por fim, a sua aplicação através de peças desenhadas que constituem o Estudo Prévio da Quinta Biológica.

Capítulo 1 – Introdução: apresenta-se a contextualização do tema, os objetivos pretendidos com esta dissertação, a metodologia usada e a estrutura da dissertação.

Capítulo 2 – Conceitos básicos e princípios orientadores: aprofunda-se temas e conceitos (Conservação e biodiversidade, permacultura, arquitetura sustentável, quinta

pedagógica e agricultura biológica) que se revelam importantes para a elaboração do Estudo Prévio.

Capítulo 3 – O Parque Ecológico do Funchal: caracteriza-se o parque através da sua localização e contextualização histórica e biofísica.

Capítulo 4 – A Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal: apresenta-se e analisa-se os levantamentos da diversidade florística *in situ*, propõe-se zonamentos permaculturais, apresentam-se linhas orientadoras e um conjunto de propostas que compõem o Estudo Prévio que servirão de base para um futuro projeto de execução.

Capítulo 5 – Considerações finais: ultimam-se as principais considerações e ideias resultantes da elaboração desta dissertação.

Capítulo 6 – Bibliografia: lista de referências bibliográficas (documentos, livros e sites) consultadas para a elaboração desta dissertação.

Capítulo 7 – Anexos: localiza-se a informação complementar menos relevante.

2. CONCEITOS BÁSICOS E PRINCÍPIOS ORIENTADORES

Nas últimas décadas, verificamos uma crescente consciencialização sobre o quanto são importantes os recursos naturais existentes no planeta, o risco de degradação e sua escassez. A dependência do ser humano relativamente a estes recursos, a necessidade intrínseca em extraí-los numa sociedade ainda muito consumista têm levado a comprometer o que lhes garante a própria sobrevivência.

Por outro lado, a crescente fragilização dos povos, em especial dos portugueses, consequência da dependência do exterior quer financeira quer mesmo em relação aos produtos alimentares, alerta-nos para a necessidade de mudança de atitudes, de forma a tornarmo-nos um povo mais autossuficiente.

A mudança de paradigma é urgente num país como o nosso rico em recursos naturais. Esta dependência do exterior e o contínuo desrespeito pela natureza, faz com que pensemos em alternativas que nos torne mais autónomos possibilitando uma convivência mais harmoniosa e duradoura entre o homem e a sua envolvência.

O presente trabalho visa planear um espaço, onde os princípios da permacultura, arquitetura sustentável e agricultura biológica sejam alternativas viáveis de autossuficiência, de convivência pacífica, equilibrada, produtiva e igualmente confortável entre as comunidades humanas e os ecossistemas naturais.

Pretende-se neste capítulo demonstrar que é possível criar sistemas interligados, interdependentes, que se construam a cada momento, quer no espaço quer no tempo. Para tal, julgamos ser importante relembrar as bases teóricas de permacultura, arquitetura sustentável e agricultura biológica e seus princípios, bem como o conceito da quinta pedagógica antes de se avançar para a apresentação da Quinta Biológica no PECO (capítulo 4).

2.1. Conservação da natureza e da biodiversidade

De acordo com a CBD de 1992, o termo diversidade biológica significa a “variabilidade entre organismos vivos de todas as origens, incluindo a variedade de genes, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, bem como os complexos ecológicos dos quais estes fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre espécies (genes) e ecossistemas” (UNEP, 1994).

A importância da conservação do património natural prende-se com a garantia de permanência de espécies e elos genéticos que poderão ser a chave do equilíbrio local/global. Desta forma, a elevada perda de diversidade e a extinção de um elevado número de espécies, em particular as situações derivadas de causas antropogénicas, compromete a manutenção dos ecossistemas tal como os conhecemos, podendo tais perdas tornarem-se irreversíveis e irreparáveis (EEA, 2007).

Apesar da extinção das espécies constituir uma parte natural do processo de evolução, atualmente, devido às atividades humanas, as espécies e os ecossistemas estão hoje mais ameaçados do que em qualquer outro período histórico. As perdas de diversidade ocorrem tanto nas florestas tropicais (onde estão presentes 50 a 90% das espécies já identificadas), como nos rios, lagos, desertos, florestas mediterrânicas, montanhas e ilhas (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/CBD>).

Esta situação tem profundas implicações, não só de natureza ecológica mas também no plano do desenvolvimento económico e social, em razão do valor que estes recursos representam em termos económicos, sociais, culturais, recreativos, estéticos, científicos e éticos. Na realidade, a espécie humana depende da diversidade biológica para a sua própria sobrevivência, estimando-se que pelo menos 40% da economia mundial e 80% das necessidades dos povos dependem dos recursos biológicos (MAOT, 2001).

A comunidade política internacional só em meados do séc. XX (Conferência de Estocolmo, de 1972), tomou consciência da necessidade de desenvolver ações adequadas de forma a promover a conservação e proteção da natureza e da biodiversidade. Só em 1992, com assinatura da Convenção da Diversidade Biológica (CBD) na “Conferência do Rio” ou Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento foi aprovado um objetivo mundial, isto é, um instrumento legal internacional que define os direitos e as obrigações dos países através da adoção de planos em matéria de biodiversidade, do desenvolvimento de estratégias nacionais que reflitam a forma como os objetivos da CBD deviam ser prosseguidos, e criação e implementação de planos de ação necessários para o cumprimento das metas acordadas.

De uma forma genérica a CBD tem como objetivos: "a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa

dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos" (<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/CBD>).

Atualmente a nível europeu, a política de conservação da natureza baseia-se em dois documentos legislativos fundamentais, nomeadamente a Diretiva n.º79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril (Diretiva Aves), e a Diretiva n.º92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio (Diretiva Habitats). Estas duas Diretivas servem de base para a concretização da Rede Natura 2000, uma rede de reservas naturais que se prolonga por toda a União Europeia com o intuito proteger as espécies e os habitats de especial interesse europeu.

Este enquadramento torna-se fulcral nesta dissertação uma vez que parte do PECOF integra o Parque Natural da Madeira (Decreto-lei Regional 14-82/M) e o seu extremo norte foi considerado um sítio da Rede Natura 2000 (Anexo 9).

Contudo, e neste estudo em particular, a paisagem natural deve ser vista como um mosaico multifuncional. Um dos maiores desafios da política de conservação é combinar a conservação dos recursos naturais com a dinamização dos espaços naturais e a criação/manutenção de atividades socio-económicas que, na realidade, desempenham um papel fulcral para alimentar (...) e manter as populações rurais (www.eea.europa.eu).

2.2. Permacultura, origens e conceitos

“Cooperation, not competition, is the key”

(Mollison, 1991).

A permacultura é uma filosofia de vida, mas também uma lógica inteligente de organização de estruturas permanentes (como quintas, aldeias ou cidades), com vista à sua sustentabilidade; e não deixa de ser uma compilação de técnicas e práticas recolhidas por todo o mundo, muitas vezes em países ditos do "países subdesenvolvidos". Estas técnicas permitiram a muitos povos sobreviver em locais com escassos recursos, como água ou vegetação (<http://permaculturaportugal.ning.com/>).

Em poucas palavras, a permacultura é a síntese das práticas agrícolas tradicionais com ideias inovadoras aliando o conhecimento secular às descobertas da ciência moderna. Resulta desta forma numa integração harmoniosa entre o homem e a paisagem, capaz de fornecer alimentação, energia e habitação, entre outras necessidades materiais e não materiais, de forma sustentável.

Segundo Avelar (2009), a palavra original *permaculture*, isto é, agricultura permanente é um sistema de planeamento e criação de habitats humanos em harmonia com a natureza.

Este conceito foi desenvolvido na década de 70 do séc. XX, por Bill Mollison e David Holmgren e surgiu como resposta alternativa às agressões do homem ao meio ambiente e conseqüentemente a si mesmo. Não são métodos novos, nem se "reinventa a roda", mas sim um retorno a práticas ancestrais de observação, respeito e trabalho em colaboração com a natureza como um todo.

A permacultura não é um sistema especializado e único numa determinada atividade, mas representa um método de integração global de vários componentes da atividade humana.

Os princípios são breves afirmações que podem ser lembrados como uma “checklist” quando consideramos as inevitáveis e complexas opções para o “design” e evolução de sistemas de suporte ecológico. Esses princípios podem ser vistos como universais, embora os métodos que os expressem possam variar de acordo com o lugar e a situação (Holmgren, 2002). Segundo este autor, os princípios podem ser divididos em princípios éticos e princípios de “design”.

A ética atua como entrave aos instintos de sobrevivência e a outras ações pessoais em benefício próprio, que tendem a direcionar o comportamento humano em qualquer sociedade, e os princípios éticos são mecanismos que evoluíram culturalmente de modo a promover interesses pessoais menos egocêntricos (Holmgren, 2002).

Pontos fundamentais ou as máximas são:

- **O cuidado com o planeta Terra** - Esta é uma afirmação simples e profunda, com o intuito de guiar as nossas ações para a preservação de todos os sistemas vivos, de forma a continuarem indefinidamente no futuro. Isso pressupõe uma valorização de tudo o que é vivo e de todos os processos naturais (Soares, 1998). O seu valor para o ecossistema onde se insere é ainda mais valioso devido às suas inúmeras funções: aumento da biomassa, produção de oxigénio, abrigo para animais, a criação de solos mais férteis, etc.

Segundo Mollison (1991), cuidar da terra implica salvaguardar tudo o que é vivo, e não só: solos, espécies e sub-espécies, atmosfera, floresta, micro-habitats e água. Para tal, é necessário que as nossas ações sejam de reabilitação ou o mais inofensivas possível, tendo como linhas orientadoras a conservação e o uso dos recursos de forma sustentável.

- **Cuidado com as pessoas** – O cuidado da terra e dos ecossistemas, inclui o cuidado com o ser humano. Segundo Mollison (1991), a salvaguarda das necessidades básicas para a vida humana: alimento, abrigo, educação, emprego e a socialização, são premissas essenciais para que esta condição seja satisfeita.

O impacto antropogénico no planeta Terra é, sem dúvida, o mais marcante. Portanto, a qualidade da vida humana é um fator essencial no desenvolvimento de estratégias de sobrevivência (Soares, 1998).

- **Distribuição dos excedentes/Partilha justa** - Sabemos que um sistema bem planeado tem condições de alcançar uma grande produtividade, por vezes em excesso. Devem ser criados métodos de distribuição equitativos, garantindo o acesso aos recursos a todos que deles necessitam, sem a intervenção de sistemas desiguais de comércio ou acumulação de riqueza desequilibrada (Soares, 1998).

Qualquer forma de enriquecimento resultante do empobrecimento de indivíduos, instituições e mesmo nações, é um contributo ativo para o decréscimo da tão ambicionada sustentabilidade da sociedade humana (Soares, 1998).

- **Limites ao consumo** - Isso leva a uma reconsideração de valores, um repensar dos nossos hábitos e uma redefinição dos conceitos de qualidade de vida. Alimento saudável, água limpa e abrigo existem em abundância na natureza (Soares, 1998).

Estes princípios resultaram de uma pesquisa ética comunitária, adotada das culturas religiosas antigas e adaptados aos grupos cooperativos modernos. De uma maneira mais ampla, podem ser observados como comuns a todas as “culturas de lugar” tradicionais que ligaram as pessoas à terra e à natureza ao longo da história, com notável exceção das sociedades industriais modernas (Holmgren, 2007).

O esquema designado de flor da permacultura (anexo 1) define como esta aplica a junção da ética com um conjunto de princípios, cuja finalidade é a criação de uma cultura sustentável. Esta ilustração em espiral começa no particular, a um nível pessoal de um indivíduo evoluindo até um plano coletivo e global abrangendo toda a sociedade. Pretende demonstrar que a permacultura não se resume apenas à paisagem, à AB, ou mesmo às formas de produção sustentáveis, às construções eficientes quanto ao uso da energia, ou ao desenvolvimento de assentamentos humanos, mas também fomenta a utilização de tecnologias apropriadas a procura da sustentabilidade, estimula uma mudança de hábitos que favorecem a integração e o respeito do homem ao ambiente, não sendo suficiente a utilização de tecnologias “limpas”, mas sim a prática e a criação de hábitos diários e conscientes.

Holmgren (2002), ao contrário de outros professores de permacultura, organiza a diversidade do pensamento permacultural, em 12 princípios de “design”. Estes princípios não são mais do que linhas orientadoras, para um bom planeamento em permacultura.

Cada princípio, tem um provérbio tradicional associado que transmite uma advertência ou precaução relativa a este mesmo princípio (Holmgren, 2002).

Princípio I, observar e interagir: "A beleza está nos olhos do observador".

Alerta-nos para agir cautelosamente em relação a ideias e verdades pré-concebidas e o processo de observação e pode-nos salvaguardar nesse sentido.

Um bom projeto em modo de permacultura resulta sempre de uma relação livre e harmoniosa entre a natureza e o homem. Para tal, uma observação atenta e cuidadosa poderá ser a inspiração ou mesmo a solução para determinados problemas.

Princípio II, capturar e armazenar energia: "Produzir feno enquanto faz sol".

Numa altura onde o consumo de diversas energias não renováveis é feito de forma excessiva, como é o caso das reservas de combustíveis fósseis criados pela natureza ao longo de mil milhões de anos. O uso deste recurso é finito, como tal deve ser repensado e substituído por outras formas de energia sustentáveis. É necessário reconsiderar o uso abusivo e descartável de como tudo é utilizado e criar hábitos de poupança e de

utilização de meios e recursos disponíveis a nível local. O provérbio subjacente a este princípio leva-nos a refletir que este tipo de energias não são eternas e que é necessário agir rapidamente para fazer face a esse problema.

Princípio III, obter rendimento: "Não trabalhar de estômago vazio".

O planeamento de qualquer sistema para que seja bem-sucedido tem de ser autossuficiente a vários níveis. Para tal, é exigido uma flexibilidade e criatividade para que sejam encontradas novas formas para obter rendimento esperado.

Produção e lucro funcionam aqui como forma de recompensa e estímulo para manter e melhorar o sistema gerador de rendimento.

Princípio IV, praticar a autorregulação e aceitar o "feedback": "Os pecados dos pais recaem sobre os filhos na sétima geração".

Adverte para uma maior atenção aos "feedbacks" positivos e negativos que atuam na natureza e através disto, desenha sistemas autorreguláveis, reduzindo o trabalho investido em ações corretivas.

Sistemas autorreguláveis e autosustentáveis é o ideal que a permacultura pretende alcançar, mas nunca é satisfeito na sua plenitude. Para tal implica que cada elemento do sistema também seja, autossustentável mais independente e com maior capacidade de resistência perante as adversidades. Assim, num sistema agrícola a escolha deve recair sobre o cultivo de plantas e a utilização de animais mais resistentes, de variedades e raças locais ao contrário de espécies melhoradas e dependentes da tecnologia e pouco adaptadas às condições edafoclimáticas.

Princípio V, usar e valorizar os serviços e recursos renováveis: "Deixar a natureza seguir seu curso".

Entende-se por recursos renováveis aqueles que são renovados e repostos por processos naturais em pequenos períodos de tempo. Na permacultura, deve ser encontrada a melhor forma de usar os recursos naturais e os serviços renováveis, isto é, serviços que obtemos, a partir das plantas, animais, solo, água sem os destruir. A utilização de uma árvore para obter a sua madeira é um recurso renovável, mas podemos obter sombra abrigo, e outros benefícios sem no entanto ter de a abater, estes são exemplos de alguns

serviços ecológicos que se podem obter da natureza. Outro exemplo recorrente é a utilização de animais domésticos como galinhas, cavalos ou mesmo porcos para a preparação do terreno evitando a utilização de mecanização.

Até agora o homem procura o controlo sobre a natureza recorrendo a meios tecnológicos, que para além dos seus elevados custos são causadores da degradação dos processos biológicos diminuindo a produtividade e a biodiversidade.

Princípio VI, não produzir desperdícios: "Não desperdiçar para não faltar" e "Perder um minuto na hora certa para posteriormente economizar nove".

O consumismo é consequência de um capitalismo desgovernado que leva à produção excessiva de bens materiais que rapidamente se tornam obsoletos e autênticos desperdícios. A frase "Não desperdiçar para não faltar", remete para uma reflexão sobre este desperdício em tempos de abundância que no entanto poderá ser causa de escassez no futuro, como é o exemplo do petróleo.

O provérbio "Perder um minuto na hora certa para posteriormente economizar nove", previne-nos para a necessidade de uma manutenção atempada que pode prevenir desperdícios ou maiores esforços na reparação das suas consequências.

Princípio VII, projetar a partir dos padrões para chegar aos pormenores (do geral para o particular): "Por vezes as árvores impedem de ver a floresta".

Considera os sistemas de uma perspetiva descendente, partindo do geral para o particular (elementos, organismos e pessoas). Este princípio evoca o planeamento, o modelo de gestão da paisagem e mais concretamente da área a projetar em zonas e sectores. Numa quinta convencional, e mesmo no caso de uma Quinta Biológica, o centro de atividade é determinado pela intensidade de uso e definido como o centro do sistema, exemplo de planeamento feito a partir de padrões (geral) aos pormenores.

O provérbio "Por vezes as árvores impedem de ver a floresta", alerta-nos para a excessiva concentração nos pormenores que estão mais salientados, leva-nos a abstrair e a desviar a perceção e de todo o sistema e da natureza no geral.

Em permacultura a floresta é fonte de inspiração e modelo para a agricultura, onde todo o ecossistema diversificado funciona em harmonia.

Princípio VIII, integrar em vez de segregar: "Muitos braços tornam o fardo mais leve".

Existe uma tendência cultural de ignorar a complexidade dos interrelacionamentos. Reflete-se, por exemplo, no campo científico que separa os elementos para os investigar isoladamente. Muitas vezes a interpretação num sistema integrado tem como suporte conclusões retiradas do seu estudo isolados. O verdadeiro desafio de um projetista é criar sistemas amplos em que os interrelacionamentos funcionem de forma harmoniosa nas comunidades sociais e ecológicas. Sistemas estes onde o elevado grau de integração e autorregulação sejam feitos de forma a atenuar as constantes intervenções e correções humanas (menos esforço humano, mais autossustentabilidade).

A rotação adequada de animais nas pastagens pode ser eficaz no controle de espécies indesejadas e ao mesmo tempo permite a existência destas de forma a tirar partido de algumas das suas potencialidades nomeadamente o melhoramento do solo, contribuição para a biodiversidade, usos medicinais, entre outros potenciais benefícios.

A permacultura procura encontrar e tirar partido de interrelacionamentos simbióticos e cooperativos em prol dos competitivos e predatórios.

Princípio IX, usar pequenas soluções e de forma gradual: "Quanto mais alto se sobe, maior é a queda.", 'Devagar se vai ao longe".

Cada sistema deve ser projetado de forma a ser eficiente com o menor uso possível de energia. Estamos a aplicar este princípio sempre que comprarmos produtos da região ou a comerciantes locais.

Até agora a ideia de globalização, de livre circulação de bens e serviços tem sido encarada como uma forma de modernização e de mais-valia para as sociedades atuais. Os interesses e o poder proporcionados por este processo global aliado às novas tecnologias de informação não são tão benéficos como aparentam. Este facto tem levado a uma destruição de pequenas sociedades e núcleos sociais, assim como a um maior consumo de energia resultante dessa mobilidade.

Outro exemplo que demonstra a necessidade para que tudo aconteça rapidamente é a introdução excessiva de agrotóxicos e a necessidade de controlo dos alimentos através da sua alteração genética para que todo o processo seja cada vez mais intensivo e com

características bem específicas de controlo de crescimento, forma, cor, resistência às pragas, entre outras.

“Quanto mais alto se sobe maior a queda.” É um provérbio que nos alerta para os prejuízos resultantes do tamanho e crescimento excessivo. Enquanto “Devagar se vai ao longe” estimula a paciência e a reflexão sobre uma premissa comum entre a natureza e a sociedade.

Princípio X, fomentar e valorizar a diversidade: "Não colocar todos os ovos num único cesto".

A constante evolução da diversidade a nível de formas, funções e interações na natureza é uma característica marcante da complexidade sistémica.

É de conhecimento geral que a monocultura praticada na agricultura é extremamente vulnerável a vários níveis, por exemplo a nível de pragas e doenças potenciando a introdução de agrotóxicos e consumo de energia excessivos para fazer face a este controlo. A diversidade de culturas demonstra ser mais eficaz reduzindo da dependência desses “inputs”, reforçando a autossuficiência do próprio sistema agrícola, por sua vez do próprio agricultor e da sociedade onde se insere.

A aplicação e restabelecimento da biodiversidade vegetal assumem diversas vantagens no agroecossistema, particularmente a interação entre o solo, as plantas e os animais. Proporciona desta forma, a variedade na dieta alimentar, fomenta a conservação do solo e da água de uma forma mais eficaz, otimiza os recursos locais e garante o controlo biológico de forma natural.

“Não colocar os ovos num único cesto” é equivalente ao provérbio “ O seguro morreu de velho”, os quais são chamadas de atenção para a importância da diversidade e alertamos para que estejamos atentos a possíveis adversidades inesperadas da natureza, tais como temporais, cheias, etc.

Princípio XI, usar as bordas e valorizar os elementos marginais: "Os trilhos apenas conduzem até onde os outros foram" e "O caminho mais percorrido nem sempre é o mais certo".

Neste princípio o valor e a contribuição das orlas (bordas) e os aspetos marginais e não observáveis de qualquer sistema têm de ser tomados em consideração pois são um contributo para a estabilidade e produtividade deste. Um bom exemplo em arquitetura paisagista é o incentivo à criação e manutenção de corredores verdes. Estes corredores são zonas de proteção de áreas naturais, cursos de água, linhas de festa, alamedas, etc. constituem habitats para plantas e animais, cuja principal finalidade é a conservação da biodiversidade.

“O caminho mais percorrido nem sempre é o mais certo”, faz-nos refletir sobre uma “sociedade domesticada” que percorre o mesmo caminho sem questionar. É necessário refletir sobre o caminho e as escolhas que fazemos possíveis alternativas mais viáveis e eficientes.

Princípio XII, ser criativo nas respostas às mudanças: "A verdadeira visão é ver para além do hoje, antevendo o futuro".

Neste princípio, as principais premissas são o planeamento na fase do projeto tendo em conta as mudanças esperadas e inesperadas que poderão ocorrer e a resposta ou adaptação às situações. A capacidade de rapidez da sucessão ecológica dentro dos agrossistemas é um bom exemplo. Em AB são usadas espécies fixadoras de azoto de rápido crescimento para o melhoramento do solo e no caso de espécies arbóreas com uma dupla função de fixação de azoto, sombra e abrigo para outras culturas de crescimento mais lento. Estas plantas fixadoras poderão posteriormente ser utilizadas para a alimentação pecuária demonstrando assim o êxito de todo o sistema e por sua vez, o sucesso de um bom planeamento.

Em permacultura a durabilidade dos ecossistemas naturais e antropogénicos depende em grande parte da flexibilidade e capacidade de adaptação às mudanças. O que aparenta ser estável e sólido agora poderá não o ser amanhã. Se analisarmos com atenção, vivemos e agimos num contexto histórico de rotatividade e constantes alterações e mudanças dos sistemas em pequenas e grandes escalas.

“A verdadeira visão é ver para além do hoje, antevendo o futuro”, não é apenas quantificar as mudanças em gráficos estatísticos, mas saber interpretá-los é importante para um melhor planeamento futuro.

Planeamento em modo de permacultura

A paisagem pré-existente sobre a qual se inscreve qualquer intervenção deve ser caracterizada através das suas componentes ecológicas e culturais, que devem contribuir para a definição e delimitação da Estrutura da Paisagem (Magalhães, 1996).

Segundo Mollison (1983), o planeamento paisagístico é uma tarefa sintética e complexa e deverá ter em consideração vários componentes que definem a paisagem, tais como:

1. Clima
2. Topografia
3. Água
4. Estradas
5. Vegetação
6. Microclima
7. Edifícios
8. Cercas
9. Solo

Dois componentes não referidos por Mollison (1983), mas igualmente importantes quando se pretende projetar em arquitetura paisagista ou intervir nos ecossistemas são a fauna e a componente sociocultural do local.

Todos estes fatores requerem uma recolha prévia de informação quer no local, quer através de uma visão mais ampla de toda a área a intervir, através de fotografias aéreas, cartografias especializadas e fontes bibliográficas.

O processo de compreensão do sítio de intervenção passa por uma recolha de dados e respetiva análise e simultaneamente pela perceção da sua realidade espacial (Magalhães, 1996).

Os elementos visíveis que constituem parte do complexo ecológico, podem resumir-se ao relevo, natureza do solo, água e vegetação. Por outro lado, existem outros fatores ambientais que, embora não apresentem uma expressão espacial visível, influenciam os primeiros de forma determinante (Magalhães, 1996). O solo depende da rocha-mãe, a disponibilidade de água depende do clima, da maior ou menor permeabilidade do solo e

subsolo e ainda da vegetação que se instala, que por sua vez, depende de todos os outros fatores ecológicos (Magalhães, 1996).

De seguida são apresentadas características e condicionantes a ter em conta em qualquer tipo de intervenção na paisagem, quer seja em permacultura ou mesmo em arquitetura paisagista:

Relevo e Topografia

Um conhecimento exaustivo da geomorfologia de um local é necessário para entender a sua influência sobre outros fatores (Mollison & Holmgren, 1983).

Uma região com áreas acidentadas, determina situações ecológicas diferenciadas, caracterizadas pela distribuição irregular do solo (situações de eluviação e aluviação), da água (escorrimento e acumulação), dos microclimas (avesseiros e soalheiros) e da vegetação (associações húmidas e secas) (Magalhães, 1996).

As formas do terreno são também frequentemente indicadoras dos processos geomorfológicos que lhe deram origem, pelo que não podem ser olhadas numa perspetiva exclusivamente formal (Magalhães, 1996).

Solo

O solo é a base da produção e é considerado como um sistema vivo, com muitos organismos em interação com as plantas e com as componentes físicas e químicas do mesmo. Nesta perspetiva é o solo, a sua fertilidade, o ecossistema envolvente e a respetiva biodiversidade, num compromisso entre o ecologicamente possível e o economicamente viável, a base para a produção agrícola biológica (<http://projovem.drapc.min-agricultura.pt>).

O solo é sem dúvida um recurso essencial e, por exemplo, a aplicação de compostos ao solo no MPB, resultantes da compostagem de desperdícios e subprodutos de origem vegetal e animal, é uma prática essencial e tem sido amplamente reconhecida pelo aumento da matéria orgânica total, aumento de macro e micronutrientes e pela melhoria das propriedades físicas do solo, com o aumento da porosidade e condutividade hidráulica, entre outros (Mourão, 2007). A estrutura dos solos onde se pratica AB resulta numa melhor drenagem e movimento da água no solo, enquanto o aumento da

matéria orgânica é responsável por um aumento de retenção da água de 20% a 40% (Mourão, 2007).

Clima e Microclima

O estudo e o conhecimento do clima de cada região são indispensáveis para o planeamento e gestão das atividades socioeconómicas e ainda para prever e prevenir as consequências dos riscos climáticos.

Na aceção geral, o clima é a síntese do tempo e a nossa expectativa sobre as condições meteorológicas. Cientificamente há que definir os atributos da definição em termos quantitativos, sendo que no clima os fenómenos interessam pela sua duração ou persistência, pela sua repetição e são caracterizados por valores médios, variâncias, probabilidades de ocorrência de valores extremos dos parâmetros climáticos (<http://www.meteo.pt>).

O clima, não sendo um fator ecológico que assuma diretamente uma expressão espacial no território, a não ser em casos particulares de modelação do terreno provocada pela erosão eólica e hídrica, influencia de tal modo outros fatores de ambiente que constitui matéria, cujo conhecimento é indispensável à construção da paisagem (Magalhães, 1996).

Os fatores climáticos influenciam, profundamente, a seleção das espécies e a escolha da tecnologia apropriada para cada situação. Além das mudanças climáticas amplas, da localização da terra em relação ao mar, da altitude e da latitude, outros fatores mais localizados também se relacionam uns com os outros para criarem microclimas específicos (Soares, 1998). De acordo com este autor, mesmo que um sítio esteja numa localidade de clima subtropical, por exemplo, pode contemplar locais específicos, que apresentem características de clima temperado, clima tropical seco ou húmido, sendo que a identificação desses microclimas pode significar a diferença entre uma produção sustentável e uma agricultura medíocre (Soares, 1998).

Água

A água é um importante recurso e um elemento valorizador da paisagem. Os conhecimentos reunidos sobre este elemento permitem equacionar cuidadosamente os

usos a criar, o tipo de equipamentos a construir/instalar e os respetivos locais de implantação, por forma a evitar os impactes negativos das intervenções sobre o ciclo hidrológico (Brandão *et al*, 2002).

Nos últimos anos, a distribuição da chuva ao longo do ano tem sido muito irregular, por vezes concentrando-se no inverno e escasseando, ou sendo mesmo nula, na época mais quente, tal como sucedeu na ilha da Madeira em 2010, ou mesmo escasseando no inverno como se verificou no inverno de 2011/2012. Deste modo, as reduzidas disponibilidades hídricas e o facto das infraestruturas para o seu armazenamento serem dispendiosas leva-nos a repensar sobre como utilizar eficientemente a água e como a armazenar sem grandes custos.

Vegetação

A vegetação é dos elementos que mais contribui para a caracterização da paisagem e funciona como indicador das condições ecológicas do local onde se encontra. A profundidade do seu conhecimento em termos dinâmicos e relacionais, reflete-se na qualidade do projeto quando se pretende intervir (Magalhães, 1996).

Todo o sistema ambiental se conjuga de forma natural indicando quais as comunidades vegetais mais adequadas e resistentes aos extremos do próprio clima. Uma observação atenta e inteligente dos tipos de vegetação regional e local, a compreensão das espécies existentes indígenas e também as introduzidas dão provas de uma boa adaptação na paisagem (Magalhães, 1996).

Projeto_Planeamento

O desenho irá resultar de um sistema de composição de diversos elementos, estruturais, vegetais, animais e sociais que conjugados e analisados determinarão a conceção de um ambiente integrado para a convivência sustentável de ecossistemas humanos.

Um projeto em permacultura implica a observação atenta dos padrões naturais e analisa os recursos da paisagem, procurando o equilíbrio e a harmonia com as limitações de relevo, microclima, solos e água do local. Planeia e posiciona os elementos somando funções e alimentando cada peça importante do sistema com mais de uma fonte de

energia e constrói fluxos que se intercomunicam para potencializar os recursos, maximizando o resultado com o mínimo de gastos (Costa *et al.*, 2012).

Planeamento por setores

O objetivo do planeamento setorial é canalizar as energias externas para servir às necessidades internas e conforto de um sistema permacultural evolutivo (Mollison, 1983).

É importante perceber como as energias externas influenciam o espaço a intervir, nomeadamente, a luz solar, os ventos, as chuvas, os incêndios, a poluição sonora, atmosférica, visual, etc.

Após a observação cuidadosa desses efeitos, realizamos um planeamento para direcionar ou bloquear essas energias, de acordo com as nossas necessidades. Esse planeamento é feito por setores, onde o sítio é o centro do sistema e um círculo representa os 360 ° de possível influência externa. Segundo Soares (1998), os setores são marcados de acordo com as informações obtidas, setor de luz solar no inverno e no verão, setor dos ventos, setor de perigo de incêndio, e assim por diante (vide anexo 2).

Planeamento por zonas

O planeamento segundo Mollison (1983) é feito de forma concêntrica (Fig. 1).



Figura 1 – Planeamento por zonas (adaptado do filme Introduction to permaculture de Geoff Lawton, 2009).

Este zonamento concêntrico é meramente indicativo pois a sua forma irá depender de vários fatores na área de intervenção por exemplo o relevo e ou a orientação solar.



Figura 2 - Planejamento por zonas (adaptado de <http://marukuwato.multiply.com>).

O tipo de zonamento vai depender de autor para autor, alguns começam o zonamento na zona 0 (a casa/habitação), outros incluem-na na zona 1 (Fig. 2). Todas as restantes zonas mantêm-se com o mesmo conceito.

Zona 0 - é o centro do sistema, a partir do qual se inicia o trabalho. No caso de uma habitação, esta deverá ser projetada ou alterada de forma a ser eficiente na utilização de recursos e na produção de alimento. Isso contribuirá para o controle da temperatura no interior da habitação, além de utilizar os microclimas criados pela existência da própria estrutura (Vieira, 2006).

Zona 1 - compreende a área mais próxima da habitação, que será visitada diariamente, os elementos que necessitam de cuidado diário são colocados nesta área, como por exemplo a horta, as ervas aromáticas, alguns animais de pequeno porte e árvores frutíferas de uso frequente. A horta é um elemento essencial desta zona, funciona como base de sustentação da alimentação da família. Ela poderá ser administrada com o auxílio de animais que façam o trabalho de fertilização e controle. É aqui que serão incluídos os elementos necessários à sobrevivência elementar: água potável, espaço para a produção de composto e uma área de armazenamento dos produtos da horta e as ferramentas. Um viveiro de mudas também poderá ser incluído, como base para a

diversificação da produção (Vieira, 2006). Atividades mais comuns são a propagação, criação, construção, manutenção, pesquisa e observação (Mollison & Holmgren, 1983).

Zona 2 - um pouco mais distante da habitação, envolve aqueles elementos que necessitam de manutenção frequente, mas sem a intensidade da zona 1. Algumas frutíferas de médio porte, galinhas e tanques pequenos de aquicultura poderão fazer parte desta zona, bem como outros animais menores (patos, gansos, pombos, coelhos, etc.) Esta área oferece proteção à zona 1 (Vieira, 2006).

Zona 3 - já mais afastado da habitação ou armazém, existirão culturas com fins comerciais, que ocupam mais espaço e não necessitam de manutenção diária. Aqui é também incluída a criação de florestas de alimentos, animais de médio e grande porte com alternância de pastagens; produção comercial de frutos e castanhas, entre outros elementos essenciais à diversidade da produção (Vieira, 2006).

Zona 4 - é visitada muito raramente, nela pode ser incluída a produção de madeiras valiosas, açudes maiores e a produção de espécies silvestres comerciais. Em regiões de floresta, a recolha sustentável de produtos florestais também poderão ser aqui incluídos, bem como a recriação de florestas de alimentos em regiões que foram desmatadas (Vieira, 2006).

Zona 5 – esta área só será visitada para estudo, observação, aprendizagem e para a recolha de sementes. É a área que não recebe interferência, permitindo, assim, que exista o desenvolvimento natural da floresta. Sem esta zona ficamos sem referência para a compreensão dos processos que tentamos incluir nas outras zonas (Vieira, 2006).

Quando se projeta é necessário perceber que não existem dois espaços iguais e não existem normas imperativas ou uniformes para a sua conceção, esta deriva de um entendimento sistemático e cuidado do local e do contexto ambiental, cultural, social, económico e político (Brandão *et al.*, 2002).

2.3. Arquitetura sustentável, bioclimática ou bioarquitetura

“Se planearmos para um ano, plantamos arroz.
Se planearmos para dez anos, plantamos árvores.
Se planearmos para cem anos, preparamos pessoas.”

Antigo ditado chinês

“Podemos fazer algo para engrandecer a terra que ocupamos ou estamos condenados a desfigurar a vista com a nossa presença?” (Richardson & Branco, 2007).

Desde os primórdios da humanidade existe a preocupação de conforto no local onde o homem habitava, dado que a manutenção do equilíbrio térmico do corpo humano é um dos requisitos primários para a sua saúde e bem-estar (<http://ecocriacoes.pt>).

A habitação, criada pelos humanos desde milénios, é o mais importante dos nossos espaços vitais. Nela nos sentimos confortáveis e protegidos e, de igual modo, através da sua construção, desejamos deixar marcadas as nossas visões estéticas, para transmitirmos, como um legado, aos nossos descendentes (Dish & Schleifer, 2007).

A simbiose entre o homem e a natureza começa muito antes da folha de papel reciclado no tampo da mesa, começa na consciência dos intervenientes sejam eles promotores, empreiteiros, arquitetos, engenheiros ou simples particulares na procura do bem-estar.

Apesar das atividades e funcionalidades que se verificavam na arquitetura popular serem bastante diferentes das dos edifícios de hoje, os seus princípios de adaptação ao clima encerram importantes lições. Compreender esses princípios e adaptá-los aos edifícios de hoje, tirando partido de tantas possibilidades que a tecnologia oferece, poderá ser uma fonte de redução dos consumos de energia nos edifícios e traduzir-se numa qualidade arquitetónica com mais significado (Gonçalves & Graça, 2004).

Este tipo de arquitetura consiste em pensar e projetar um edifício tendo em conta toda a envolvência climatérica e características ambientais do local em que se insere. Pretende-se assim otimizar o conforto ambiental no interior do edifício (i.e. o conforto térmico, luminoso, acústico, etc.) utilizando apenas o *design* e os elementos arquitetónicos disponíveis (Gonçalves & Graça, 2004).

Assim, mais importante que a denominação, são os princípios, os conceitos fundamentais, um conjunto de regras simples, que visam compreender quais as variáveis climáticas existentes no local, sol, vento, água, e como essas variáveis podem interagir com o edifício de forma positiva e propiciar as condições de conforto térmico adequadas a cada espaço (Gonçalves & Graça, 2004).

A sustentabilidade na arquitetura passa pela gestão e responsabilização de tudo o que é consumido, gerado, processado e descartado, pela construção. Para tal é fulcral um planeamento detalhado assim como prever todos os impactos causados por esta, antes, durante e depois do fim da sua vida útil (Araújo, n.d.).

A moderna construção sustentável, num ideal de perfeição, deve visar sua autossuficiência e até sua autossustentabilidade, que é o estágio mais elevado da construção sustentável. Autossustentabilidade é a capacidade de manter-se a si mesmo, atendendo a suas próprias necessidades, gerando e reciclando seus próprios recursos a partir do seu sítio de implantação (Araújo, n.d.).

Segundo este mesmo autor, as diretrizes gerais para edificações sustentáveis podem ser resumidas em nove passos principais, que estão conformes ao que recomendam alguns dos principais sistemas de avaliação e certificação de obras no mundo, nomeadamente:

1. Planeamento sustentável da obra
2. Aproveitamento passivo dos recursos naturais
3. Eficiência energética
4. Gestão e economia da água
5. Gestão dos resíduos na edificação
6. Qualidade do ar e do ambiente interior
7. Conforto Termo acústico
8. Uso racional de materiais
9. Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis

Cada um destes passos é imprescindível para se chegar a uma obra sustentável e à autossustentabilidade. Segue um breve resumo de cada um destes passos:

- **Planeamento do ciclo de vida da edificação** – deve ser económica, ter vida útil longa e conter apenas materiais com potencial para, no fim da sua vida útil (demolição), serem reciclados ou reutilizados.

- **Aproveitamento dos recursos naturais** – como sol, humidade, vento, vegetação - para promover conforto e bem-estar dos ocupantes e integrar a construção com os arredores, além de economizar recursos finitos, como energia e água;

- **Eficiência energética** - resolver ou atenuar as necessidades energéticas geradas pela edificação, preconizando o uso de energias renováveis e sistemas para redução no consumo de energia e climatização do ambiente;
- **Eficiência na gestão e uso da água** – economizar a água, tratá-la localmente e reciclá-la, além de aproveitar recursos como a água da chuva;
- **Eficiência na gestão dos resíduos gerados pelos usuários da edificação** – através da sua redução, reutilização e/ou reciclagem tudo dever ser reaproveitado e reutilizado de forma a minimizar os desperdícios. Estimular um novo modelo económico-social de gestão das empresas, de produtos e serviços sustentáveis que fomente a consciência ambiental entre colaboradores, fornecedores, comunidade e clientes (Araújo, n.d.);
- **Criar um ambiente interno e externo com elevada qualidade no que toca à paisagem local e qualidade atmosférica** – a utilização de plantas no interior para renovação de oxigénio, no exterior a utilização de estruturas com plantas de folha caduca que promovem sombreamento no verão e transparência no inverno e a utilização de árvores para sombreamento, para promover o arrefecimento da área através da sua transpiração e purificação do ar;
- **Prover excelentes condições termo – acústicas**, de forma a melhorar a qualidade de vida física e psíquica dos indivíduos. O conforto térmico, pode ser proporcionado através da construção de telhados verdes (técnica de arquitetura que consiste na utilização de solo e vegetação na cobertura das construções, anexo 3), da ventilação natural, da distribuição de plantas com o objetivo de purificar e tornar húmido o ambiente interno e diminuir o uso do ar condicionado, que além de reduzir o consumo de energia elétrica e a emissão de carbono na atmosfera, torna os ambientes mais saudáveis;
- **Usar materiais que não comprometam o meio ambiente**, saúde dos ocupantes e que contribuam para promover um estilo de vida sustentável e a consciência ambiental dos indivíduos;
- **Tecnologias associadas** - aplicação de energias renováveis na construção, como coletores solares térmicos, microturbinas eólicas, painéis solares fotovoltaicos, sistemas de aquecimento a biomassa, bombas de calor geotérmico, domótica, etc..

Segundo Dish (2007) o que torna este tipo de arquitetura distinta, é a utilização de energias renováveis e utilização de diferentes métodos de poupança energética, assim como o uso de materiais na sua construção, primordialmente naturais, recicláveis e de procedência local, para fomentar um desenvolvimento ecológico e evitar a criação de novas vias de transporte.

Em permacultura, as bioconstruções são elementos importantes, através da procura da integração das unidades construídas com o seu ambiente. Deste modo, a bioconstrução procura desde o projeto, à execução e utilização, o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis com o mínimo impacto na paisagem e ecossistema onde se insere.

2.4. Quinta pedagógica

Podemos definir este tipo de quintas como um espaço de lazer e memória, onde se valorizam as relações familiares e se promovem momentos de intercâmbio entre gerações, familiares e amigos. Uma quinta pedagógica é um espaço vivo, dinâmico e bonito, que pretende ser motivador de conversas, experiências e de partilha de sentimentos e conhecimentos. A ruralidade, num contexto urbano consolidado, permite uma fruição calma pelo público, que visita a quinta simplesmente para passear e observar os animais ou participar em atividades pedagógicas e lúdicas (<http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/index.php?id=3822#c5374>).

As quintas pedagógicas são estruturas agrícolas e ambientais, com desenvolvimento sustentável, onde crianças, adolescentes e adultos têm contacto com ambientes rurais, com plantas e animais. Estas quintas permitem o contacto dos visitantes com os animais, com a natureza e a interação entre os animais e o meio. Este contacto é proporcionado através de atividades práticas, informação prestada, áreas recreativas e terapia animal (<http://www.cityfarms.org/pages/mission>).

Constituem importantes ferramentas de educação, para o público em geral, com especial incidência para crianças e jovens em idade escolar de áreas urbanas que pouco contacto têm com a vida rural e com a natureza.

Podem ser considerados dois tipos de quintas pedagógicas: de animação e de exploração agrícola. As quintas de animação localizam-se em zonas urbanas ou periurbanas, com pouca ou nenhuma produção agrícola para fins comerciais. Estas estruturas dispõem de

uma diversidade de animais domésticos; a descoberta da quinta e dos seus ambientes inerentes, permite uma melhor compreensão entra a dicotomia cidade e campo (Caffarelli *et al.*,2007).

As quintas de exploração agrícola têm como principal finalidade a produção agrícola, complementando esta atividade, com o acolhimento de crianças e jovens para fins pedagógicos inseridos em atividades escolares (http://www.bergerie-nationale.educagri.fr/site_FP/index.html). Permitem aos atores rurais diversificar as suas atividades dando uma multifuncionalidade às quintas, divulgando a sua atividade agrícola e os produtos produzidos.

Estes dois tipos de estrutura têm em comum objetivos pedagógicos e uma missão de inserção social ao acolhimento do público em geral. Os seus principais objetivos são, proporcionar abordagens pedagógicas variadas, iniciação à economia agrícola, compreender as relações cidade/campo, contribuir para o desenvolvimento local e fomentar a responsabilidade individual (Caffarelli *et al.*,2007).

Casos de Estudo

Neste item são apresentados alguns exemplos de quintas pedagógicas em Portugal e na Europa. Pretende-se dar a conhecer o funcionamento e os objetivos de cada uma destas quintas e observar como vão de encontro aos dois tipos de quintas pedagógicas descritas anteriormente.

Quinta pedagógica dos Olivais

À semelhança da proposta Quinta Biológica do PECOOF esta quinta é gerida por um município, o de Lisboa. Foi criada em 1996, localiza-se na freguesia de Santa Maria dos Olivais em Lisboa e apresenta dimensões aproximadas de 2 ha. Os objetivos desta são: inovar, dedicar e prestar serviços na área educativa, dando privilegio ao contato com usos, costumes e tradições rurais através do incentivo da partilha de experiências e saberes intergeracionais. Pretende também ser um serviço público moderno, funcional e reconhecido pela excelência dos seus serviços (<http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/>).

Possui um conjunto de espaços e equipamentos com características e aptidões distintas, nomeadamente: cozinhas, horta e pomar, jardim de plantas aromáticas e medicinais, estufa, estábulos, prados, “ateliers”, oficinas de trabalho e outros espaços de

enquadramento e valorização paisagística e ecológica (<http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/>).

Observar e conhecer os hábitos e características dos diferentes animais, bem como acompanhar o seu crescimento é uma experiência que desenvolve a valorização pessoal e uma consequente consciencialização e responsabilidade ambiental. Nesta quinta podem ser encontrados os seguintes animais: passeriformes, galináceos, ovinos, suínos, equídeos, bovinos, caprinos, anseriformes e outros (<http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/>).

A Quinta Pedagógica dos Olivais (anexo 6) disponibiliza um plano de oferta de atividades diversas de carácter cultural, educativo e pedagógico (Programa Escola, Programa Família e Festividades e Dias Comemorativos). Estes programas contemplam atividades que promovem a imagem de ruralidade incluindo os vários afazeres da lavoura, pecuária e cozinhas tradicionais (doçaria, queijaria e padaria), as hortas pedagógicas, contacto com os animais, a cerâmica e ainda diversos eventos relacionadas com as festas e acontecimentos do calendário rural (<http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/>).

Quinta pedagógica de Portimão

Esta quinta tal como a anterior tem uma área aproximada de 2 ha e localiza-se em Portimão, Algarve. Está dividida por diferentes áreas e funções distintas: zonas distintas de cultivo, de abrigo de animais, uma área de lago, zonas verdes e de lazer, com o objetivo de recriar uma quinta rural. No anexo 7, podemos visualizar e o mapa da quinta e algumas imagens das suas principais atividades (www.cm-portimao.pt).

Na sua conceção houve a preocupação de criar espaços exteriores que proporcionam o contacto direto com a natureza, edifício de apoio com salas multiusos para a realização de “ateliers” e “workshops”, entre outras atividades. Existe um serviço de cafetaria e uma loja comercial. É ainda possível encontrar uma zona agrícola composta por uma horta de legumes, um espaço com ervas aromáticas, árvores diversas como a laranjeiras, a romãzeiras e marmeleiros, mas também um conjunto vasto de animais típicos destes tipos de quinta: vacas, burros, ovelhas, porcos, gansos, aves, coelhos, entre outras espécies (www.cm-portimao.pt).

Laverstoke Park Education Centre

Esta quinta (anexo 8) distingue-se das portuguesas por ser privada, de maiores dimensões, destinada essencialmente à produção de animais e plantas em MBP e com uma componente educacional muito forte. Surgiu em 2003 em Hampshire, Reino Unido, pelas mãos de Jody Scheckert. A sua intenção era construir uma quinta que produzisse comida saudável, saborosa e em MPB para si e para a sua família mas que adquiriu outras dimensões quando se apercebeu da grande procura que existia por estes tipos de alimentos. Atualmente possui uma área de 2.500 ha onde para além da produção agrícola, recebe vários tipos de visitantes, desde escolas, escoteiros, grupos de agricultores, comerciantes entre outros (<http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>).

Possui um grupo de voluntários que prestam serviços como visitas guiadas, palestras e outros tipos de atividades práticas. Nestas atividades são abordados diversos temas desde a gestão sustentável de uma quinta, biodiversidade, animais da quinta, bem-estar, alimentação saudável e a produção de alimentos desde a “terra até ao garfo” (<http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>).

Também se dedica à produção animal, como a criação de búfalos, vacas, porcos, ovelhas, galinhas, etc. Possui um laboratório para análise do solo e de alimentos, de apoio à quinta mas também a outros agricultores que o procurem (<http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>).

Muitas são as opções de quem os vistam, desde a investigação dos princípios da agricultura biológica ao conhecimento e participação em atividades diárias da quinta, como ordenhar, fazer queijos, plantar legumes, fazer compostagem, visitar o jardim Vitoriano, colher frutos nos pomares, analisar os solos no laboratório, fazer compras nas suas lojas, comer gelados de leite de búfalo ou experimentar as suas cervejas ou sumos (<http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>).

Atualmente estão a trabalhar no sentido de serem autossuficientes a nível energético com meta até 2015 através da utilização de biocombustível nas suas máquinas agrícolas. Este parque para além da vertente educacional é essencialmente vocacionado para a produção de alimentos (plantas e animais) biológicos, evitando intermediários neste sistema. Um dos seus lemas é “A biodiversidade é a chave para um ambiente natural e saudável” (<http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>).

É essencial ter uma noção sobre a definição e valências deste tipo de quintas, pois o projeto de Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal (cap. 4) contemplará alguns dos conteúdos e conceitos das quintas pedagógicas.

2.5. Agricultura biológica

O termo biológico significa “aquilo que se relaciona com a vida” e assim a expressão “agricultura biológica”, adotada pelo vocabulário corrente, designa a existência de uma agricultura que rejeitou as práticas da agroquímica moderna, que conduz à destruição da própria base da vida humana (Gerbe, 2009).

A AB, enquanto modo de produção de alimentos, sem utilização de adubos e pesticidas químicos de síntese, de organismos geneticamente modificados, de antibióticos e hormonas, e com recurso a técnicas que procuram respeitar o equilíbrio dos ecossistemas agrários e a biodiversidade, surgiu como reação à industrialização da agricultura e aos seus efeitos nocivos sobre a saúde humana e o ambiente (Mourão, 2007).

A AB baseia-se numa série de objetivos e princípios, assim como em práticas comuns desenvolvidas para minimizar o impacto humano sobre o ambiente e assegurar que o sistema agrícola funciona da forma mais natural possível.

A IFOAM – Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Biológica define os seguintes princípios subjacentes à AB (<http://www.agrobio.pt/pt/agricultura-biologica/4-principios-da-ab.html>):

Saúde – tanto na produção como na transformação, distribuição ou consumo, pretende-se produzir alimentos nutritivos e de elevada qualidade, que contribuam para a saúde e o bem-estar. Considera-se, numa abordagem mais abrangente, que a saúde dos ecossistemas, animais e plantas é indissociável da saúde do homem.

Ecologia – o respeito pelo ambiente leva, ao desenho de sistemas agrícolas onde se inclui a criação de habitats e a manutenção da diversidade genética e agrícola, onde se fomentam ciclos fechados de nutrientes e materiais e o uso eficiente da energia, e se preservam e beneficiam as paisagens e os recursos naturais.

Justiça – pretende-se contribuir para a soberania alimentar e para a eliminação da pobreza, através da produção de alimentos nutritivos e em quantidade suficiente, o respeito pela qualidade de vida de todos os intervenientes, partindo dos agricultores e

assalariados agrícolas, até ao consumidor final, e uma atitude respeitadora para com os outros seres vivos e os recursos naturais.

Precaução – a precaução, a responsabilidade e a transparência são as principais preocupações na escolha e desenvolvimento de métodos e tecnologias aplicáveis em AB.

Para Araújo (2010), AB é mais do que uma forma de agricultura, pressupõe uma alternativa. Isto é importante para os casos de agricultores pouco motivados, para os novos jovens agricultores ou mesmo para o cidadão urbano interessado numa vida rural, falar de uma atividade com notoriedade crescente que valoriza a consciência ecológica, pode constituir a motivação extra para decidir e seguir em frente. Esta mudança constitui uma reflexão orientada para soluções duradouras.

A AB ter-se-á iniciado em Inglaterra, logo após à 2ª Guerra Mundial, em França nos anos 60 do século XX e só mais tarde é que terá surgido em Portugal, através de um cidadão francês. Só nas últimas décadas é que no nosso país, a área cultivada em AB, começou a ter visibilidade quer em termos económicos quer sociais. Até então, este modo de produção limitava-se a pequenas áreas normalmente exploradas por estrangeiros, atraídos pelo reduzido preço dos solos e dos meios de produção, pelo desenvolvimento de um conjunto de culturas mais vasto que o existente nos seus países de origem, pelas condições naturais favoráveis e ainda pela qualidade de vida que o nosso país proporcionava (Barros & Ramos, 2003).

Só a partir dos anos 70/80 do século XX, é que alguns portugueses começaram a desenvolver a produção e comercialização de produtos biológicos. Estes pioneiros, na sua maioria, já eram agricultores que reconverteram as suas explorações. Outros porém, não tinham nenhuma experiência nesta área mas foram motivados por questões “ideológicas” (Araújo, 2010).

Com a fundação da Agrobio – Associação Portuguesa da Agricultura Biológica, a AB começou a adquirir outra dimensão. Devido às suas iniciativas, esta associação contribuiu para o “arranque” e o incremento deste tipo de agricultura no nosso país (Araújo, 2010).

Desde então este modo de agricultura tem vindo a aumentar significativamente devido à consciencialização da sua importância para a saúde humana, através da produção de produtos de qualidade, menor impacto ambiental e escoamento dos produtos não só a nível nacional, mas também para exportação (Araújo, 2010).

Na Madeira temos assistido nos últimos anos a um aumento significativo da produção biológica. Segundo Araújo (2010), cerca de 6% da área de cultivo existente na Madeira é dedicada a este sector e tem vindo a aumentar significativamente.

Técnicas agrobiológicas

De forma generalizada, pretende-se abordar técnicas culturais usadas em AB, para uma melhor perceção do funcionamento de um agrossistema deve ser assimilado que a utilização destas práticas agrícolas fomentam o equilíbrio e a manutenção e fertilidade do solo e que, por sua vez fomentam a biodiversidade. De seguida e de acordo com diversas fontes bibliográficas, apresenta-se um conjunto de boas práticas agrícolas, quer na produção vegetal quer na criação animal:

A – Produção de vegetais:

- **Fertilização dos solos:** A fertilidade do solo é uma medida da capacidade do solo para fornecer os nutrientes essenciais, em quantidade e proporção adequadas, para o crescimento das plantas. A fertilidade do solo depende da sua composição e das interações entre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Ferreira *et al.*, 1998).

- **Adubos verdes** ou siderações: são culturas associadas, cujo objetivo é fertilizar o solo e a cultura que se segue (Ferreira *et al.*, 1998).

Desde a antiguidade a adubação verde (ou estrumação verde) tem sido praticada por chineses (com gramíneas e mesmo ervas “daninhas”), gregos (com fava), romanos (tremoço) e, mais tarde, os colonizadores americanos (com trigo mourisco, centeio e aveia) (Ferreira *et al.*, 1998).

Os adubos verdes podem ser introduzidos no afolhamento, triturados e incorporados na parte superior da terra ou ainda colhidos como forragem.

A utilização é bastante vantajosa, pois segundo Silguy (2004), contribuem para o enriquecimento do solo em elementos nutritivos e oligoelementos assimiláveis, estimulam a vida microbiana, melhoram a estrutura do solo e protegem-no contra a erosão. Por outro lado, contribuem para reduzir as perdas de azoto por lavagem evitando a contaminação dos lençóis freáticos.

Os adubos verdes tal como o composto não deverão ser enterrados a profundidade excessiva, mas simplesmente integrados na camada superficial do solo (10 cm).

- **Compostagem:** A compostagem é a técnica basilar da AB e quando bem conduzida proporciona resultados seguros. O composto é o alimento do solo que, por sua vez, nutre a planta. O composto é comparável ao fermento que faz levedar a massa (Gerbe, 2009). Segundo este autor o local a escolher para fazer o composto, deverá ser protegido por barreiras, nomeadamente um muro ou sebes vegetais. A existência de água nas proximidades é essencial para facilitar a sua rega. É também recomendada a orientação N/S para a pilha.

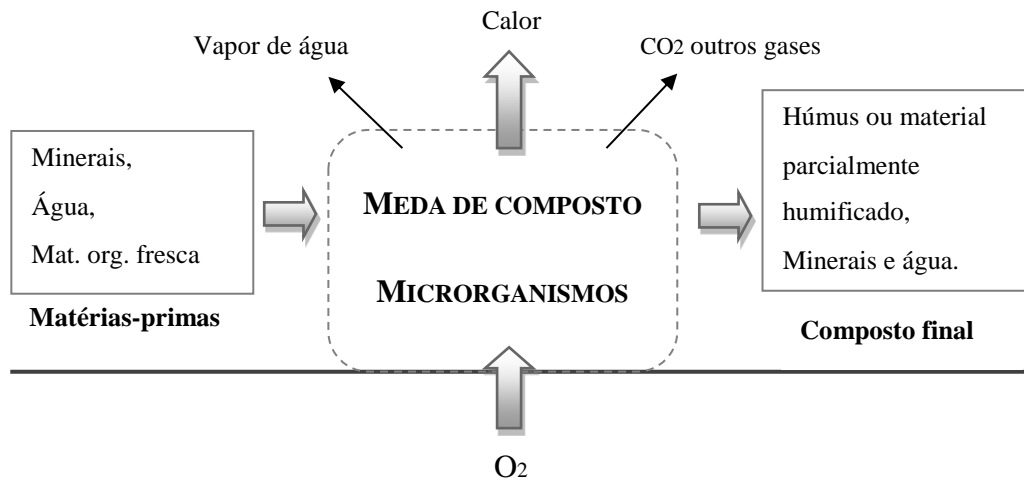


Figura 3 – Esquema do processo de compostagem, (adaptado de Batista, 2007).

A compostagem é o processo biológico que assegura a transformação de materiais orgânicos num produto higienizado e rico em compostos húmicos, suficientemente estável para poder ser armazenado, e cuja aplicação não produz efeitos adversos para o meio ambiente (Batista & Batista, 2007).

Esta ocorre quando existe água, oxigénio, carbono orgânico e nutrientes para estimular o crescimento microbiano. No processo de compostagem os microrganismos

decompõem a matéria orgânica e produzem dióxido de carbono, água, calor e húmus (Fig. 3).

O processo difere da decomposição natural que ocorre, por exemplo, no chão de uma floresta, numa fina camada de superfície do solo. Na compostagem os restos são amontoados de modo que algum calor libertado pelos microrganismos é conservado, e a temperatura do material sobe acima da temperatura ambiente, até cerca de 70° no caso de compostagem em pilha (Ferreira *et al.*, 1998). Segundo este autor a fabricação de um bom composto começa no estábulo, se for utilizado estrume. Neste caso é essencial evitar as perdas gasosas (azoto na forma de amoníaco) e líquidas (lixiviação do azoto, potássio, fósforo, etc.). Para que isso aconteça deve se impermeabilizar o chão do estábulo (para evitar o escoamento das urinas), manter o estrume no estábulo ou no silo bem compactado e húmido (para limitar as perdas de azoto quando da libertação do amoníaco e evitar o início da fermentação quente), adicionar fosfatos de calcário e/ou dolomite (1kg/100 kg de restos vegetais), evitar a libertação de amoníaco (o que para além de manter o valor fertilizante do estrume, constitui uma ação preventiva nas doenças pulmonares dos animais), desinfetar o esterco (eliminação de um bom número de bactérias causadoras de mamites, septicémia, diarreia e outras doenças), proteger o estrume da chuva, mantendo-o em recinto coberto ou cobrindo com plástico e ainda aproveitar o líquido de escorrimento do estrume, como fertilizante (de alto valor).

Para o fabrico de um bom composto devemos ter em conta quatro aspetos primordiais: o arejamento, a humidade, o calor e a relação carbono/azoto.

Arejamento: a pilha deverá ter 25 a 30% do seu volume em ar (5% de oxigénio no mínimo). A falta de oxigénio é notória devido à maior libertação de amoníaco e um cheiro mais ativo. Deverá ser efetuado o revolvimento do composto, pelo menos uma vez, o que permite uma decomposição mais rápida e uniforme.

Humidade: O composto deverá conter entre 55 a 65% de água, se o material for mais grosseiro e absorvente (palha, aparas de madeira) poderá conter um pouco mais. O excesso de água em contrapartida poderá diminuir a atividade dos microrganismos.

Calor: O composto ao fim de uma semana poderá atingir a temperatura máxima, que não poderá ultrapassar os 65°C nem ser inferior a 50°C. Caso não sejam atingidas estas

temperaturas, podemos constatar que algo está a correr mal (falta de ar, água em excesso ou défice, falta ou excesso de azoto, etc.).

Relação carbono/azoto (C/N) dos materiais usados: A relação ideal varia de acordo com os materiais utilizados, a relação ideal seria 60/1 (60 partes de carbono para uma de azoto). Se utilizarmos estrume e palhas ou outros materiais grosseiros, deverão ser utilizados 3 a 5 partes destes materiais para uma parte de estrume puro. Caso sejam utilizados materiais ricos em carbono, aparas de madeira, a quantidade de estrume deve ser menor pois a madeira demora mais tempo a se decompor.

Existem vários métodos para a prática da compostagem (anexo 4), contudo dois são mais usuais entre os agricultores do MPB.

Um desses métodos é construir uma espécie de caixa de tijolos, madeira ou pedra, com cerca de 1 m de altura e com uma largura igual ou até maior, deixando porém o lado frontal fácil de abrir, através de eixos que possam desenfiar-se ou de outra cobertura que possa remover-se, a fim de facilitar as operações a efetuar na preparação da pilha (Indrio, 1980).

A outra técnica consiste num amontoado de materiais, o cúmulo ou pilha. Deverá apresentar uma forma mais ou menos trapezoidal na sua parte mais curta, com uma altura aproximada de 1 m, com 2 m de largura e de 2 m na base, com a parte superior mais estreita (medidas que podem variar com as dimensões do terreno e das necessidades deste).

Como anteriormente referido, existem várias técnicas com estruturas e materiais que podem ser utilizados na construção de um compostor (anexo 4).

- **Cobertura do Solo/ “Mulching”:** A cobertura do solo com materiais inertes é feita com um coberto de origem vegetal (palha, ervas secas, casca de arvores, engaço de uva, etc.) ou sintética (ex. plásticos permitidos em AB) (Ferreira *et al.*, 1998).

Este tipo de prática é muito vantajoso essencialmente no combate de ervas indesejáveis, evita a evaporação da água e a erosão do solo. Por outro lado, permite a melhoria da sua estrutura e permeabilidade na absorção de nutrientes e a maior facilidade de circulação de máquinas.

O “mulching” consiste em cobrir o solo com uma camada de detritos vegetais que não deverá ser muito espessa para permitir o arejamento do solo, mas o suficiente para proteger o solo das ações climáticas (sol, vento, frio).

- **Rotações e afolhamentos:** A prática de rotação de culturas tem vindo a se perder na agricultura “convencional” devido à vulgarização dos adubos e pesticidas de síntese. A rotação é importante principalmente por razões de fertilização e sanidade das culturas (Ferreira *et al.*, 1998).

A rotação é uma sucessão de culturas que seguem uma ordem determinada, ao longo de um dado número de anos, sobre uma mesma parcela. Sendo adequada às condições de solo e clima, a rotação de culturas possibilita uma melhor utilização da água e dos nutrientes minerais do solo, um menor risco de incidência de pragas e doenças, um controlo preventivo de infestantes e uma maior diversidade de produtos hortícolas disponíveis, para os quais existem oportunidades de mercado, que devem ser previamente avaliadas (Mourão, 2007). Uma rotação obriga à divisão do terreno em folhas de cultura (afolhamento), em número igual aos dos anos de rotação, isto de maneira a que, em cada ano, todas as culturas de rotação sejam cultivadas (Ferreira *et al.*, 1998).

Como fatores que justificam a prática da rotação, salientam-se (Ferreira *et al.*, 1998):

- Fatores biológicos: nomeadamente, as raízes das plantas excretam toxinas prejudiciais à cultura, a multiplicação de parasitas específicos e o desenvolvimento de infestantes;
- Fatores físico-químicos: como o esgotamento do solo em determinados nutrientes, o empobrecimento do solo em determinadas camadas do perfil e o esgotamento da reserva de água do solo;
- Fatores de estrutura do solo: isto é, o efeito de secagem realizado pelas raízes favorece a mobilização do solo se tiver um teor mínimo de 15% de argila e as propriedades físicas deste são melhoradas pelas culturas que provocam aumentos no teor de matéria orgânica (Cunha *et al.*, 2005).

Assim, com a prática da rotação, procura-se essencialmente: reduzir os problemas com infestantes, insetos, nemátodos e doenças provocadas por fungos, bactérias e vírus; manter ou aumentar a fertilidade do solo; melhorar a estrutura e reduzir os riscos de

erosão assim como aumentar a produção, com consequente aumento da rentabilidade económica do agricultor (Cunha *et al.*, 2005).

- **Consociações:** ou associações de culturas são sistemas de policultura em que duas ou mais espécies de plantas estão suficientemente próximas para que haja uma competição ou complementação entre elas. Essas interações podem ter efeitos negativos (inibidores) ou positivos (estimulantes) (Ferreira *et al.*, 1998). As influências benéficas de umas plantas sobre outras são valorizadas quando associadas estabelecem uma ligação de interajuda (simbiose) utilizando melhor as potencialidades do solo e energia solar.

Cada planta contém determinadas substâncias (ou princípios ativos) que, por intermédio do solo e através do ar e da água (sobretudo da chuva) exercem uma ação sobre o ambiente (Indrio, 1980).

As vantagens das consociações são várias, desde o melhor combate às pragas (insetos e ácaros), diminuição de ervas daninhas devido ao sombreamento e/ou alelopatia e uma melhor rentabilidade dos nutrientes existentes no solo conduzindo a uma maior produtividade (Silguy, 2004).

As consociações mais comuns são as que combinam gramíneas com leguminosas, aproveitando a fixação do azoto por parte destas últimas. Outra consociação muito frequente é a de hortícolas com diferentes velocidades de crescimento para melhor aproveitamento do espaço físico (Silguy, 2004).

Segundo Silguy (2004), há “vizinhanças perigosas” e “casamentos felizes”, neste campo, a experiência e o conhecimento profissional são essenciais para o êxito.

- **Adubos minerais:** são fertilizantes de complemento e não substitutos dos elementos nutritivos reciclados. Completam a estrumação orgânica, fornecendo elementos indispensáveis à terra: fósforo, potássio, cálcio, magnésio, e oligoelementos. Devem ser pouco solúveis de modo a não serem assimilados diretamente pelas plantas (Silguy, 2004).

A aplicação de micronutrientes só se justifica em situações de carência confirmada por análise, que resultam muitas vezes da falta de fertilização orgânica (Ferreira *et al.*, 1998).

- **Ervas daninhas e controlo de infestantes:** estas plantas, na maioria das vezes são penalizadas unicamente pelo facto de crescerem onde não as queremos. Na realidade, as plantas espontâneas normalmente contêm uma mensagem subjacente à sua existência num determinado local (Indrio,1980).

Sabendo que estas nascem espontaneamente apenas em locais propícios ao seu desenvolvimento (os minerais, o solo, a luz, a humidade), o conhecimento destas plantas poderá fornecer-nos indicações precisas sobre como cultivar certo terreno, quais os trabalhos a fazer e até nos mostrar os nossos eventuais erros (Indrio,1980).

B – CRIAÇÃO ANIMAL

Quando falamos num sistema agrícola de produção biológico, temos de ter em conta que os animais não são apenas importantes, mas extremamente necessários, pois segundo Silguy (2004): participam na reciclagem dos elementos nutritivos das explorações agrícolas, são uma das principais fontes de matéria orgânica destinada à fertilidade dos solos, através dos seus dejetos, permitem diversificar as rotações e refrear os problemas das advertências e das doenças nas culturas seguintes, devido ao uso das culturas forrageiras nas pastagens.

Mais nenhuma outra fonte de adubos pode ser tão generosa e fácil de obtenção, forma económica e ecologicamente apropriada. De facto, embora os materiais para a construção do cúmulo de compostagem possam ser de qualquer natureza, vegetal ou outra, os excrementos animais são os que dão consistência ao composto e garantem a presença de azoto e de outros minerais em quantidades mínimas necessárias para começar o processo de fermentação (Indrio, 1980).

O estrume representa uma parte viva do processo agrícola e biológico.

Neste tipo de produção, as necessidades fisiológicas e o comportamento animal merecem especial atenção. Em condições ideais de clima e estrutura da própria exploração, os animais deverão ser criados no exterior, sendo essencial a existência de abrigos para os proteger dos excessos climatéricos. Estas estruturas têm de ser pensadas de forma a satisfazer condições de conforto e higiene (Indrio, 1980).

Assim, cada animal deverá ter um espaço suficiente para satisfazer as suas necessidades, usufruir de proteção durante as pastagens (abrigos), ter proteção durante longos

períodos de exposição a condições climatéricas extremas, ter condições adequadas para “fattening” durante curtos períodos, dependendo das espécies, possuir condições de higiene e segurança para o final da gravidez e durante o parto e de proteção das crias, nos primeiros estágios de vida e ainda serem protegidos dos predadores (Indrio, 1980).

Deverão ser satisfeitas as suas necessidades de liberdade de movimento, acesso facilitado ao alimento e água. O tipo de construção destas estruturas deverá prover sombra, aquecimento e ventilação (Bálint *et al.*, 2006).

As mutilações devem ser proibidas.

A escolha da raça deve ter em conta a sua adaptação às condições locais preservando a diversidade genética, para tal deverá prevalecer a escolha de raças autóctones, no caso de existirem, pois são mais resistentes a problemas de saúde e higiene (Bálint *et al.*, 2006).

A alimentação deverá ser proveniente da própria exploração ou de áreas circundantes e de produção biológica. Deverá prevalecer a escolha de culturas de plantas da estação e evitar alimentos suscetíveis de diminuir a resistência dos animais às doenças ou a diminuição da sua qualidade nutricional (para a alimentação humana). A qualidade da produção e a saúde dos animais devem predominar sob a maximização da produção (Indrio, 1980).

Os animais dão vida à empresa agrícola com a própria digestão, tal como com o seu trabalho, a sua presença e a sua relação com o homem (Indrio, 1980).

Evolução da agricultura biológica na Madeira

Os primeiros passos na área de produção biológica foram dados em 1996, resultante de um trabalho em conjunto entre agricultores e entidades (Direção Regional de Agricultura, o Parque Natural da Madeira) e a Associação de Jovens Agricultores da Madeira e Porto Santo. Tudo começou com apenas nove produtores representantes de 9 ha de área de cultivo biológico (Araújo, 2010).

Em 2001 foi criado o primeiro serviço público no país cujas funções eram desenvolver e coordenar este tipo de produção. Nesta mesma altura, a Estação Zootécnica foi também

a primeira instituição pública no país a fazer a conversão da sua área agrícola (Araújo, 2010).

Ainda nesse ano, foi inaugurado o centro de processamento de produtos biológicos no Centro de Abastecimento Agrícola de Santana.

Em 2002, iniciou-se a primeira produção de carne de frangos certificados.

Em 2003, iniciou-se a comercialização de vinho de mesa resultante do modo de produção biológica.

Em 2004, a Universidade da Madeira deu os primeiros passos nesse sentido, através da criação de uma pós-graduação em AB.

Em 2006, surgiu o primeiro mercado de AB, no Largo da Restauração, cidade do Funchal.

Em 2008, surgiu o centro de processamento de produtos biológicos no Centro de Abastecimento Agrícola da Ponta do Sol.

Entre 2000 e 2008, com todas estas condições criadas, observou-se um crescente progresso, em que a área de produção aumentou de 21 ha para 240 ha e o número de agricultores passou de 17 para 79 (Araújo, 2010).

Paralelamente, com o apoio à produção e à comercialização, foi iniciado o trabalho na área da divulgação da AB, quer para a comunidade escolar, quer para os agricultores e para o público em geral, através da realização de palestras alusivas a esta temática (Araújo, 2010).

Devido ao crescente interesse por esta temática, foi organizado em 2009 a Semana Bio Madeira, com o intuito de dar a conhecer publicamente todo o trabalho desenvolvido até então e as oportunidades que a AB oferece. Esta campanha de divulgação envolveu várias entidades públicas e privadas (Governo Regional da Madeira, Universidade da Madeira, escolas, comunicação social, restauração, hotelaria, indústria têxtil, cosmética, entre outras). Destaque especial merece o **Banco de Germoplasma ISOplexis**, unidade de investigação da Universidade da Madeira, cujas principais competências são a prospeção, inventariação, conservação, avaliação, dos recursos genéticos, com enfoque nos recursos com potencial agrícola ou económico, passíveis de utilização na bio

economia regional. Por outras palavras, o objetivo é promover a biodiversidade agrícola regional, conservando ou mesmo recuperando espécies agrícolas que se encontram em risco de desaparecerem, podendo ser disponibilizadas posteriormente aos agricultores locais a pedido dos mesmos.

De 2010 até à atualidade, a Universidade da Madeira vem lecionando um CET em AB.

No presente, verifica-se um grande esforço das entidades responsáveis por este sector para estabelecer uma plataforma de desenvolvimento rural sustentável para o futuro, integrando: a exploração económica dos biorecursos renováveis, com eficiência ecológica, respondendo às necessidades sociais e económicas, desenvolvendo uma identidade cultural e criando uma imagem “Produtos Biológicos da Madeira” (Araújo, 2010).

Os conceitos mencionados anteriormente serviram de base à elaboração do projeto da Quinta Biológica no PECO, que é mais do que uma quinta pedagógica pois pretende ser também um local onde se dê ênfase aos produtos biológicos e essencialmente à sustentabilidade do local baseada no uso dos recursos energéticos, culturais e agrícolas locais. Todos estes conceitos acabam por ser comuns e ter premissas iguais pois a base fundamental assenta na sustentabilidade e na conservação dos ecossistemas.

3. O PARQUE ECOLÓGICO DO FUNCHAL

3.1. Localização e enquadramento

O Parque Ecológico do Funchal está localizado nas zonas altas a norte do concelho do Funchal, na freguesia do Monte (Fig. 4). Existe num terreno que foi adquirido pela Câmara Municipal do Funchal, em 1918, com o objetivo primordial de aproveitar as suas nascentes para abastecer o concelho (Albuquerque *et al.*, 2010).

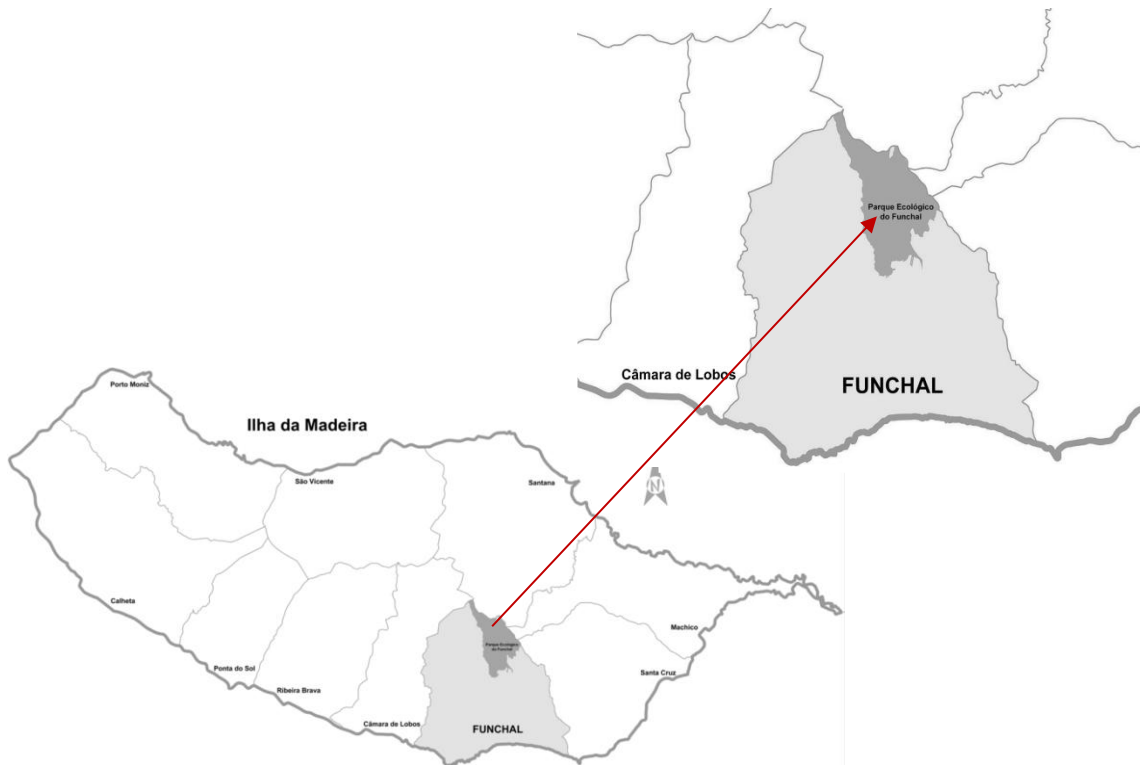


Figura 4- Localização do Parque Ecológico do Funchal (adaptado de PRPECOF, 2010).

Pelo facto de apresentar paisagens de elevada beleza e uma interessante biodiversidade, com espécies endémicas da Madeira quer da flora quer da fauna, em 1982 parte da área do que é hoje o PECOFE integrou o Parque Natural da Madeira (Decreto-lei Regional 14-82/M). Mais tarde, o seu extremo norte foi considerado um sítio da Rede Natura 2000 (Anexo 9), integrando o SIC (Sítio de Interesse Comunitário) Maciço Montanhoso Central (PTMAD0002), onde ocorrem vários habitats ao abrigo da Diretiva Habitats e uma zona de relevante importância para a nidificação de aves marinhas (PTZPE0041; Resolução do Governo Regional nº 14080/2000, limites semelhantes aos da IBA "Important Bird Area" (Anexo 10).

Em 1994 a edilidade funchalense criou o Parque Ecológico do Funchal, isto após uma aluvião que devastou o Funchal em 1993. A sua criação teve como principais objetivos o desenvolvimento de projetos na área da conservação da natureza, educação ambiental e a criação de espaços de lazer para o público em geral (Quintal, 2001).

De acordo com o plano de gestão do Parque Ecológico do Funchal (Quintal, 2001), estão definidos três objetivos essenciais: recuperar as formações vegetais que cobriam as montanhas sobranceiras à cidade quando começou a ocupação humana, no primeiro quartel do século XV; desenvolver atividades de educação ambiental em colaboração com as escolas, associações de escuteiros e clubes da natureza e disponibilizar estruturas de apoio ao recreio e ao lazer dos residentes e visitantes.

Para tal, no Parque Ecológico do Funchal foram recuperadas três casas para receber quem pretenda ocupar os tempos livres em atividades de educação ambiental, colaborando na manutenção dos viveiros de plantas indígenas e nos trabalhos de reflorestação (Quintal, 2001).

Este parque é a maior área verde da capital da Madeira, correspondendo a 13% da área total do Funchal (Quintal, 2001).

3.2. Caracterização biofísica

Orografia e clima

Trata-se de uma zona elevada, a norte da cidade do Funchal, onde o relevo é essencialmente acidentado, constituído maioritariamente por áreas de vertente dos principais vales, oscilando entre os 470 e os 1818 m de altitude (Fagundes *et al.*, 2008).

A exposição é primordialmente sul, no entanto, os vales profundos da Ribeira de Santa Luzia e da Ribeira das Cales, os Ribeiros do Pisão e dos Frades expõem áreas significativas para este e oeste (Fagundes *et al.*, 2008).

Na parte central desenvolve-se o maciço montanhoso que se estende desde o seu limite sul, a 470 m de altitude, na confluência do Ribeiro do Pisão com a Ribeira de Santa Luzia, até ao Pico do Areeiro a norte, a 1818 m de altitude. Este declive acentuado é interrompido pelos planaltos do Chão dos Balcões, também conhecido por Chão da Lagoa e da Achada Grande (Fagundes *et al.*, 2008).

A orografia acidentada deste parque leva à ocorrência de microclimas. Assim, na sua parte superior, geralmente as temperaturas são mais baixas e a precipitação e o vento mais elevados. Os ventos predominantes de norte e nordeste, carregados de humidade, são mais incisivos nas zonas mais altas e expostas, como são o Chão da Lagoa, a Achada Grande e toda a área que vai deste local ao topo do Pico do Areeiro. A parte mais baixa está protegida pelo maciço montanhoso, apresenta temperaturas mais amenas, menor pluviosidade e elevada exposição solar (Fagundes *et al.*, 2008).

É frequente a observação de nuvens concentradas numa faixa entre os 800 e os 1400 m de altitude, proporcionando temperaturas moderadas e humidades elevadas no interior dos vales mais encaixados da Ribeira das Cales e da Ribeira de Santa Luzia (Fagundes *et al.*, 2008).

Embora os níveis de precipitação sejam diferentes entre os extremos norte e sul, as médias de precipitação mais elevadas registam-se entre outubro e março, sendo os meses de julho e agosto os mais quentes e com menor pluviosidade (Fagundes *et al.*, 2008).

Esta orografia irregular e os microclimas influenciam o coberto vegetal, a flora e a fauna local.

Geologia

A área do parque abrange duas unidades segundo o modelo Vulcano-estratigráfico (Geldmancher *et al.*, 2000): as formações vulcânicas da Unidade Basal (>3,9 Ma), localizadas essencialmente a sul do Pico do Areeiro, com uma constituição de materiais piroclásticos intercetados por uma densa rede filamentosa e escoadas lávicas secundárias. Na restante área do parque, a sul, encontram-se formações vulcânicas da Unidade Intermédia, constituída por escoadas lávicas alcalinas que aliás cobrem grande parte ilha (Fagundes *et al.*, 2008).

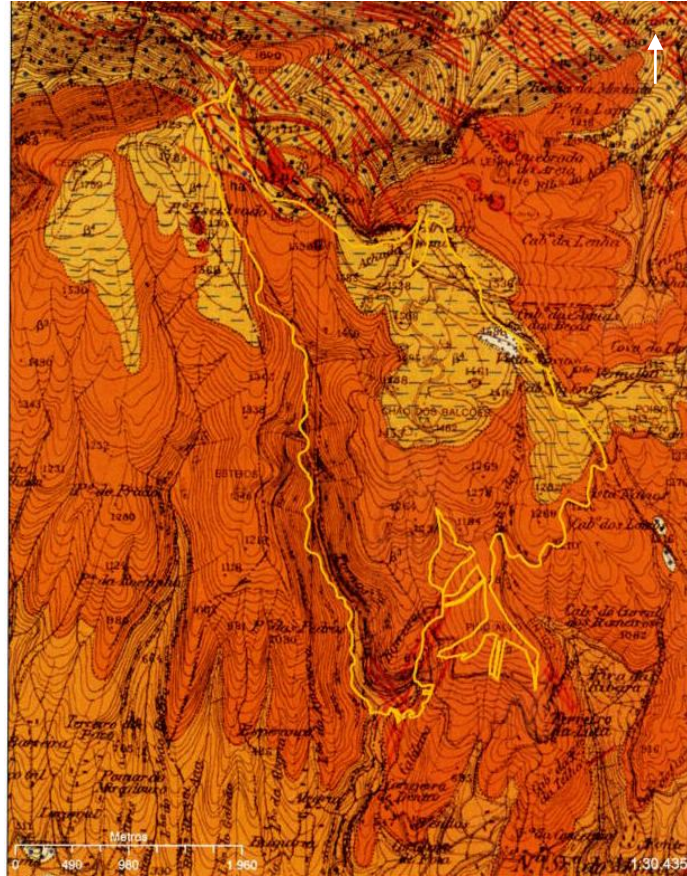


Figura 5 – Localização do PECO na Carta Geológica da Madeira (1:50000) (adaptado de Fagundes *et al.*, 2008).

No maciço do Pico do Areeiro está patente a rede filoniana, que manifesta grande importância na conservação dos relevos ao servir de suporte e de fator de resistência à erosão dos materiais piroclásticos, modelando o relevo conforme a presença de filões e criando vertentes com centenas de metros de altura (Fig. 5) (Fagundes *et al.*, 2008).

Coberto vegetal, flora e fauna

Em termos biológicos e ambientais é sabido que as florestas propiciam, principalmente, a manutenção das condições de sobrevivência para milhões de formas de vida animal e vegetal (Fagundes *et al.*, 2008).

O coberto vegetal do PECO, à semelhança do que acontece em toda a ilha da Madeira, corresponde essencialmente a ecossistemas florestais, mas aqui estão alterados, ou seja, correspondem a etapas de substituição da vegetação indígena, que vem ocorrendo desde o início da colonização humana da ilha (desde 1425) (Capelo *et al.*, 2004). A vegetação indígena deste parque está fortemente alterada (Fagundes *et al.*, 2008), consequência da

intensa atividade pastoril aí existente até muito recentemente, ao que se associa a ocorrência de vários fogos florestais um deles de grande dimensão e intensidade ocorrido em agosto de 2010, aliada a uma elevada pressão humana em certas zonas e determinados períodos do ano, visto ser um parque muito procurado como zona de recreio e lazer pela população funchalense e madeirense no geral.

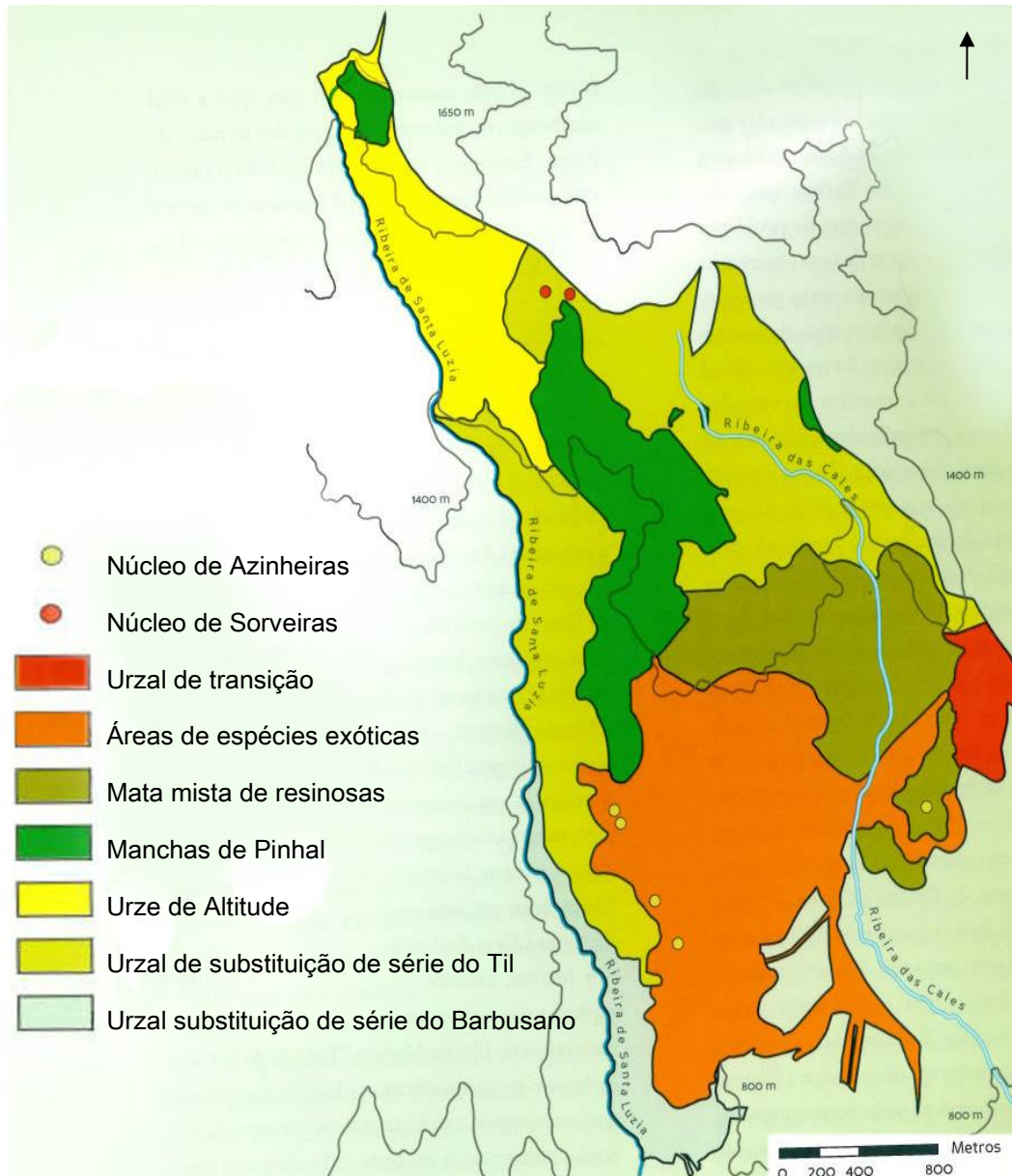


Figura 6 – Mapa de distribuição da Vegetação (adaptado de Fagundes *et al*, 2008).

A vegetação é composta primordialmente por espécies exóticas ou seja introduzidas na Madeira (Fig. 6), umas com fins silvícolas ou ornamentais como são as árvores resinosas *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus pinaster* Aiton, *Pinus radiata* D. Don, *Criptomeria japonica* (L.f.) D. Don e *Cupressus*

macrocarpa Hartw. ex Gordon, bem como as folhosas *Quercus Ilex* L. ssp. *rotundifolia*, *Juglans regia* L. e *Castanea sativa* Mill., entre outras e ainda plantas para minimizar a erosão dos solos ou como forrageiras. Algumas das espécies que foram introduzidas adaptaram-se tão bem ao ambiente que se tornaram infestantes, como *Eucalyptus globulus* Labill. e com caráter invasor, nomeadamente *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Ulex europaeus* L., *Acacia mearnsii* De Wild., *Acacia dealbata* Link e *Acacia melanoxylon* R. Br.

Não obstante a presença abundante de uma flora antrópica, neste parque existe ainda uma interessante flora indígena com espécies interessantes e raras como são o ptéridofito característico de zonas alagadas, *Ophioglossum azoricum* C. Presl, a urze-molar, *Erica arborea* L. e uma flora endémica, isto é exclusiva da Macaronésia e da Madeira, na qual se destacam os seguintes paleoendemismos: o perado *Ilex perado* Aiton subsp. *perado*, o loureiro *Laurus novocanariensis* Rivas Martinez et al., o til *Ocotea foetens* (Ainton) Baill. e os neoendemismos: *Muschia aurea* (L.f.) Dumort e o massaroco *Echium candicans* L.f., entre muitas outras plantas que na globalidade urge salvar. No grupo dos endemismos da Madeira, merece destaque um arbusto arborescente, muito raro, a sorveira *Sorbus maderensis* (Lowe) Dode considerado a planta ex-libris do PECO.

Para além da flora vascular, onde se incluem os pteridófitos e os espermatófitos, no parque existe igualmente uma interessante flora não vascular composta por várias espécies de líquenes com destaque para a barba-de-velho (*Usnea* sp.) e de briófitos, alguns mais abundantes no solo como o musgo-das-camas, *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleish ou colonizando os ramos de arbustos e árvores como a hepática folhosa-das-canecas, *Frullania tamarisci* (L.) Dumort.

Fauna

A sua componente faunística é diversa, com alguns endemismos, essencialmente de invertebrados, que são os mais abundantes, tal como sucede no resto da Madeira. Mas o grupo dos vertebrados é igualmente interessante (Fagundes *et al.*, 2008).

Um observador atento constata a existência abundante de borboletas, embora com pouca diversidade em espécies. Na verdade, a diversidade de borboletas é reduzida, quando

comparada com a que ocorre em países do continente europeu. No entanto, a Madeira tem uma fauna única de borboletas, que incluem espécies endémicas (Dawson *et al.*, 2001). Segundo estes autores, várias espécies de borboletas diurnas foram avistadas no parque tais como, a pequena-branca *Pieris rapae* (L., 1758), a maravilha *Colias crócea* (geoffroy, 1785), acobreada-da-Madeira *Lycaena phlaeas phlaeoides* (Staudinger & Rebe, 1901), azulinha *Lampides boeticus* (L., 1767), almirante-velho-europeu *Vanessa atalanta* (L., 1758), almirante-velho-da-Macaronésia (*vulcania* (Godart, 1819), sátiro-da-Madeira *Hipparchia maderensis* (Bethune-Baker 1891), ariana-da-Europa *Pararge aegeria aegeria* (L., 1758), entre outras (Fagundes *et al.*, 2008).

As aves são também presença habitual nestas paragens. É frequente encontrarmos alguns visitantes dos cursos de água como a garça-real *Ardea cinerea* (L., 1758) e a garça-branca-pequena *Egretta garzetta* (L. 1758). Outras espécies como as lavadeiras *Motacilla cinerea schmitzi* (Tschusi, 1900) são residentes e nidificantes nesta área. Por entre a floresta exótica, pequenos núcleos de plantas indígenas proporcionam habitat ao pombo-trocaz *Columba trocaz* (Heineken, 1929) e a outras aves como a manta *Buteo buteo harterti* (Swan, 1919), o papinho *Erithacus rubecula rubecula* (L., 1758), o tentilhão *Fringilla coelebs madeirensis* (Sharpe, 1888) e o bisbis *Regulus madeirensis* (Harcourt, 1851) (Fagundes *et al.*, 2008).

Em locais menos acessíveis, no interior da Ribeira das Cales, a existência de pequenas cascatas e lagoas, propiciam condições favoráveis para a existência de algumas espécies piscícolas, como as trutas (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum e *Salmo trutta* L.) (Fagundes *et al.*, 2008).

Outros animais vertebrados compõem ainda a sua fauna deste como sejam os morcegos (espécies indígenas), os coelhos, as perdizes e codornizes (espécies exóticas), estes três últimos muito procurados pelos caçadores na época venatória (Fagundes *et al.*, 2008).

3.3. O plano de recuperação do PECO 2010-2020

O ano 2010 foi um ano particularmente difícil para o PECO e para todo o município do Funchal. A 20 de fevereiro o parque foi fustigado pela aluvião e posteriormente, a 13 de agosto do mesmo ano sofreu um grande incêndio que devastou cerca de 92% da sua área (Fig. 7) (Albuquerque *et al.*, 2010).

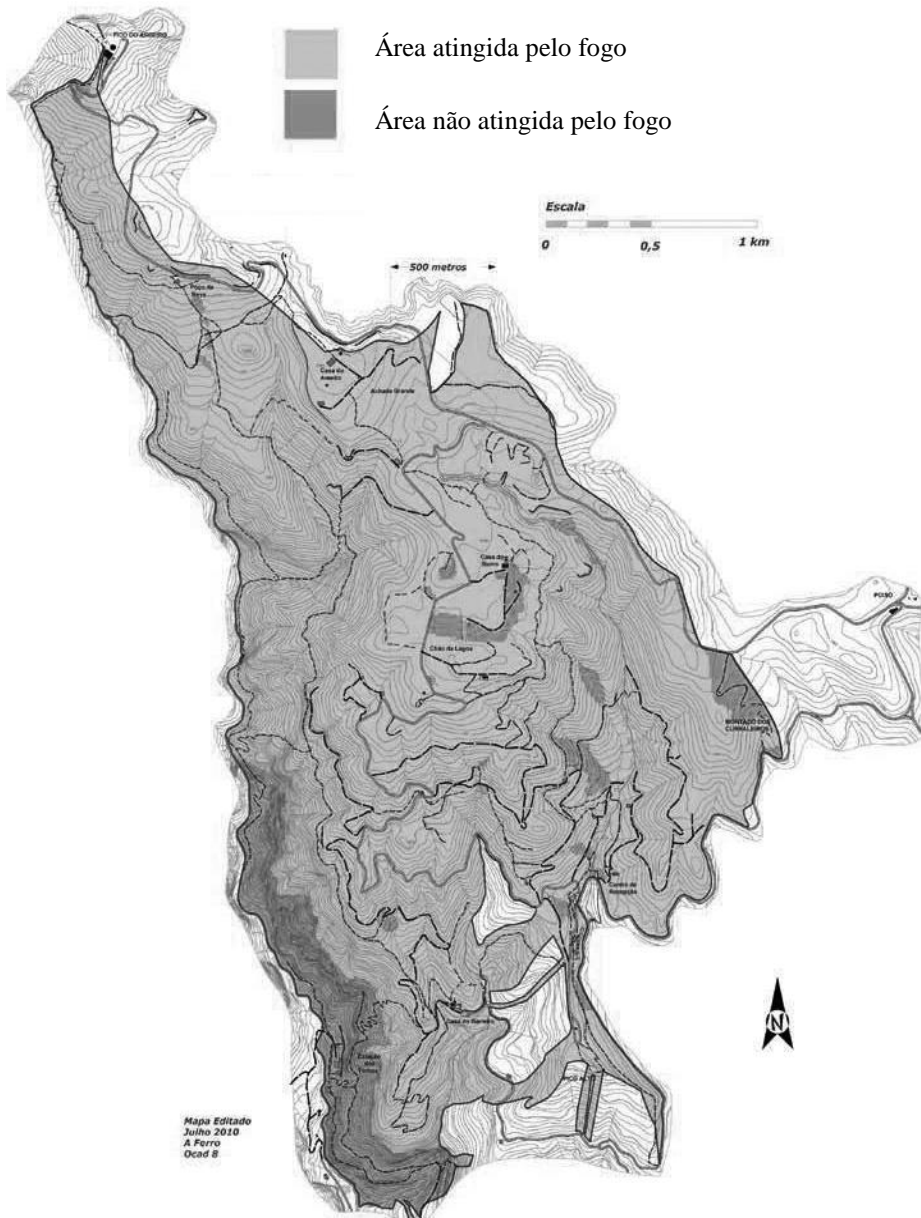


Figura 7 – Mapa de inventário de áreas afetadas pelo fogo de 13 de Agosto de 2010 (adaptado de PRPECOF, 2010).

As consequências destruidoras provenientes destas adversidades nomeadamente, deslizamentos de grandes dimensões, assoreamento das linhas de água e estragos nas infraestruturas viárias (Fig. 8) e posteriormente com o fogo (Fig. 9), a perda da fauna de flora de extrema importância ao nível da biodiversidade, degradação e aumento da erosão do solo com a agravante da rápida capacidade de regeneração de espécies invasoras, foram razões que levaram o PECO a ter necessidade de criar um documento com linhas orientadoras, ações e políticas de gestão a serem desenvolvidas até 2020 de

forma a aperfeiçoar a sua operacionalidade e adaptação a esta nova realidade (Albuquerque *et al.*, 2010).



Figura 8 - Consequências da aluvião de 20 de fevereiro de 2010 dentro da área do PECOF (PRPECOF, 2010).



Figura 9 - Consequências do incêndio de 13 de Agosto de 2010 dentro da área do PECOF (fotos do autor, 2011).

Seguidamente serão apresentadas de forma sucinta o conjunto de ações propostas no PRPECOF, com vista à recuperação do parque e continuidade da sua sustentabilidade ambiental (PRPECOF, 2010):

- **Limpeza das áreas atingidas pelo fogo.** Através da limpeza e remoção do material lenhoso carbonizado resultante do fogo de 13 de Agosto de 2010.
- **Combate às espécies invasoras.** Este tipo de plantas merecem um especial destaque visto muitas serem resistentes ao fogo e até por vezes as suas sementes beneficiarem do calor e germinarem muito mais depressa. Por outro lado, a sua veloz capacidade de

ocupação e dispersão pelo território pode condicionar o desenvolvimento das espécies autóctones e naturalizadas.

-Recuperação do coberto vegetal. O coberto vegetal corresponde essencialmente ao tipo de vegetação florestal, resultante de várias etapas de substituição e ainda às constantes tentativas de reflorestação feitas pelo homem ao longo do tempo. Este item pretende recuperar um tipo de vegetação em particular, nomeadamente plantas indígenas e endémicas bem como a outras adaptadas às condições edafoclimáticas do parque.

- Recuperação e construção de infraestruturas de apoio. A aluvião em fevereiro, destruiu ou danificou grande parte da estrutura viária e pedestre do parque, reconstruir e melhorar os acessos tornou-se uma prioridade. Recuperar as casas de apoio, melhorar os parques de merendas, a construir novos tanques e criar um novo viveiro são medidas essenciais para retomar o normal funcionamento do parque.

- Correção do regime torrencial das linhas de água e barreiras de retenção de inertes. Para combater a erosão, tendo em conta que a curto prazo a recuperação da vegetação é muito lenta, outras medidas minimizadoras de salvaguarda foram propostas, como intervenções em linhas de água através da construção de barreiras de correção do regime torrencial e barreiras de retenção de inertes.

-Prevenção de fogos florestais. Neste sentido, propõe-se a criação de faixas de proteção para servirem de barreiras de retenção do fogo, a planificação dos sistemas de abastecimento de água a partir das estruturas existentes e ainda a criação de um plano de emergência por parte de toda a equipa do parque para uma resposta mais célere e eficaz em caso de incêndio.

- Projeto Puffinus. Este projeto desenvolvido pelo PECOFA visa a conservação da ave marinha *Puffinus puffinus* (patagarro) através da conservação do seu habitat, nidificação e estudo sobre a espécie. Para a salvaguarda desta espécie é proposto a colocação de novas estações de isco nas áreas de nidificação, limpeza de ramos queimados em torno dos ninhos de modo a evitar o ferimento das aves, colocação de estruturas artificiais em caso de destruição dos ninhos e melhoria do habitat através da reflorestação com espécies vegetais nativas.

-Dinamização de atividades e promoção de conhecimento. Este item, serve como suporte a todas as ações a serem implementadas no PECO, envolvendo a população em geral, investigadores e entidades competentes com o objetivo de proteção e valorização do património natural e edificado do parque. Para que este objetivo seja alcançado são propostas atividades de educação ambiental, incentivo ao voluntariado, estímulo à vinda de investigadores, estagiários e outros interessados na área de investigação, ações de formação e fomento a atividades de lazer, atividades de montanha, como o montanhismo, pedestrianismo, “canyoning”, escalada e orientação pedestre.

-Atividades pedagógicas e animação turística. A conservação de espaços, como o PECO depende ainda de fatores económicos e da sensibilidade dos seus utilizadores. Para que seja feita de forma sustentável torna-se essencial implementar atividades complementares de carácter público ou privado através de concessões ou parcerias assegurando sempre o apoio à gestão do parque em termos económicos e à mobilização em torno da conservação. Para tal, são propostas atividades de carácter lúdico e didático, como percursos interpretativos, roteiros temáticos, recuperação e manutenção de percursos pedestres existentes dotando-os de sinalização adequada, cartografia de apoio e informação adicional sobre todo o itinerário e ainda outras atividades de natureza e aventura bem atuais, como, percursos de BTT (“Cross Country” e “Downhill”), descolagens ao Voo Livre, “Slide”, circuitos de aventura e “Geocaching” entre outros.

- Quinta biológica. Para esta quinta definiram-se vários objetivos, nomeadamente:

- Promover o bioturismo;
- Promover a Educação e a Sensibilização Ambiental;
- Consciencializar os visitantes e a população em geral para as vantagens da agricultura biológica e sustentável;
- Divulgar a cultura agrícola tradicional da Madeira e a proteção do ambiente, através de técnicas, produtos e atividades;
- Integrar na quinta um sector de produção pecuária;
- Promover ações de formação no âmbito da agricultura biológica;
- Produzir e comercializar produtos biológicos de qualidade.

Estes objetivos serviram de base para a elaboração da proposta da Quinta Biológica no PECO (capítulo 4). Este estudo resulta da vontade em se apresentar uma proposta enquadrável nas pretensões da CMF e que possa ser útil à edibilidade e população do Funchal, bem como aos madeirenses no geral.

Em linhas gerais a pretensão desta Quinta Biológica passa pela criação de um espaço onde o turismo, o lazer e a aprendizagem aliados às inter-relações culturais e geracionais e complementados por atividades tradicionais ligadas ao meio rural e em contato com a natureza interajam harmoniosamente assegurando a sustentabilidade de todas as atividades e até do todo o espaço, onde a salvaguarda da biodiversidade e dos recursos genéticos vegetais da RAM são uma prioridade.

4. A QUINTA BIOLÓGICA NO PARQUE ECOLÓGICO DO FUNCHAL

Neste capítulo é apresentada a proposta da Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal, tendo por base princípios e dados anteriormente apresentados (capítulos 2 e 3) e cujo logotipo (Fig. 10) está representado na peça desenhada nº11.



Figura 10 – Logotipo da Quinta Biológica do PECO F.

4.1. Metodologia de intervenção

A metodologia adotada para elaborar o Estudo Prévio da Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal encontra-se de forma esquemática, organizada da seguinte forma:

A - Compreensão do sítio: LEVANTAMENTO, ANÁLISE E RESULTADOS



B - PROPOSTA:

ESTUDO PRÉVIO DA QUINTA BIOLÓGICA DO PECO F

4.1.2. DESCRIÇÃO ESPECÍFICA DA METODOLOGIA

A - COMPREENSÃO DO SÍTIO: LEVANTAMENTO, ANÁLISE E RESULTADOS.

A compreensão do sítio deve ser feita quer através de pesquisa bibliográfica, sobreposição da informação espacial e da recolha de informação *in situ* através de várias saídas de campo que decorreram entre 2010 e agosto de 2012.

Nestas diversas saídas dentro da área do PECO, confrontou-se a atualização dos dados bibliográficos recolhidos anteriormente com a situação atual *in situ* para posteriormente complementar a caracterização biofísica da área em estudo. Pretende-se desta forma identificar dados correspondentes às condicionantes do projeto, Vegetação existente, Hidrologia/Usos da água, Infraestruturas, Topografia, entre outros.

As saídas *ex situ* (fora da área PECO) tiveram como principal finalidade perceber que tipo de culturas agrícolas existem em condições biofísicas semelhantes às encontradas na área em estudo.

B - PROPOSTA: ESTUDO PRÉVIO DA QUINTA BIOLÓGICA DO PECO

Após a fase de diagnóstico e análise dos dados obtidos no trabalho de campo e pesquisa bibliográfica procedeu-se à elaboração do Estudo Prévio. Para além das fontes bibliográficas e digitais (net), foi utilizado um levantamento cartográfico gentilmente cedido pela CMF em formato DWG (AutoCad) que serviu como suporte a todo o estudo desenvolvido em AutoCad em algumas situações pontuais a utilização de Photoshop.

4.2. Compreensão do sítio: levantamento, análise e resultados.

Os primeiros levantamentos no PECO ocorreram entre junho e 10 de agosto de 2010 (após a aluvião de 20 de fevereiro e antes do incêndio de 13 de agosto), seguiram-se levantamentos logo após o fogo, entre 17 de agosto e setembro de 2010, posteriormente entre fevereiro e novembro de 2011, finalmente entre junho e agosto de 2012. Em cada local visitado foram registados dados ambientais (bióticos e abióticos) numa ficha de campo. Nessa ficha, com o apoio de um aparelho de georreferenciação GPS (CARMIN, GPSMAP 62s) procedeu-se ao registo de dados tais como coordenadas geográficas (latitude e longitude), altitude (metros), exposição (azimute), bem como topografia, ecologia, vegetação potencial e diversidade florística (flora vascular).

A diversidade florística foi determinada através do registo da ocorrência de cada taxon ao longo de um transeto linear em vários locais [Cabeço do *Teucrium* (A1), Poço da Neve (A2), Ribeira do Cidral (A3), Acesso ao Parque Aventura (A7) e Levada do Barreiro (A9) e nas áreas cultivadas e /ou ajardinadas do Centro de receção (A4), da Casa da Ribeira das Cales (A5), da Casa do Barreiro (A10), do Viveiro e área circundante (A6) e da área identificada como futura Quinta Biológica (A8)]. Os locais foram escolhidos tendo por base informação recolhida em bibliografia (Sousa, 1946; Quintal & Cruz, 2001, Fagundes *et al.*, 2008; PRPECOF, 2010) e comunicações orais de técnicos do PECO, que referem uma importante riqueza do seu coberto vegetal com espécies silvestres ou cultivadas da flora madeirense e/ou exótica (fig.11).

A identificação do material vegetal efetuou-se, predominantemente no terreno, recorrendo maioritariamente à flora de Press & Short (1994). Para alguns taxa (ex. *Teucrium francoi* M. Seq., Capelo, J.C. Costa & R. Jardim) utilizaram-se trabalhos de revisão publicados mais recentemente.

Por vezes foi necessário colher e transportar material de plantas para o laboratório de biologia da Universidade da Madeira (piso 0, edifício da Penteada), onde se procedeu à observação minuciosa de estruturas, com o recurso a uma lupa binocular (OLYMPUS, SZ40). Os locais inventariados, as comunidades vegetais e algumas espécies da flora foram fotografadas no terreno com o auxílio de uma máquina fotográfica digital (CANON, 50D).

A nomenclatura da flora vascular seguiu predominantemente Jardim & Menezes de Sequeira (2008) e por vezes Franquinho & Costa (2008). A vegetação foi caracterizada de acordo com Capelo *et al.* (2004).

Entre junho de 2010 e agosto de 2012 foram realizados 60 levantamentos, em 10 locais distintos no PECO (fig.11), devidamente georreferenciados.

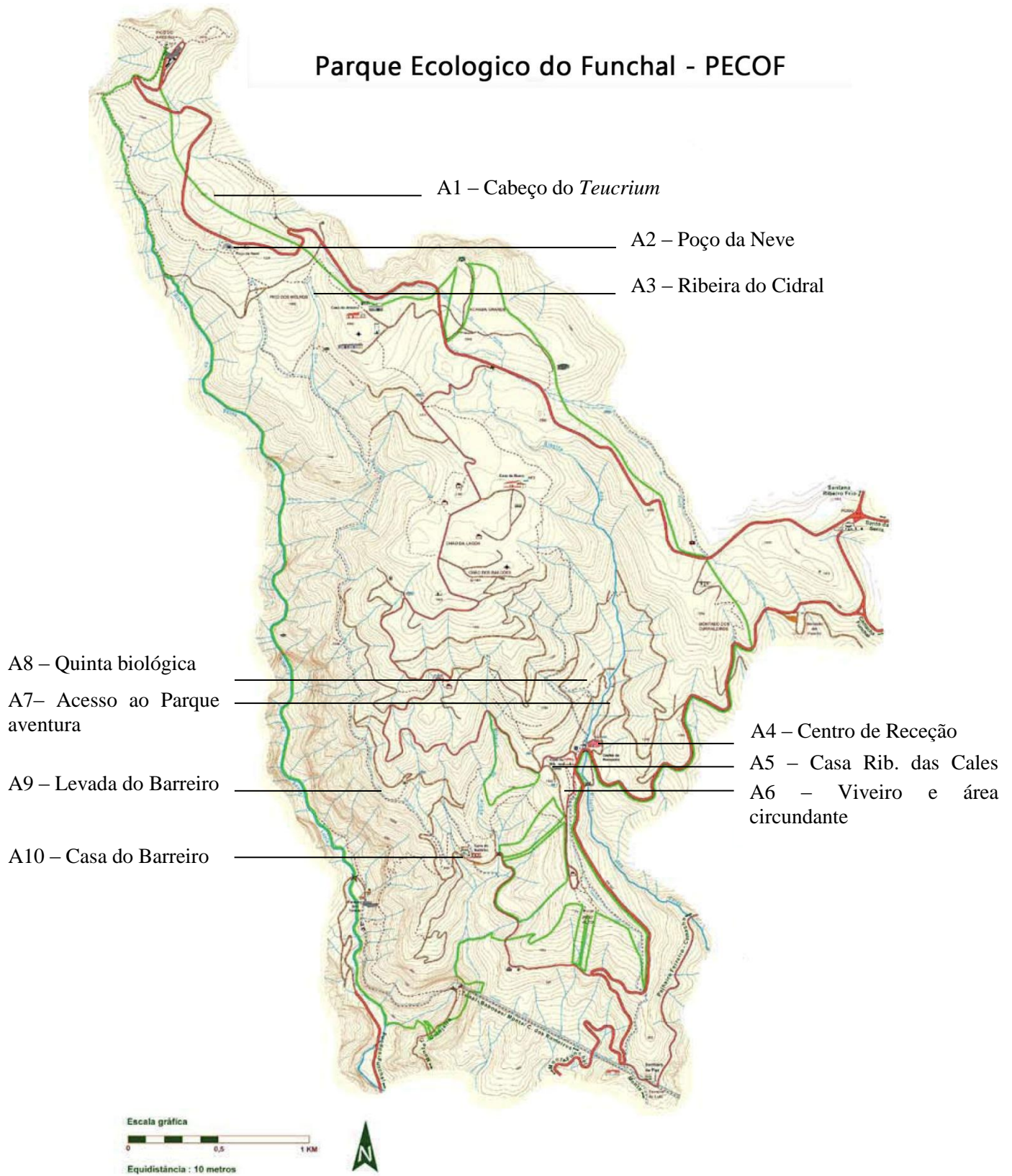


Figura 11 – Localização das 10 zonas do PECOF onde foram efetuados os levantamentos (carta adaptada de PRPECOF, 2010).

RESULTADOS

Apresenta-se seguidamente a lista dos *taxa* da flora vascular amostrados e identificados nos 10 locais inventariados (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10) do PECOF (Tabela 1). Em cada local foram efetuados dois levantamentos em 2010, dois em 2011 e dois em 2012.

Tabela 1 - Lista dos *taxa* identificados nos 10 locais inventariados no PECOF.

Assinala os *taxa* identificados nos 60 levantamentos dos 10 locais inventariados (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10) do PECOP. X – significa presença do *taxa* no local.

Taxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<i>Acacia dealbata</i> Link						X				
<i>Acacia elata</i> A. Cunn. ex Benth.									X	
<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.								X		
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.					X					
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.				X	X	X	X		X	X
<i>Agapanthus praecox</i> Willd. subsp. <i>orientalis</i> (F.M. Leight) F.M. Leight				X	X	X				X
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.								X	X	X
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	X	X					X	X		
<i>Agrostis obtusissima</i> Hack.	X	X								
<i>Aichryson divaricatum</i> Aiton) Praeger								X		
<i>Agrostis obtusissima</i> Hack.								X		
<i>Allium porrum</i> L.										X
<i>Andryala glandulosa</i> Lam. subsp. <i>cheirantifolia</i> (L'Her.) Greuter	X	X	X				X	X	X	
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link			X						X	
<i>Anthyllis lemniacana</i> Lowe						X				
<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>caucasica</i> (Willd.) Briq.	X									
<i>Argyranthemum pinnatifidum</i> (L.f.) Lowe subsp. <i>pinnatifidum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Asplenium onopteris</i> L.								X		
<i>Autonoe madeirensis</i> (Menezes) Speta										X
<i>Berberis maderensis</i> Lowe					X					
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch					X					
<i>Bidens pilosa</i> L.					X					X
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth subsp. <i>spicant</i>			X					X	X	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	X	X	X				X	X	X	
<i>Brassica oleracea</i> L.					X					X
<i>Buxus sempervirens</i> L.					X	X				X
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>sylvatica</i> (Bromf.) R. Morales			X	X	X	X	X		X	

Taxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.		x	x				x		x	
<i>Carlina salicifolia</i> (L.f.) Cav.						x				
<i>Castanea sativa</i> Mill.								x		x
<i>Cedronella canariensis</i> (L.) Webb & Berthel.			x	x	x	x	x	x		x
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murr.) Parl.					x	x				
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.										x
<i>Cirsium latifolium</i> Lowe				x	x					
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.			x				x	x		
<i>Citrus medica</i> L.										x
<i>Clethra arborea</i> Aiton				x	x	x	x	x	x	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist					x		x	x		x
<i>Corylus avellana</i> L.										x
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.						x				
<i>Cryptomeria japonica</i> (L.f.) D.Don				x	x					
<i>Culcita macrocarpa</i> C. Presl				x		x				
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.				x	x	x		x		
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.				x	x	x		x	x	x
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.		x								
<i>Dactylorhiza foliosa</i> (Sol. ex Lowe) Soo									x	
<i>Digitalis purpurea</i> L.		x	x		x		x		x	
<i>Diplazium caudatum</i> (Cav.) Jermy			x							
<i>Echium candicans</i> L.f.		x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Erica arborea</i> L.		x	x	x	x			x	x	
<i>Erica platycodon</i> (Webb & Berthel.) Rivas Mart. et al. subsp. <i>maderincola</i> (D.C. McClint.) Rivas Mart. et al.			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.				x						x
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.										x
<i>Eriosephalus africanus</i> L.						x				
<i>Erysimum bicolor</i> (Hornem.) DC.				x	x	x			x	x
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.								x		x
<i>Euphorbia mellifera</i> Aiton				x	x	x				x
<i>Euphorbia piscatoria</i> Aiton					x	x				x
<i>Fagus sylvatica</i> L.					x	x		x		x
<i>Festuca donax</i> Lowe				x	x	x	x			x
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. N.						x				
<i>Fragaria vesca</i> L.						x				x
<i>Frangula azorica</i> Grubov					x	x				x
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.					x					
<i>Fumaria montana</i> J.A. Schmidt		x								
<i>Fumaria muralis</i> Sond. ex W.D.J. Koch										x
<i>Galium aparine</i> L.						x				

Taxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<i>Galium productum</i> Lowe								X	X	X
<i>Gennaria diphylla</i> (Link) Parl.								X		
<i>Genista tenera</i> (Jacq. ex Murray) Kuntze						X				
<i>Geranium maderense</i> Yeo				X	X	X				X
<i>Geranium palmatum</i> Cav.				X	X	X				X
<i>Geranium robertianum</i> L.				X	X	X		X		X
<i>Heberdenia excelsa</i> (Aiton) Banks ex DC.						X				
<i>Hedera maderensis</i> K. Koch ex A. Rutherf. subsp. <i>maderensis</i>				X	X					
<i>Helichrysum foetidum</i> (L.) Cass.					X			X		X
<i>Helichrysum melaleucum</i> Rchb. ex Holl									X	
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) DC					X					
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub				X						
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.				X	X	X				X
<i>Hypericum grandifolium</i> Choisy						X				
<i>Hypericum humifusum</i> L.			X				X			
<i>Ilex aquifolium</i> L.					X					
<i>Ilex canariensis</i> Poir.						X				
<i>Ilex perado</i> Aiton subsp. <i>perado</i>			X	X	X	X		X		
<i>Isoplexis sceptrum</i> (L.f.) Loudon				X	X	X	X			
<i>Juglans regia</i> L.										X
<i>Juncus effusus</i> L.									X	
<i>Juncus inflexus</i> L.			X					X		
<i>Juniperus cedrus maderensis</i> Webb & Berthel					X	X				
<i>Lactuca sativa</i> L.						X				
<i>Laurus novocanariensis</i> Rivas Mart. et al.			X	X	X	X	X	X		X
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Merat subsp. <i>longirostris</i> Finch & P.D. Sell	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton fil.					X					
<i>Lotus angustissimus</i> L.	X	X								
<i>Malus domestica</i> Borkh.										X
<i>Matthiola maderensis</i> Lowe						X	X			
<i>Melanoselinum decipiens</i> (Schrad. & J.C. Wendl.) Hoffm.				X	X	X	X	X	X	X
<i>Mentha piperita</i> L.					X					X
<i>Monizia edulis</i> Lowe					X	X				
<i>Musschia wollastonii</i> Lowe						X				
<i>Myrica faya</i> Aiton				X	X	X	X	X		X
<i>Narcissus jonquilla</i> L.										X
<i>Ocotea foetens</i> (Aiton) Baill.				X	X	X				X
<i>Ophioglossum azoricum</i> C. Presl			X							
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>virens</i> (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.					X					X

Taxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<i>Pelargonium capitatum</i> (L.) L'Her.						x				
<i>Pericallis aurita</i> (L'Her.) B. Nord.	x			x	x	x	x	x		
<i>Persea indica</i> (L.) Spreng.				x	x	x		x		x
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss					x	x				x
<i>Phormium tenax</i> J.R. Forst. & G. Forst.						x				
<i>Phyllis nobla</i> L.				x		x			x	x
<i>Physalis peruviana</i> L.					x					
<i>Picconia excelsa</i> (Aiton) DC.				x	x	x				
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.					x					
<i>Pinus pinaster</i> Aiton				x	x	x			x	
<i>Pinus radiata</i> D. Don				x	x		x	x		
<i>Plantago coronopus</i> L.	x	x	x							
<i>Plantago lanceolata</i> L.	x	x	x	x	x	x	x			x
<i>Polypodium macaronesticum</i> A.E. Bobrov								x		
<i>Polypodium vulgare</i> L.									x	
<i>Polystichum falcinellum</i> (Sw.) C. Presl			x				x	x		
<i>Prunella vulgaris</i> L.					x	x	x		x	
<i>Prunus cerasus</i> L.										x
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco					x					
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>Aquilinum</i>		x		x	x		x	x	x	x
<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.					x					
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.					x			x		x
<i>Quercus robur</i> L.						x				
<i>Quercus suber</i> L.								x		
<i>Ranunculus cortusifolius</i> Willd. subsp. <i>major</i> (Lowe) Rivas Mart. et al.				x	x	x				x
<i>Rhamnus glandulosa</i> Aiton					x	x				
<i>Rhododendron mucronatum</i> G. Don					x					x
<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>columnae</i>			x							
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek					x				x	
<i>Rosa mandonii</i> Desegl.		x	x	x	x	x	x			
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.						x				
<i>Rubia agostinhoi</i> Dans. & P. Silva						x				
<i>Rubus bollei</i> Focke		x		x	x		x	x	x	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott			x					x	x	x
<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>fruticescens</i> Bornm.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Rumex maderensis</i> Lowe					x			x	x	
<i>Ruscus streptophyllus</i> Yeo						x				
<i>Salix canariensis</i> C. Sm. ex Link				x	x	x				
<i>Sambucus lanceolata</i> R. Br.				x	x	x				
<i>Scolymus maculatus</i> L.									x	
<i>Scrophularia hirta</i> Lowe				x	x		x	x		

Taxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
<i>Scrophularia scorodonia</i> L.				x						
<i>Semele androgyna</i> (L.) Kunth						x				
<i>Senecio cineraria</i> Willd.) Arcang.					x					
<i>Senecio sylvaticus</i> L.		x	x				x			x
<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.										x
<i>Sibthorpia peregrina</i> L.				x	x	x		x	x	
<i>Sideritis candicans</i> Aiton									x	
<i>Smilax canariensis</i> Brouss. ex Willd.			x							
<i>Solanum muricatum</i> Ait.										x
<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>Nigrum</i>				x	x		x	x		x
<i>Solanum tuberosum</i> L.										x
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>Asper</i>								x	x	
<i>Sonchus fruticosus</i> L.f.				x	x	x	x	x		x
<i>Sonchus oleraceus</i> L.				x	x		x	x	x	x
<i>Sonchus pinnatus</i> Aiton				x	x	x			x	x
<i>Sorbus maderensis</i> (Lowe) Dode			x							
<i>Sphaeropteris cooperi</i> (F. Muell.) R.M. Tryon					x					x
<i>Spinacia oleracea</i> L.										x
<i>Stellaria alsine</i> Grimm			x							
<i>Taraxacum officinale</i> Weber agg.								x		
<i>Taxus baccata</i> L.					x					
<i>Teline maderensis</i> Webb & Berthel.		x	x	x	x	x	x			x
<i>Teucrium francoi</i> M. Seq., Capelo, J.C. Costa & R. Jardim	x									
<i>Thymus vulgaris</i> L.					x					
<i>Tibouchina urvilleana</i> Cogn.										x
<i>Tolpis macrorhiza</i> (Lowe ex Hook.) DC.	x		x							
<i>Tolpis succulenta</i> (Dryand. in Aiton) Lowe	x		x		x	x		x		
<i>Trifolium angustifolium</i> L.									x	
<i>Trifolium bocconeii</i> Savi									x	x
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	x	x							x	
<i>Trifolium ligusticum</i> Balb. ex Loisel.									x	
<i>Trifolium stellatum</i> L.	x									
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>latebracteatus</i> (Mariz) Rothm.	x						x			
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	x	x		x			x	x		
<i>Vaccinium padifolium</i> Sm.		x	x	x	x			x		x
<i>Vicia faba</i> L.								x		x
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>devia</i> Costa				x	x		x		x	x
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.									x	
<i>Viola riviniana</i> Rchb.			x	x	x	x	x	x	x	
<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.						x				x
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.					x					x

Relativamente ao estatuto de naturalidade dos *taxa* identificados optou-se pelos seguintes critérios: sigla MA significa taxon endémico da Madeira, MAC endémico da Macaronésia, N nativo, NP nativo provável, I introduzido e IP introduzido provável, apresentados seguidamente na Tabela 2.

Tabela 2 - Lista dos *taxa* da flora vascular identificados no PECOF

MA- taxon endémico da Madeira, MAC - taxon endémico da Macaronésia, N – taxon nativo, NP – nativo provável, I – introduzido e IP - introduzido provável.

Taxon	Naturalidade
<i>Acacia dealbata</i> Link	I
<i>Acacia elata</i> A. Cunn. ex Benth.	I
<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	I
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	I
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	I
<i>Agapanthus praecox</i> Willd. subsp. <i>orientalis</i> (F.M. Leight) F.M. Leight	I
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.	I
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	NP
<i>Agrostis obtusissima</i> Hack.	MA
<i>Aichryson divaricatum</i> Aiton) Praeger	MA
<i>Aichryson villosum</i> (Aiton) Webb & Berthel.	MAC
<i>Allium porrum</i> L.	I
<i>Andryala glandulosa</i> Lam. subsp. <i>cheirantifolia</i> (L'Her.) Greuter	MAC
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	N
<i>Anthyllis lemniacana</i> Lowe	MA
<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>caucasica</i> (Willd.) Briq.	N
<i>Argyranthemum pinnatifidum</i> (L.f.) Lowe subsp. <i>Pinnatifidum</i>	MA
<i>Asplenium onopteris</i> L.	N
<i>Autonoe madeirensis</i> (Menezes) Speta	MA
<i>Berberis maderensis</i> Lowe	MA
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	I
<i>Bidens pilosa</i> L.	I
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth subsp. <i>Spicant</i>	N
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	N
<i>Brassica oleracea</i> L.	I
<i>Buxus sempervirens</i> L.	I
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>sylvatica</i> (Bromf.) R. Morales	N
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	N
<i>Carlina salicifolia</i> (L.f.) Cav.	MAC
<i>Castanea sativa</i> Mill.	I
<i>Cedronella canariensis</i> (L.) Webb & Berthel.	MAC
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murr.) Parl.	I
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	N

Taxon	Naturalidade
<i>Cirsium latifolium</i> Lowe	MA
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	I
<i>Citrus medica</i> L.	I
<i>Clethra arborea</i> Aiton	MA
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	I
<i>Corylus avellana</i> L.	I
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	I
<i>Cryptomeria japonica</i> (L.f.) <u>D. Don</u>	I
<i>Culcita macrocarpa</i> C. Presl	N
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	I
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	I
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>Scoparius</i>	I
<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.	I
<i>Dactylorhiza foliosa</i> (Sol. ex Lowe) Soo	MA
<i>Digitalis purpurea</i> L.	N
<i>Diplazium caudatum</i> (Cav.) Jermy	N
<i>Echium candicans</i> L.f.	MA
<i>Erica arborea</i> L.	N
<i>Erica platycodon</i> (Webb & Berthel.) Rivas Mart. et al. subsp. <i>madericola</i> (D.C. McClint.) Rivas Mart. et al.	MA
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	I
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	I
<i>Eriocephalus africanus</i> L.	I
<i>Erysimum bicolor</i> (Hornem.) DC.	MAC
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	I
<i>Euphorbia mellifera</i> Aiton	MAC
<i>Euphorbia piscatoria</i> Aiton	MA
<i>Fagus sylvatica</i> L.	I
<i>Festuca donax</i> Lowe	MA
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. N.	N
<i>Fragaria vesca</i> L.	N
<i>Frangula azorica</i> Grubov	MAC
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	I
<i>Fumaria montana</i> J.A. Schmidt	MAC
<i>Fumaria muralis</i> Sond. ex W.D.J. Koch	N
<i>Galium aparine</i> L.	N
<i>Galium productum</i> Lowe	MA
<i>Gennaria diphylla</i> (Link) Parl.	N
<i>Genista tenera</i> (Jacq. ex Murray) Kuntze	MA
<i>Geranium maderense</i> Yeo	MA
<i>Geranium palmatum</i> Cav.	MA
<i>Geranium robertianum</i> L.	N
<i>Heberdenia excelsa</i> (Aiton) Banks ex DC.	MAC

Taxon	Naturalidade
<i>Hedera maderensis</i> K. Koch ex A. Rutherf. subsp. Maderensis	MA
<i>Helichrysum foetidum</i> (L.) Cass.	I
<i>Helichrysum melaleucum</i> Rchb. ex Holl	MA
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) DC	I
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	NP
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	I
<i>Hypericum grandifolium</i> Choisy	MAC
<i>Hypericum humifusum</i> L.	N
<i>Ilex aquifolium</i> L.	I
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	MAC
<i>Ilex perado</i> Aiton subsp. Perado	MA
<i>Isoplexis sceptrum</i> (L.f.) Loudon	MA
<i>Juglans regia</i> L.	I
<i>Juncus effusus</i> L.	N
<i>Juncus inflexus</i> L.	N
<i>Juniperus cedrus maderensis</i> Webb & Berthel	MA
<i>Lactuca sativa</i> L.	I
<i>Laurus novocanariensis</i> Rivas Mart. et al.	MA
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Merat subsp. longirostris Finch & P.D. Sell	N
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton fil.	I
<i>Lotus angustissimus</i> L.	N
<i>Malus domestica</i> Borkh.	I
<i>Matthiola maderensis</i> Lowe	MA
<i>Melanoselinum decipiens</i> (Schrad. & J.C. Wendl.) Hoffm.	MA
<i>Mentha piperita</i> L.	I
<i>Monizia edulis</i> Lowe	MA
<i>Musschia wollastonii</i> Lowe	MA
<i>Myrica faya</i> Aiton	N
<i>Narcissus jonquilla</i> L.	I
<i>Ocotea foetens</i> (Aiton) Baill.	MAC
<i>Ophioglossum azoricum</i> C. Presl	N
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. virens (Hoffmanns. & Link) Bonnier & Layens	N
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	I
<i>Pelargonium capitatum</i> (L.) L'Her.	I
<i>Pericallis aurita</i> (L'Her.) B. Nord.	MA
<i>Persea indica</i> (L.) Spreng.	MAC
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	I
<i>Phormium tenax</i> J.R. Forst. & G. Forst.	I
<i>Phyllis nobla</i> L.	MAC
<i>Physalis peruviana</i> L.	I
<i>Picconia excelsa</i> (Aiton) DC.	MAC
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	I

Taxon	Naturalidade
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	I
<i>Pinus radiata</i> D. Don	I
<i>Plantago coronopus</i> L.	N
<i>Plantago lanceolata</i> L.	N
<i>Polypodium macaronesicum</i> A.E. Bobrov	N
<i>Polypodium vulgare</i> L.	N
<i>Polystichum falcinellum</i> (Sw.) C. Presl	MA
<i>Prunella vulgaris</i> L.	N
<i>Prunus cerasus</i> L.	I
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	I
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>Aquilinum</i>	N
<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) C.K.Schneid.	I
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	I
<i>Quercus robur</i> L.	I
<i>Quercus suber</i> L.	I
<i>Ranunculus cortusifolius</i> Willd. subsp. <i>major</i> (Lowe) Rivas Mart. et al.	MAC
<i>Rhamnus glandulosa</i> Aiton	MAC
<i>Rhododendron mucronatum</i> G. Don	I
<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri subsp. <i>Columnae</i>	N
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	N
<i>Rosa mandonii</i> Desegl.	MA
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	I
<i>Rubia agostinhoi</i> Dans. & P. Silva	N
<i>Rubus bollei</i> Focke	MAC
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	N
<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>fruticescens</i> Bornm.	MA
<i>Rumex maderensis</i> Lowe	MAC
<i>Ruscus streptophyllus</i> Yeo	MA
<i>Salix canariensis</i> C. Sm. ex Link	MAC
<i>Sambucus lanceolata</i> R. Br.	MA
<i>Scolymus maculatus</i> L.	NP
<i>Scrophularia hirta</i> Lowe	MA
<i>Scrophularia scorodonia</i> L.	N
<i>Semele androgyna</i> (L.) Kunth	MAC
<i>Senecio cineraria</i> Willd.) Arcang.	I
<i>Senecio sylvaticus</i> L.	N
<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.	I
<i>Sibthorpia peregrina</i> L.	MA
<i>Sideritis candicans</i> Aiton	MA
<i>Smilax canariensis</i> Brouss. ex Willd.	MAC
<i>Solanum muricatum</i> Ait.	I
<i>Solanum nigrum</i> L. subsp. <i>Nigrum</i>	NP

Taxon	Naturalidade
<i>Solanum tuberosum</i> L.	I
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>Asper</i>	NP
<i>Sonchus fruticosus</i> L.f.	MA
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	NP
<i>Sonchus pinnatus</i> Aiton	MA
<i>Sorbus maderensis</i> (Lowe) Dode	MA
<i>Sphaeropteris cooperi</i> (F. Muell.) R.M. Tryon	I
<i>Spinacia oleracea</i> L.	I
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	N
<i>Taraxacum officinale</i> Weber agg.	NP
<i>Taxus baccata</i> L.	N
<i>Teline maderensis</i> Webb & Berthel.	MA
<i>Teucrium francoi</i> M. Seq., Capelo, J.C. Costa & R. Jardim	MA
<i>Thymus vulgaris</i> L.	I
<i>Tibouchina urvilleana</i> Cogn.	I
<i>Tolpis macrorhiza</i> (Lowe ex Hook.) DC.	MA
<i>Tolpis succulenta</i> (Dryand. in Aiton) Lowe	MAC
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	N
<i>Trifolium bocconeii</i> Savi	IP
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	N
<i>Trifolium ligusticum</i> Balb. ex Loisel.	N
<i>Trifolium stellatum</i> L.	N
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>latebracteatus</i> (Mariz) Rothm.	I
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	N
<i>Vaccinium padifolium</i> Sm.	MA
<i>Vicia faba</i> L.	I
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>devia</i> Costa	I
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	I
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	N
<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	N
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	I

Após a análise da Tabela 2, obteve-se os seguintes resultados relativos à biodiversidade (flora vascular): 190 taxa de flora vascular. Entre os *taxa* identificados, salienta-se a ocorrência de 23 *taxa* endémicos da Macaronésia, 43 *taxa* endémicos da Madeira, 47 *taxa* nativos, 7 *taxa* nativos prováveis, 69 *taxa* introduzidos e 1 introduzido provável.

Vegetação

A vegetação potencial corresponde à serie da laurissilva temperada do til, *Clethro arboreae-Ocoteo foetentis sigmetum*, correspondente a um mesobosque ou seja a uma floresta temperada de características hiper-oceanicas. Na atualidade, coberto vegetal existente encontra-se muito alterado em relação ao que terá sido originalmente (laurissilva do til) e é composto maioritariamente por espécies introduzidas onde a componente arbórea é predominantemente constituída por pinheiros, cedros, azinheiras, entre outros.

Solo e Ombrotipo

O local (Quinta Biológica) é maioritariamente composto por andossolos e pontualmente cambissolos profundos, sendo o Ombrotipo correspondente ao hiperhumido inferior.

Levantamentos fora do PECO (Camacha e Jardim da Serra)

Outros levantamentos idênticos mas em locais diferentes foram efetuados com objetivo de identificar quais as espécies potenciais que poderiam ser propostas na área agrícola da Quinta Biológica. Os quatro levantamentos foram efetuados em agosto de 2012 e foram selecionados três locais na freguesia da Camacha no sítio do Rochão (B1,B2 e B3) e um último B4 na freguesia do Jardim da Serra todos localizados a uma altitude superior a 1000m. Os dados obtidos encontram-se expressos nas tabelas (3,4,5 e 6).

Tal como nos levantamentos realizados no PECO, para cada local foi elaborada uma ficha de campo. Nessa ficha, com o apoio de um aparelho de georreferenciação GPS (CARMIN, GPSMAP 62s) procedeu-se ao registo de dados tais como coordenadas geográficas (latitude e longitude), altitude (metros), exposição (azimute), bem como topografia, ecologia, e vegetação agrícola identificada.

RESULTADOS

A identificação do material vegetal efetuou-se, predominantemente no terreno, recorrendo maioritariamente a informação disponibilizada pelo Isoplexis GermaBanco da Universidade da Madeira.

Tabela 3 – Levamento B1 – Sítio do Rochão

Assinala os *taxa* identificados em um dos levantamentos dos quatro locais inventariados (B1) na freguesia da Camacha, Sítio do Rochão.

Taxon	Nome comum
<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm.f	Limoeiro
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Macieira
<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ameixeira
<i>Juglans regia</i> L.	Nogueira
<i>Salix viminalis</i> L.	Vimieiro

Tabela 4 - Levamento B2 – Sítio do Rochão

Assinala os *taxa* identificados em um dos levantamentos dos quatro locais inventariados (B2) na freguesia da Camacha, Sítio do Rochão.

Taxon	Nome comum
<i>Allium porrum</i> L.	Alho francês
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve

Tabela 5 - Levamento B3 – Sítio do Rochão

Assinala os *taxa* identificados em um dos levantamentos dos quatro locais inventariados (B3) na freguesia da Camacha, Sítio do Rochão.

Taxon	Nome comum
<i>Allium porrum</i> L.	Alho francês
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Macieira
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Pimpinela ou chu-chu
<i>Passiflora x exoniensis</i> L. H. Bailey	Maracujá banana
<i>Spinacia oleracea</i> L.	Espinafre
<i>Beta vulgaris</i> (L.) K Koch	Beterraba
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Salsa
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Aloe vera ou babosa

Tabela 6 - Levamento B4 – Jardim da Serra

Assinala os *taxa* identificados em um dos levantamentos dos quatro locais inventariados (B4) na freguesia do Jardim da Serra.

Taxon	Nome comum
<i>Prunus cerasus</i> L.	Ginjeira
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Cerejeira
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve

Dada a altitude e as condições edafo-climáticas destes locais verifica-se que a agricultura neste locais já não é muito viável mas que contudo ainda se demonstram produtivos para algumas culturas como *Prunus cerasus* L. *Malus domestica* Borkh. e até vegetais como *Brassica oleracea* L.

4.3. Proposta de intervenção

4.3.1. Conceito

Tal como referido no capítulo 3, o PECOOF consagra ambientes diferenciados. Não obstante, com esta proposta é pretendido conferir uma unidade formal bem assumida para que todos os espaços e funções se complementem e valorizem mutuamente. Para tal, os conceitos subjacentes a este projeto são a permacultura, a arquitetura sustentável, a quinta pedagógica e a agricultura biológica, que foram abordados no capítulo 2.

4.3.2. Objetivos gerais da quinta biológica

Esta proposta de Quinta Biológica pretende:

- criar um espaço exterior para desenvolvimento de atividades agropecuárias tradicionais, em MPB e Permacultura, concebido numa perspetiva pedagógica;
- desenvolver uma capacidade simultânea de envolvimento dos cidadãos, na manutenção do espaço na salvaguarda da biodiversidade e na participação das atividades da quinta;
- reforçar a formação pessoal e social das crianças e jovens (nomeadamente escolas) e ainda de outros utentes, facilitando a plena integração no processo formativo, através da realização de atividades selecionadas, com base nos programas escolares emitidos, para consolidação dos conhecimentos adquiridos e atividades desenvolvidas;
- criar um local alternativo para celebração de festas temáticas para crianças ou campo de férias;
- colaborar com entidades que lidam com crianças e jovens portadores de deficiência, de modo a desenvolver a sua identidade, autoformação e autodeterminação.
- desenvolver parcerias com várias entidades de modo a obter uma assistência técnica regular no âmbito da agricultura e pecuária em MPB/Permacultura e para obter material vegetal de variedades regionais a introduzir na área, bem como desenvolver atividades para valorizar e proteger as produções agrícolas regionais;
- integrar o espaço num roteiro de bioturismo que englobe explorações no MPB/Permacultura e outras atividades devidamente enquadradas neste conceito.

4.3.3. Descrição da proposta

Pelo facto do levantamento topográfico do espaço facultado pela CMF ser vago para a elaboração de um projeto pormenorizado, pois apenas estavam representados curvas de nível de 5 em 5 m, não foi possível elaborar um projeto como inicialmente pretendido, pois para tal seria imprescindível um levantamento topográfico muito mais detalhado.

Assim, como consequência de uma topografia muito generalista, optou-se por definir os zonamentos da permacultura no espaço e definir linhas orientadoras que servirão de base a um projeto de execução. Estas linhas baseiam-se na parte teórica desta dissertação (cap. 2).

Tendo em conta que este é um projeto piloto, é necessário considerar o seu aperfeiçoamento à medida que se sente a necessidade de adaptações.

De seguida são apresentadas as notas explicativas e o conjunto de propostas que compõem o Estudo Prévio da Quinta biológica:

01 – Localização (Peça desenhada nº 01)

A Quinta Biológica localiza-se no PECO, no concelho do Funchal, nas margens a oeste da Ribeira das Cales, com uma área aproximada de 10 ha.

02 – Existências (Peça desenhada nº 02)

Esta planta pretende dar a conhecer, através das fotos, a área onde se localiza a proposta de Quinta Biológica.

03 – Altimetria (Peça desenhada nº 03)

Nesta planta, com escala 1/1000 e curvas de nível de 5 em 5 metros, podemos ter a noção do declive acentuado existente na área de intervenção. A Quinta Biológica tem como limite inferior a cota 1130 metros (aproximadamente) e superior a cota 1263 metros (aproximadamente).

04 - Estudo setorial (Peça desenhada nº 05)

Para chegar ao zonamento é necessária uma pré-análise do local onde pretendemos intervir, em permacultura é chamado planeamento setorial (cap. 2). Esta fase pressupõe

um processo de observação atento e a uma análise de dados sobre as características biofísicas do local de intervenção.

A Quinta Biológica localiza-se na encosta a oeste da Ribeira das Cales. Esta ribeira é o limite inferior e o caminho de terra a oeste é o limite superior. A Ribeira poderá constituir um problema durante a época das chuvas, pois atualmente devido aos incêndios de 2010, as encostas e o solo ficaram mais vulneráveis à erosão, podendo ocasionar novos aluviões.

A pluviosidade anual média acima dos 1590 m de altitude é de 2939,3 mm (Estação Meteorológica do Areiro), os meses mais chuvosos são novembro (449,9 mm), dezembro (447,7 mm) e janeiro (437,8 mm), contudo a pluviosidade aumenta com a altitude (Fagundes *et al.*, 2008).

Os ventos dominantes sopram de norte, nordeste, sendo moderado a forte na estação fria mas com maior frequência nos meses de julho e agosto (Fagundes *et al.*, 2008). As áreas inferiores a 1200 m encontram-se mais protegidas destas nortadas devido ao sistema montanhoso. Nestas zonas, os ventos mais frequentes com direção norte/sul, no verão brisas ascendentes, durante o dia e descendentes, durante a noite. No outono e inverno estes ventos são mais frequentes e fortes (Fagundes *et al.*, 2008).

A parte frontal da Quinta Biológica está orientada para nascente. O terreno recebe grande insolação ao longo de todo o ano.

A vegetação predominante na Quinta Biológica (Fig. 2) era maioritariamente composta por árvores de espécies exóticas. Contudo, grande parte desta vegetação foi destruída pelos incêndios ocorridos em 2010, ficando poucos exemplares em boas condições (como pode ser observado na planta 02 – Existências). Na atualidade, após a limpeza do terreno ainda menos exemplares de árvores exóticas se observam.

Toda a quinta, pelo facto de se encontrar numa zona de floresta apresenta um risco acrescido no que respeita a incêndios.

Possui um declive acentuado tornando toda a área de intervenção com declive acentuado (como pode ser observado na planta 03 – Existências).

No que respeita a infraestruturas, este espaço apenas tem dois acessos, um de terra batida, no limite da quinta e outro parcialmente revestido com calçada sendo a restante parte do percurso também em terra batida. Não existe fornecimento de água, luz ou mesmo rede de esgotos, sendo necessário a sua criação.

05 - Zonamento (Peça desenhada nº 05)

Neste projeto, seguiu-se o planeamento permacultural e dividiu-se todo o espaço em várias zonas distintas (0/1, 2, 3, 4 e 5). Assim, os elementos que exigem uma manutenção mais intensa e diária estão localizados mais próximo dos centros de atividade, isto é zonas 1 e 2. Os elementos que exigem menor manutenção, estão posicionados em locais mais afastados do centro, nas zonas periféricas 3, 4 e 5.

06 - Zona 0/1 (Peças desenhadas nº 06 –06a, 06b e 06c)

Optou-se por conjugar as duas zonas 0 e 1, numa só. Esta zona é a que apresenta maior atividade, sendo o centro de todo o sistema. O local escolhido para esta zona é relativamente plano, com boa exposição solar, um pouco protegido dos ventos e com boa acessibilidade. Nesta zona pretende-se construir o edifício de receção da Quinta Biológica. A construção deverá ter em conta as técnicas de bioconstrução, através da utilização dos materiais locais, que neste caso seriam a madeira e/ou a pedra (basalto). A opção preferencial recai sobre a madeira que é um material abundante no PECOF reaproveitando parte da madeira que não ardeu em agosto de 2010, de troncos que deverão ser removidos e que se encontram em boas condições.

Seguidamente são dados vários exemplos do que poderá ser feito no edifício da receção com vista à sustentabilidade do edifício:

- Deverá ser projetado tendo em conta o seu ciclo de vida, deverá ser economicamente viável, ter um tempo de vida longo e a maximizar a utilização de materiais potencialmente recicláveis e/ou já reutilizados.
- Aproveitamento dos recursos naturais como por exemplo a luz solar, constitui uma fonte limpa e sem custos através do uso de claraboias. Numa construção a orientação do edifício deverá estar otimizada para as diferentes estações do ano. Normalmente a fachada principal deverá ficar virada para sul e deverá conter a maior área de vãos envidraçados.

- Grande parte da energia utilizada durante o inverno perde-se por falta de isolamento, através das paredes, dos tetos ou do soalho. Esta possibilidade e o isolamento térmico devem ser considerados tanto a nível das superfícies opacas (paredes e tetos), como a nível das áreas envidraçadas, pois é um dos principais pontos de absorção e perda de radiação solar e energia térmica, tanto no verão como no inverno.

Existem diversos materiais e técnicas de isolamento, nomeadamente a cortiça, o poliestireno expandido, o poliuretano e as lãs minerais (rocha, vidro). Propondo-se a utilização de cortiça por ser um material natural.

- Gestão e economia da água através da reutilização das águas cinza (água residuais proveniente dos lavatórios dos WCs e cozinha, chuveiros, banheiras, máquina de lavar roupa, etc.) e a captação de água de chuva. Soluções e equipamentos voltados para a racionalização do consumo podem ser também uma importante alternativa, por exemplo através da instalação redutores de caudal no duche e nas torneiras da casa de banho.

Se por um lado os grandes vãos permitem a entrada de luz, por outro são áreas críticas para o conforto térmico, no inverno há perdas de calor e no verão pode levar ao sobreaquecimento. A solução é optar por janelas com vidros duplos, persianas, palas (anexo 5) e também jogar com a ventilação.

Na ilha da Madeira, a ventilação é um dos fatores fundamentais a ter em conta na projeção de um edifício, existindo já inúmeras hipóteses desde chaminés “solares” até à simples ventilação cruzada.

- O conforto térmico pode ser feito também com a utilização e distribuição de plantas para a purificação do interior do edifício, através de ventilação natural através da construção de telhados verdes.

- Gestão dos resíduos através dos três R's: reduzir, reutilizar e reciclar localmente os resíduos gerados por todos os usuários da edificação e da quinta no geral.

- Deve ser substituído ou utilizado em conjunto a energia convencional (eletricidade e gás), com as energias renováveis como painéis solares para o aquecimento da água, painéis fotovoltaicos, microturbinas eólicas e aquecimento de central através da queima de biomassa (lenha).

O edifício da receção irá dar apoio não só a toda a Quinta Biológica como também será a porta de entrada da mesma. Este edifício **será constituído por:**

- Cafeteria / Sala de Chá, onde poderão ser servidos os chás de ervas cultivadas no local;
- WC (em Portugal temos leis muito rígidas no que toca a novos edifícios, mas dentro do possível será aconselhável a existência de um sanitário seco sendo este condicionado à aceitação das entidades competentes e ou como alternativa substituídos pelas fossas ecológicas);
- Loja comercial, nesta loja deverá ser privilegiado a venda de produtos da Quinta Biológica e de outros da região de origem biológica;
- Cozinha, onde serão confeccionados alguns produtos a serem comercializados na loja, como é o caso de compotas, conservas, pão, etc.. Aqui poderão ser lecionados cursos sobre cozinha tradicional madeirense, usando os produtos biológicos da Quinta Biológica;
- Zona técnica (balneários, cacifos, arrecadação e armazém, pequena estufa) será a zona de apoio a toda a estrutura.
- Casa do lixo, neste compartimento será feita a separação do lixo. O objetivo para além da reciclagem é que haja o mínimo de desperdício possível e o lixo orgânico seja utilizado na compostagem.

Junto à receção poderá existir um pequeno tanque destinado à recolha das águas da chuva. Neste local o reaproveitamento de água, principalmente no verão, é fundamental devido à escassez da mesma. Outra forma de aproveitamento de águas cinza é através da circulação destas por um processo de filtração, de modo a serem reutilizadas posteriormente para fins domésticos ou rega das hortas e jardins.

Este edifício para além de ser a porta de entrada da Quinta Biológica será também o local onde se realizarão palestras, cursos e outras atividades direcionadas aos diferentes tipos de visitantes, desde crianças, à população local ou a turistas. Estas palestras e formações poderão ser variadas tendo como ponto de partida a AB e a permacultura, tais como: iniciação à AB, iniciação à permacultura, permacultura para crianças, cursos

de culinária (doces caseiros, cozinha tradicional), as aromáticas e suas utilidades; etc., que julgamos serem temas apropriados para este espaço.

Pontualmente a casa poderá ainda servir para a realização de diversos eventos, como festas de aniversários, entre outros.

Ainda nesta primeira zona, serão localizadas pequenas hortas em socalcos, jardim de aromáticas (espiral de aromáticas) e os viveiros de plantas, pois estes requerem uma maior atenção. Em permacultura tudo o que requer maior atenção deverá estar o mais próximo possível da casa para evitar grandes deslocamentos.

Agricultura:

As culturas e espécies propostas para a Quinta Biológica foram escolhidas considerando as características edafoclimáticas do local, os levantamentos efetuados (tabelas 1, 3, 4, 5, 6) e as alterações climáticas previstas para a ilha da Madeira (CLIMAAT- II, 2006). No que respeita às culturas agrícolas dar-se-á preferência às variedades regionais e em relação às plantas aromáticas e ornamentais pretende-se dar relevo à flora indígena e endémica da Madeira.

- Espiral de aromáticas: orégãos *Origanum vulgare* L., tomilho *Thymus vulgaris* L., alecrim-da-serra *Thymus micans* Lowe, poejos *Mentha pulegium* L., hortelã-de-cabra *Cedronella canariensis* (L.) Webb & Berthel, quebra-panela *Bystropogon maderensis* Webb & Berthel, funcho *Foeniculum vulgare* Mill. N. entre outras espécies;

- Estufa/viveiros: contribui para a diversificação de oferta de atividades práticas para que visita a quinta, mas acima de tudo pretende ser um espaço onde se pratica técnicas e métodos de propagação de material vegetal por sementeira, estacaria ou outro;

- Hortas (culturas): uveira-da-serra *Vaccinium padifolium* J. E. Sm. ex Rees, kiwis *Actinidea deliciosa* Liang & Ferguson, batata *Solanum tuberosum* L., nabo *Brassica rapa* L., mogangas *Cucurbita ficifolia* Bouché, abóboras *Cucurbita pepo* L., couves *Brassica oleracea*, feijão *Phaseolus vulgaris* L., favas *Vicia faba* L., morangos silvestres *Fragaria vesca* L., cogumelos *Boletus edulis* Bull., inhame *Colocasia esculenta* (L.) Schott entre outras cultivares típicas da agricultura madeirense. As hortas deverão ser localizadas em pequenos poios ou socalcos construídos à semelhança dos

existentes em toda a ilha, com basalto emparelhado, privilegiando as consociações características na agricultura madeirense.

07 - Zona 2 (Peças desenhadas nº 07 –07a, 07b e 07c)

Esta zona é definida de acordo com os critérios da zona 1, isto é a produtividade, as necessidades hídricas, a energia necessária ou despendida e ainda a necessidade de manutenção. Esta zona já não é tão intensa como a zona 1 quando relacionamos estes fatores, sendo essencialmente constituída por:

- Galinheiro (galinhas *Galus galus domesticus* L., dando ênfase a raça naturalizadas como perdês portuguesa, preta lusitânica e amarela, perus *Meleagris galopabo* L. e patos *Anas platyrhynchos* L. *domesticus*).

Segundo informação gentilmente cedida pelo Eng.º José Carlos Marques (diretor da DSAPB), o galinheiro deverá ter um ligeiro declive para facilitar o escoamento das águas e deverá ser construído em zonas que não sejam muito baixas de forma a evitar a humidade e a sombra excessiva. Deverá ser orientado para que se encontre abrigado dos ventos dominantes e para que o seu interior receba luz solar, durante o maior número de horas possível ao longo de todo o ano.

A área líquida recomendada (excluindo a área destinada aos equipamentos) é de 1m² por cada 10 frangos.

No exterior, na parte frontal do galinheiro e em todo o seu comprimento é aconselhado espalhar brita (com granulometria de 5 a 7 cm) numa faixa de 1 a 2 m de largura e 30 cm de altura garantindo sobretudo uma zona seca junto às entradas das aves.

- Outros animais domésticos (porcos *Sus domesticus* Erleben e coelhos *Oryctolagus* sp.);

- Estábulos e outros abrigos;

- Pomares (limoeiros *Citrus x limon* (L.) Burm.f., laranjeiras *Citrus sinensis* Macfad., cidreiras *Citrus medica* L., entre outras espécies);

- Outras culturas: brighalhó *Arum italicum* Mill., milho *Zea mays* L., trigo *Triticum aestivum* L. (variedade trigo da serra) ou *Triticum turgidum*. L. (variedade branco), linho *Linum usitatissimum* L, entre outras espécies;
- Compostor: os resíduos resultantes da agricultura e da pecuária, isto é, os dejetos de animais e restos de plantas (palhas e folhas) podem ser utilizados na compostagem. O adubo orgânico que resulta desta compostagem poderá não só suprimir os défices de nutrientes existentes no solo, como são necessários ao crescimento das plantas, e desempenham um importante papel na melhoria física e biológica do solo;
- Anfiteatro natural para contemplação do vale e outros eventos sociais;
- Área infantil com equipamentos lúdicos privilegiando materiais reciclados e madeiras /casa na árvore/parque de merendas;
- Bermas e ajardinamentos (espécies de plantas indígenas e endémicas).

08 - Zona 3 (Peça desenhada nº 8)

Esta é uma zona que não necessita de manutenção diária. Deverá incluir a criação de florestas de alimentos, animais de médio e grande porte com alternância de pastagens; produção comercial de frutos e castanhas. Assim, propõe-se:

- Pastagens para bovinos, ovinos e caprinos. Não é pretendido nesta quinta a existência de muitos exemplares destas espécies, pois esta não possui grandes áreas de pastagem. O número de animais deverá ser de modo a que a sua alimentação seja quase ou na sua totalidade garantida com produtos e pastos produzidos nesta área;

Segundo o Regulamento (CE) n.º 834/2007, o encabeçamento deve ser determinado com base na quantidade total de estrume produzido pelos animais, isto é, não deve ultrapassar os 170Kg de azoto/ha/ano (≤ 2 Cabeças) e na quantidade de erva produzida na própria exploração.

A tabela 7 mostra o número máximo de animais por hectare equivalente a 170kg de N/ha /ano.

Tabela 7- número máximo de animais por ha equivalente a 170 kg de N/ha/ano. Este nº pode ser superior caso o estrume produzido seja vendido ou cedido a outras explorações, no entanto o nº de animais na exploração fica condicionado á produção própria de alimentos.

Espécie	Número de animais
Vitelos de engorda	5
Bovinos de um a dois anos (machos e fêmeas)	3,3
Novilhas de criação e de engorda	2,4
Vacas leiteiras	2
Ovelhas	13,3
Cabras	13,3
Porcas reprodutoras	6,5
Suíños de engorda	14
Leitões	74

- Pomares (macieiras *Malus domestica* Borkh., ginjeiras *Cerasus vulgaris* Mill, cerejeiras *Prunus avium* L. e marmeleiros *Cydonia oblonga* Mill entre outras espécies);

- Amoras silvestres (*Rubus bollei* Focke e/ou *Rubus ulmifolius* Schott);

- Tanque de rega (a norte desta área, nas proximidades da Ribeira das Cales).

09 - Zona 4 (Peça desenhada nº 9)

É uma zona pouco visitada, nela poderá ser incluída ainda a produção de madeiras valiosas, açudes maiores e a produção de espécies silvestres comerciais. Nesta zona propõe-se:

- Pomares (avelaneiras *Corylus avellana* L., nogueiras *Juglans regia* L., castanheiros *Castanea sativa* Mill., entre outras espécies).

- Área florestal (*Clethra arborea* Aiton, *Cupressus lusitanica* Mill., *Cupressus macrocarpa* Hartw., *Juniperus cedrus maderensis* Webb & Berthel, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart. et al., *Ocotea foetens* (Aiton) Baill, *Persea indica* (L.) Spreng., *Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp., *Quercus suber* L., entre outras espécies).

- Colmeias;

- Valas de infiltração ao longo da encosta (Fig. 17) de forma a permitir a captação de água e recarregamento dos aquíferos;

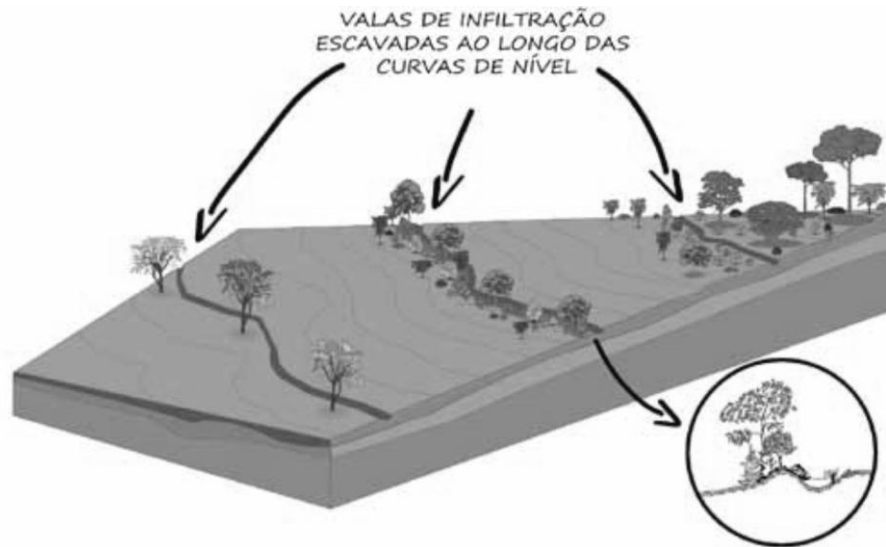


Figura 12 - Valas de infiltração ao longo das curvas de nível (adaptado de Costa, 2012).

- Reservatório de água a jusante;
- Cercas vivas, protegem o espaço e fomenta a biodiversidade.

10 - Zona 5 (Peças desenhadas nº 10 e 10a)

Trata-se da zona mais distante e com menor necessidade de manutenção. É uma zona sem intervenção, onde é permitido o desenvolvimento espontâneo da natureza. Localiza-se na parte das margens da Quinta Biológica, nomeadamente do cume e junto ao vale da Ribeira das Cales. É um local de proteção, de observação e de extrema importância sob o ponto de vista da conservação.

Nesta zona é proposto o observatório de aves e morcegos.

Nesta área é fundamental uma estratégia de conservação, com o mínimo de intervenção humana que se limite à remoção das espécies exóticas, introduzidas ou invasoras. Esta é uma zona de observação da regeneração natural, com a identificação e salvaguarda das espécies vegetais e/ou animais, que ocorrem e a forma como se sucedem.

Alguns do *taxa* seguidamente mencionados já são observados atualmente na área proposta para a Quinta Biológica e são de extrema importância sob o ponto de vista da conservação uma vez que representam alguns dos muitos *taxa* endémicos da Madeira

(*Agrostis obtusissima* Hack., *Aichryson divaricatum* (Aiton), *Agrostis obtusissima* Hack., *Argyranthemum pinnatifidum* (L.f.) Lowe subsp. *Pinnatifidum*, *Erica platycodon* (Webb & Berthel.) Rivas Mart. et al. subsp. *maderincola* (D.C. McClint.) Rivas Mart. et al., *Echium candicans* L.f., *Geranium maderense* Yeo, *Geranium palmatum* Cav. *Ilex perado* Aiton subsp. *Perado*, Praeger, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart. et al., *Vaccinium padifolium* Sm entre outras espécies).

06 - Identidade Visual_Design Gráfico (Peça desenhada nº 11)

Vivemos num tempo onde a imagem é a primeira impressão. O dito “amor à primeira vista” sobre algo ou alguém é a primeira perceção que o nosso cérebro recebe representando marcos importantes na nossa memória. Dada esta importância, logo após a definição dos objetivos, foi criado o logotipo da Quinta Biológica, isto é, a assinatura institucional da marca, onde a imagem gráfica pretende comunicar as qualidades mais importantes desta e estabelecer o seu reconhecimento pelo público-alvo.

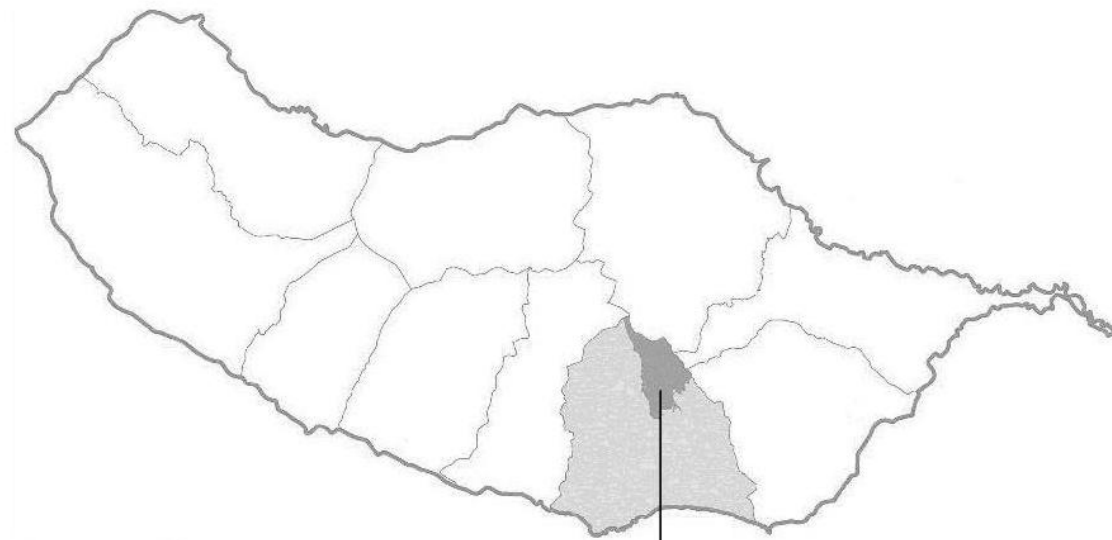
Acessibilidade

A Quinta Biológica terá dois acessos de carro, o acesso a montante não irá apresentar nenhum tipo de pavimentação mantendo-se em terra batida. O outro acesso será reconstruído e pavimentado até ao edifício da receção em pedra proveniente do PECOF, tal como existe no início deste percurso. Para evitar o tráfego excessivo, com o uso de viaturas é proposto um comboio elétrico. Desta forma garantir-se-ia uma acessibilidade mais eficaz, tranquila e sustentável.

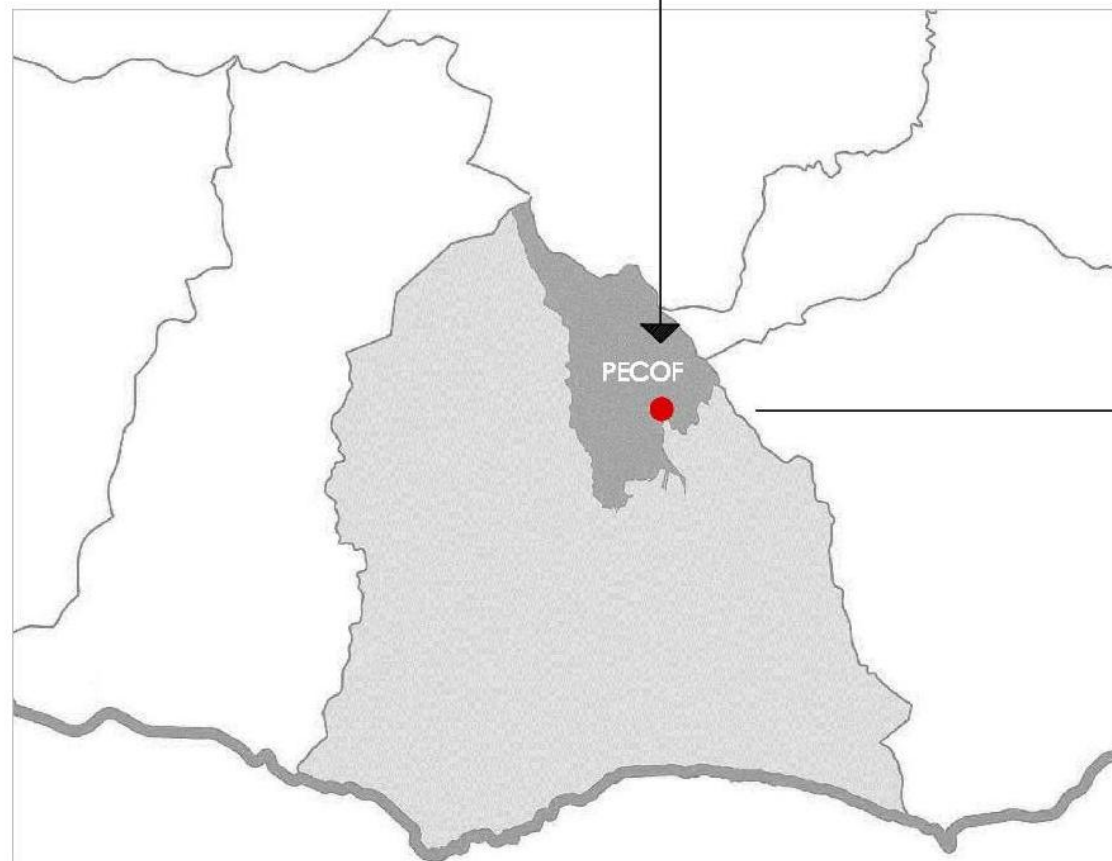
De seguida são apresentadas todas as peças desenhadas que compõem o **Estudo Prévio da Quinta Biológica no Parque Ecológico do Funchal**:

- 01** – Localização
- 02** – Existências
- 03** – Altimetria
- 04** – Setores
- 05** – Zonamento
- 06** – Zona 0/1 - Propostas
- 06a** – Zona 0/1 - Edifício da receção
- 06b** – Zona 0/1 - Espiral das aromáticas
- 06c** – Zona 0/1 - Sanitário seco
- 07** – Zona 2 - Propostas
- 07a** – Zona 2 - Trator de galinhas/galinheiro
- 07b** – Zona 2 - Compostor
- 07c** – Zona 2 - Equipamentos infantis
- 07d** – Zona 2 - Parque de merendas
- 08** – Zona 3
- 09** – Zona 4
- 10** – Zona 5
- 10a** – Zona 5 – Observatório de aves e morcegos
- 11** – Identidade Visual_”Design” Gráfico

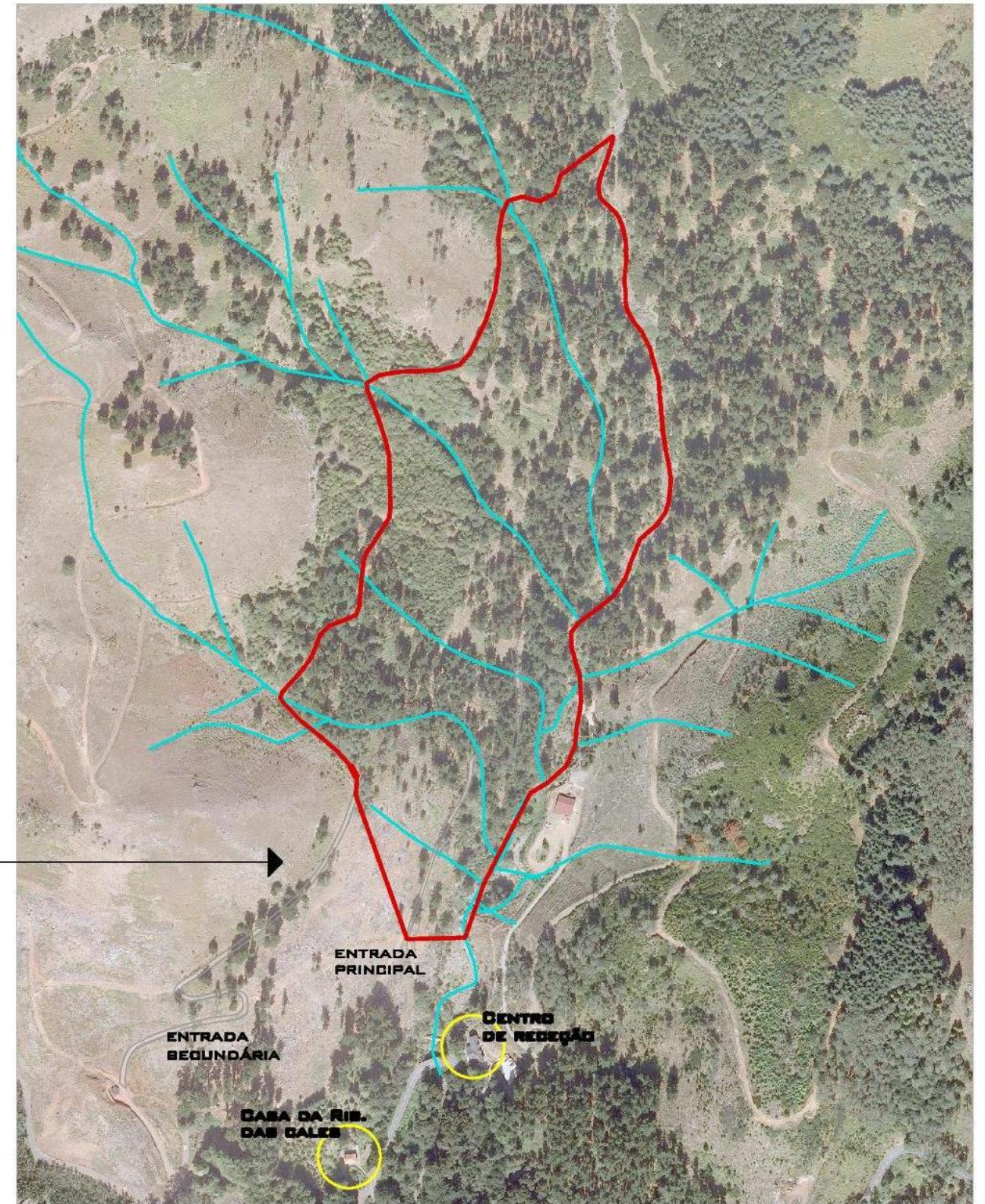
Estas peças desenhadas são indicações para um posterior projeto de execução podendo ser alteradas caso se justifique.



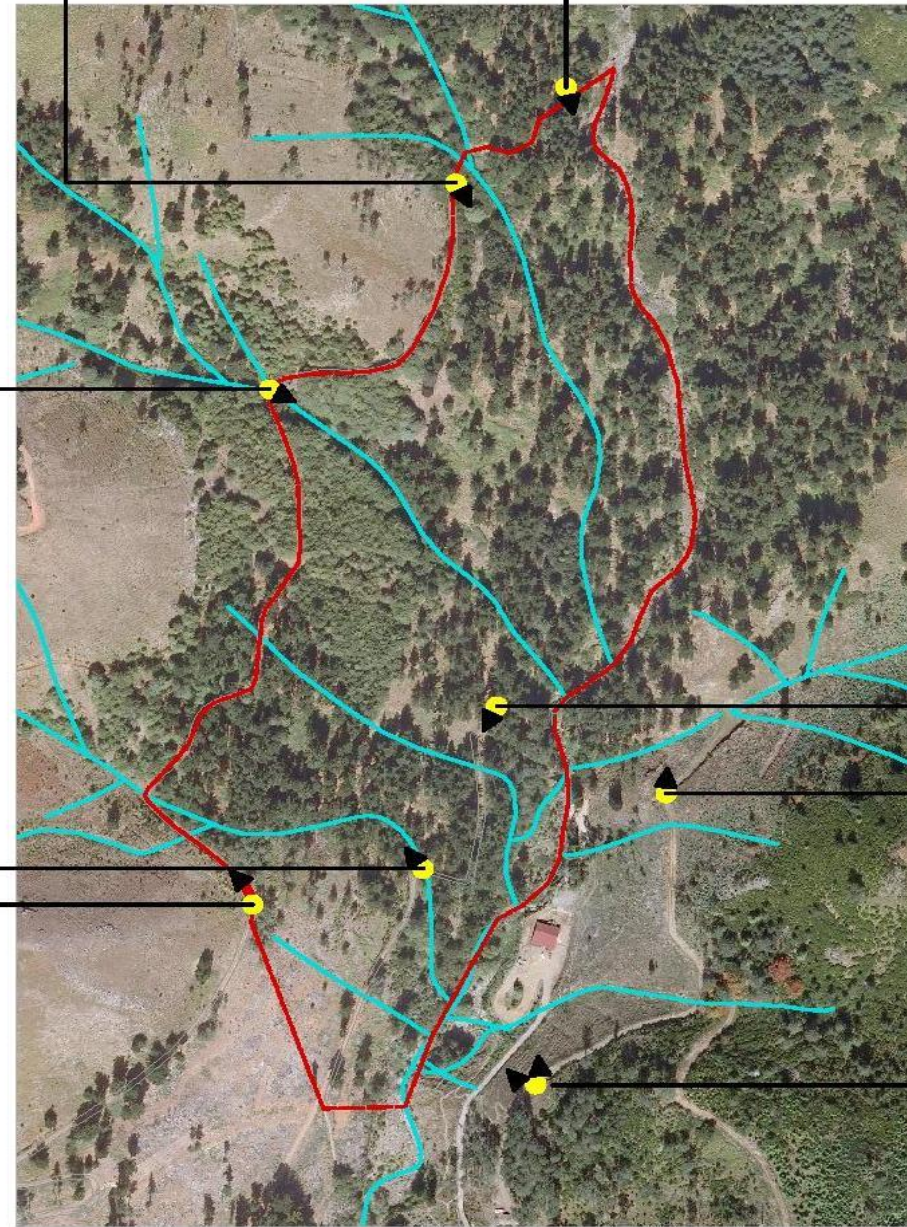
Ilha da Madeira (adaptado de PRPECOF, 2010)



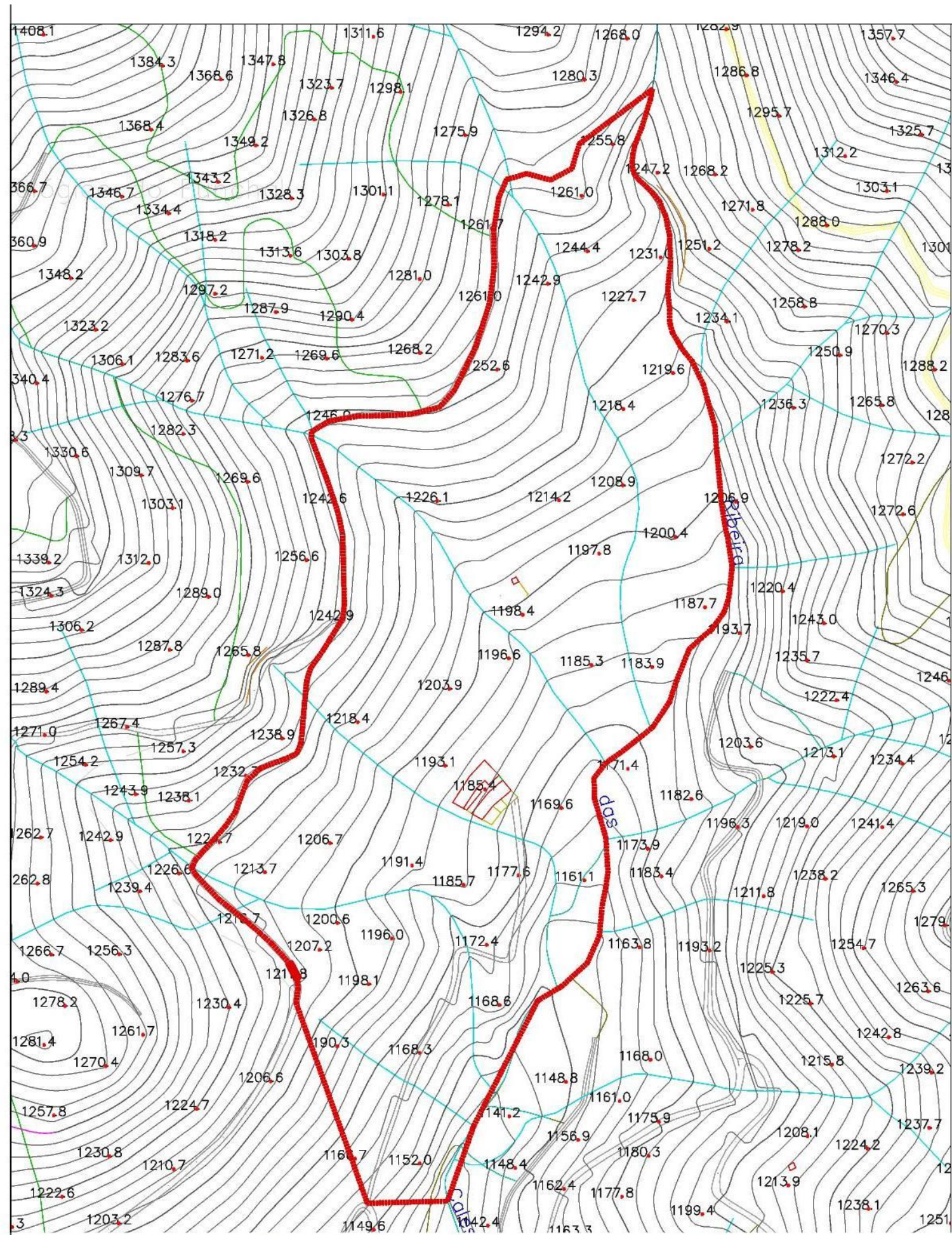
Concelho do Funchal (adaptado de PRPECOF, 2010)



Ortofotomapa: 1/5000 (adaptado de CMF)



Ortofotomapa : 1/5000- Área limite da QB

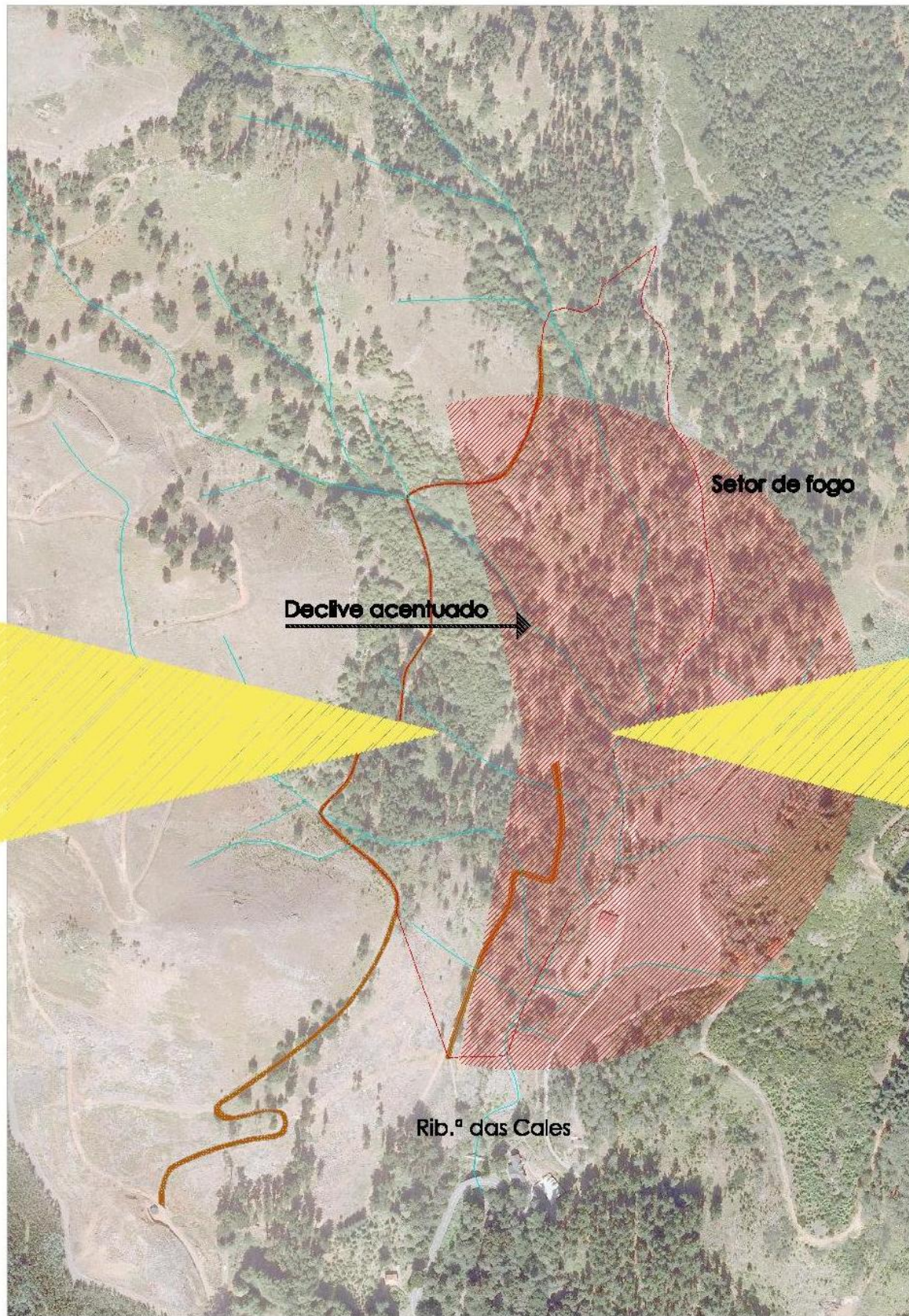


Cotas da QB variam entre os 1230 m e os 1263 m (aprox.)

— Curvas de nível (5 em 5 m)

— Limite da área de intervenção

(adaptado de CMF)



Declive acentuado →

Setor de fogo

Rib.º das Cales




Poente

Nascente

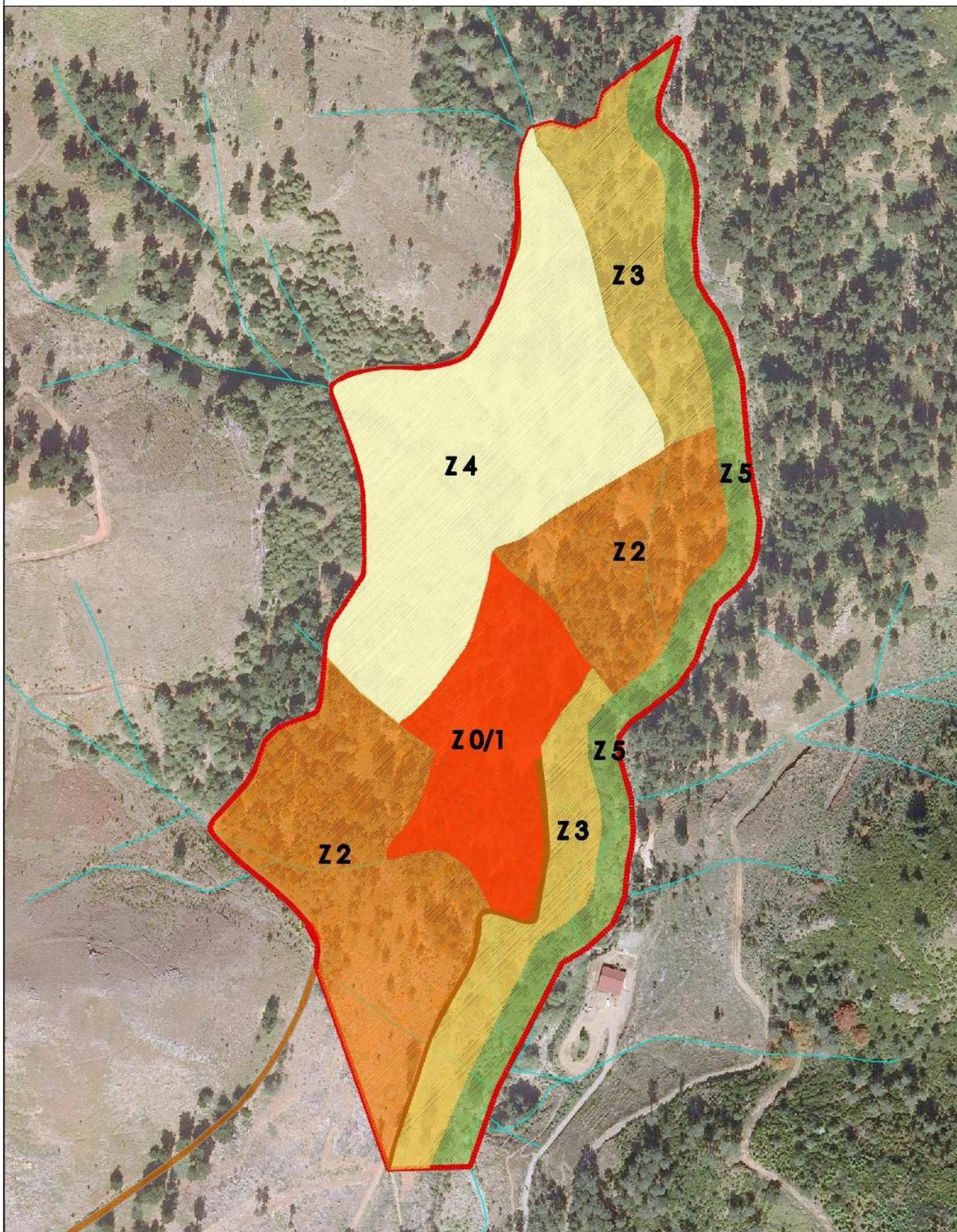
Ventos dominantes: norte/nordeste, norte/sul

Temperatura média anual (Est. met. do Areeiro) - 9,1°C

Pluviosidade média anual a montante (1590M) - 2939,3 mm

-  **ACIÇOS BEBÉNDOS**
-  **LINHAS DE ÁGUA_Áreas com risco de cheias**
-  **LIMITE DAS**

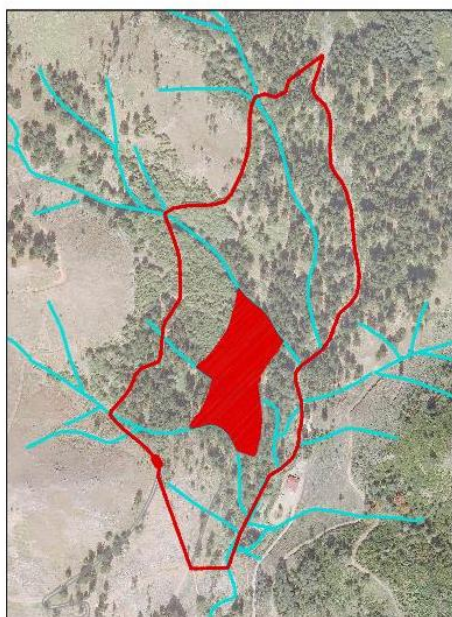
Ortofotomapa: 1/5000 (adaptado de CMF)



Zonamento

-  Zona 0/1
-  Zona 2
-  Zona 3
-  Zona 4
-  Zona 5

(adaptado de CMF)



(ortofotomapa adaptado de CMF)



Zona 1

Zona 0/1

- Edifício da recepção / armazém / estufa_viveiros;
- Hortas em socacos com hortícolas;
- Espiral de aromáticas;
- Canteiro com endémicas ornamentais;
- Tanque para a recolha e reaproveitamento das águas da chuva.



Alçado lateral sul (1/200) - desenhado pelo autor



Exemplo do tipo de arquitetura pretendida
(fonte: <http://www.archdaily.com/131318/inbetween-house-ka-j-tsutui-architect-associates/>)

Diretrizes gerais para a construção do edifício (continuação)

Edifício da recepção da Quinta biológica

- Cafeteria / sala de chá/ loja comercial_recepção da Q&B;
- Cozinha;
- Zona técnica: banheiros /caixos/ arrecadação/armazém;
- Casa do lixo: local da separação dos resíduos.

Diretrizes gerais para a construção e escolha de materiais do edifício:

- Construção em madeira (reaproveitamento da existente no PECOF);
- Lareira, para aquecimento da casa no inverno;
- Fundações em pedra para proteger do frio que vem do solo;
- Vidros duplos nas janelas ;
- Lâmpadas de alta eficiência energética;
- Equipamentos sanitários de baixo consumo ou sanitários secos;
- Utilização de mobiliário ecológico feitos com materiais naturais ou recicláveis;
- Utilização de eletrodomésticos eficientes;
- Mini - estação de tratamento das águas residuais / fossas biológicas.



Espiral de plantas aromáticas

Este Jardim de ervas aromáticas, é ideal para hortas ou canteiros de reduzidas dimensões, para além de economizar espaço, pode ser usado como uma ferramenta educacional de forma a estimular os visitantes da Quinta Biológica a cultivar os seus próprios alimentos.

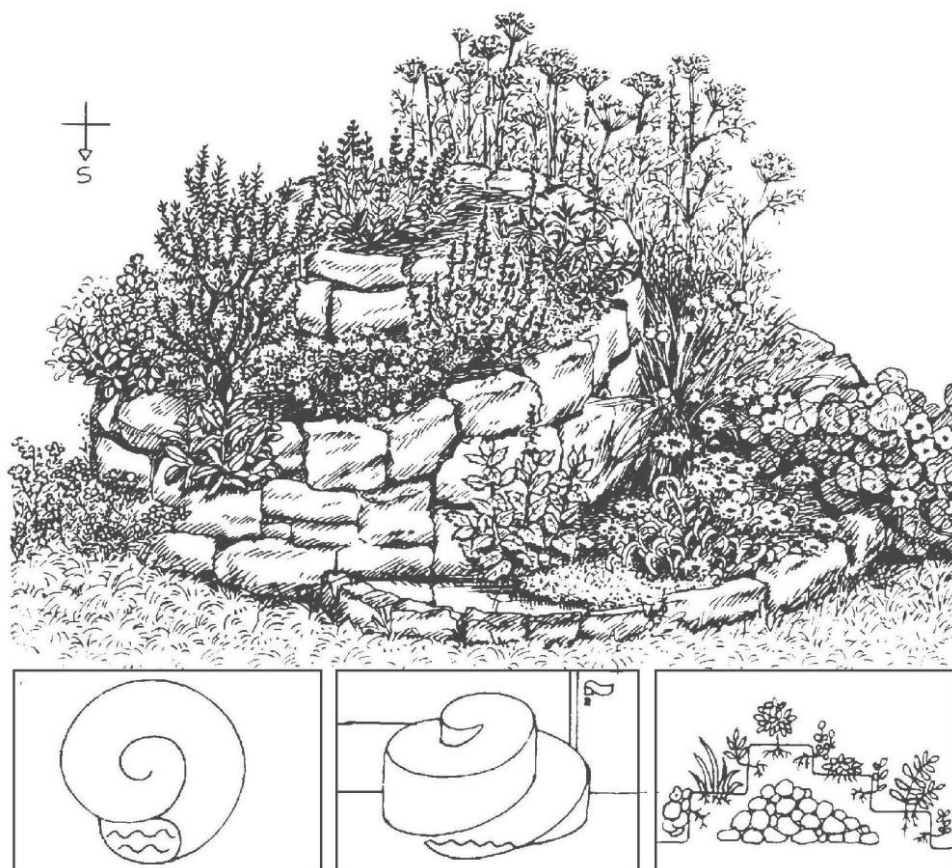


(John, 2011)

Neste pequeno espaço com cerca de 2 m de diâmetro são criados vários microclimas, isto é, a encosta virada a sul é mais quente e seca que a encosta norte e o lado nascente recebe o sol da manhã, isto é, seca mais cedo do que o poente. Na parte inferior da espiral, o solo fica mais húmido comparativamente ao topo.

Aqui podem ser plantadas ervas para uso culinário ou para fins medicinais.

Salsa, oregãos, alecrim, sálvias, coentros, funcho, mangericão, gengibre, hortelã, arruda, alho, etc. são plantas aconselhadas para este tipo de jardim. Para além destas plantas propõe-se tomilho, funcho, oregãos, alecrim-da-serra, poejos, hortelã-de-cabra, quebra-panela, etc;



(Mollison, 1981)

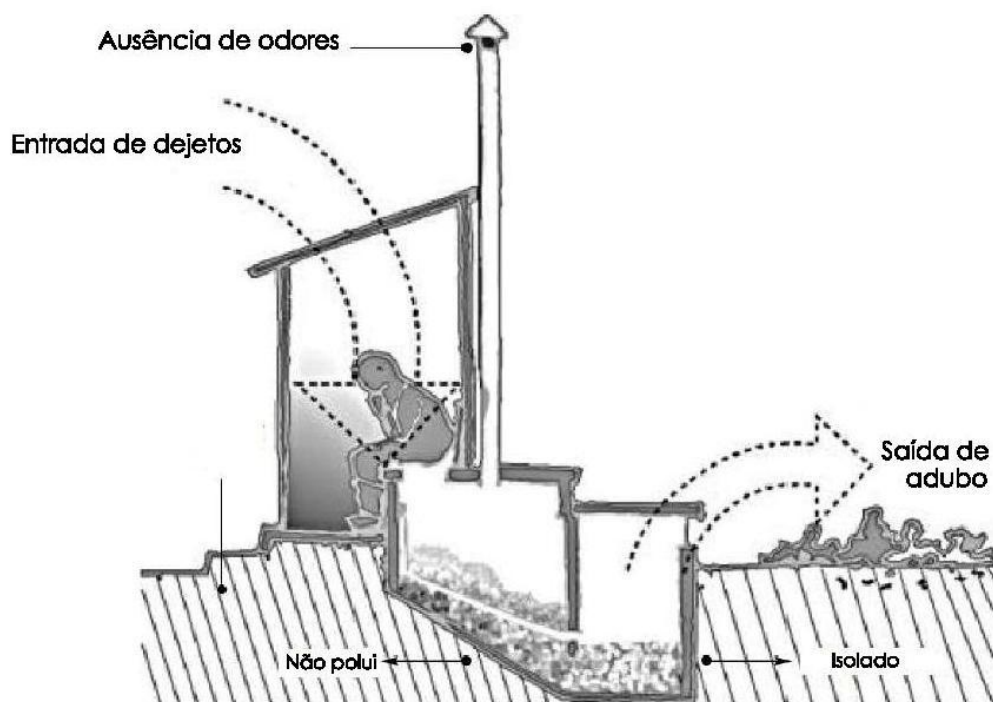
Sanitário seco - Bason

O sanitário seco é um tipo de saneamento ecológico, eficiente na redução de água e na produção de adubo orgânico. Aqui a água é substituída por matéria seca.

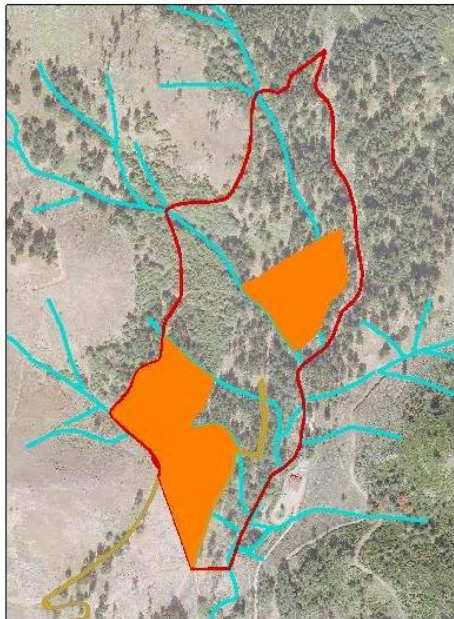
O princípio de funcionamento deste é o idêntico ao da compostagem, onde os dejetos animais são misturados ao lito orgânico, sendo então decompostos por bactérias aeróbicas que transformam toda a mistura em adubo.

Neste sanitário, a câmara de compostagem, completamente impermeável em toda sua área. O material decomposto após certo período de tempo, apresenta redução de 90% em seu volume total.

Periodicamente (uma ou duas vezes ao ano) deve ser esvaziado o compartimento inferior do Bason, posteriormente o seu conteúdo pode ser incorporado ao solo, pois é um adubo de excelente qualidade (Andrade et al., 2003)



Funcionamento idêntico ao da compostagem na agricultura: mistura de dejetos e lito orgânico. (Adaptado de : Andrade et al., 2003)



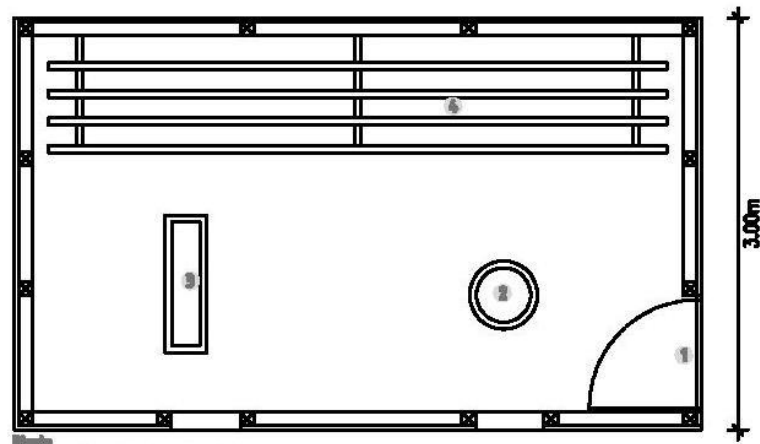
(ortofotomapa adaptado de CMF)



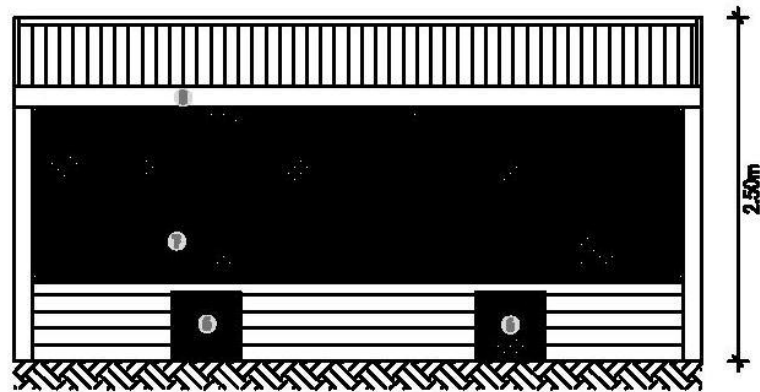
Zona 2

Zona 2

- Zona onde se encontram os animais domésticos (porcos, coelhos, galinhas, palheiros, perús e patos);
- Estábulo;
- Plantações de árvores de fruta;
- Plantações de outras culturas como o brigoalhó, milho, trigo e linho;
- Compostor;
- Anfiteatro natural para contemplação de vale e outros eventos culturais;
- Área infantil com equipamentos infantis e uma casa na árvore, privilegiando materiais reciclados ou materiais naturais como a madeira;
- Parque de merendas (reutilização de materiais existentes no PECOF);
- Bermas e ajardinamentos dos percursos com plantas indígenas e endémicas.



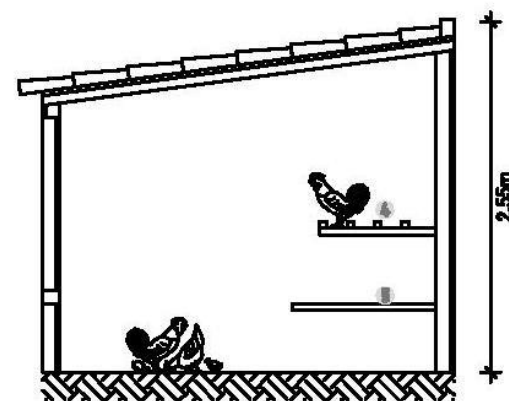
Plano
esc 1/50 (desenhado pelo autor)



Alçada
esc 1/50 (desenhado pelo autor)

Legenda:

- 1 - Porta
- 2 - Bebedouro
- 3 - Comedouro
- 4 - Poleiro
- 5 - Estrado para dejetos
- 6 - Portas
- 7 - Janelas
- 8 - Caleiras

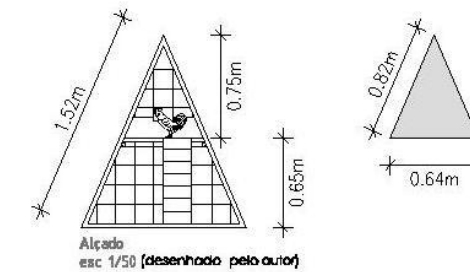


Curto
esc 1/50 (desenhado pelo autor)

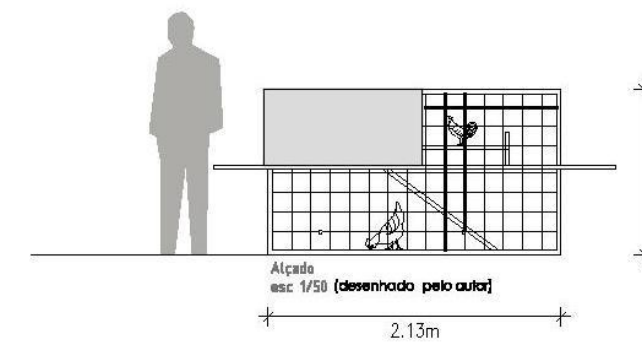
Galinheiro fixo



Exemplo de um trator de galinhas
(fonte: <http://recreiodobuita.blogspot.pt/>)



Alçada
esc 1/50 (desenhado pelo autor)



Alçada
esc 1/50 (desenhado pelo autor)

Trator de galinhas

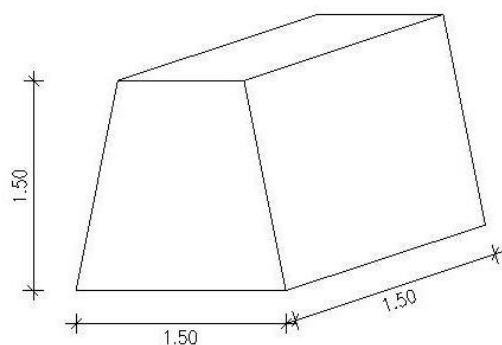
Trator de galinhas

O trator é um galinheiro móvel, muito utilizado pelos permancultores. Com a utilização desta estrutura podemos incorporar adubo nas áreas agrícolas, controlar o crescimento de ervas invasoras, controlar o ataque de formigas e outros insetos indesejados no sistema.

Compostagem

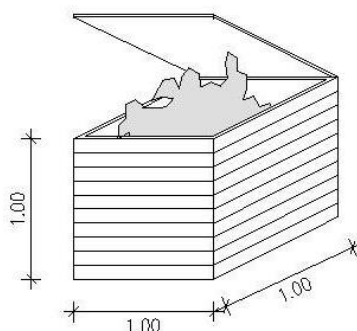
A compostagem é o processo biológico de tratamento dos resíduos orgânicos, através do qual são transformados, pela acção de microrganismos, em material estabilizado e utilizável na preparação de correctivos orgânicos do solo e de substratos para as culturas (Mourão, 2007).

Na quinta é proposto um dos dois tipos de compostores, em pilha ou um compostor feito em madeira.



Modelo esquemático de uma pilha de compostagem
(desenhado pelo autor)

A forma e o tamanho da pilha também influenciam a velocidade da compostagem, designadamente pelo efeito que têm sobre o arejamento e a dissipação do calor da pilha. O tamanho ideal da pilha pode ser variável. O volume de 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m poderá ser considerado bom para a generalidade dos materiais em pilhas estáticas sem arejamento forçado (Mourão, 2007).



Modelo esquemático de um compostor em madeira
(desenhado pelo autor)

O compostor em madeira deverá ter as seguintes dimensões: 1m x 1m x 1m.. Ter aberturas suficientes para permitir a circulação de ar e para não permitir a entrada de roedores. Nem todos os compostores possuem tampa, mas a sua existência é importante porque evita a entrada quer e/ou a saída de água.



Equipamento multifuncional em madeira
(fonte: <http://www.carmo.com/pt/>)



Equipamento em madeira e pneus reutilizados
(fonte: <http://www.carmo.com/pt/>)



Comboio em madeira
(fonte: <http://www.carmo.com/pt/>)

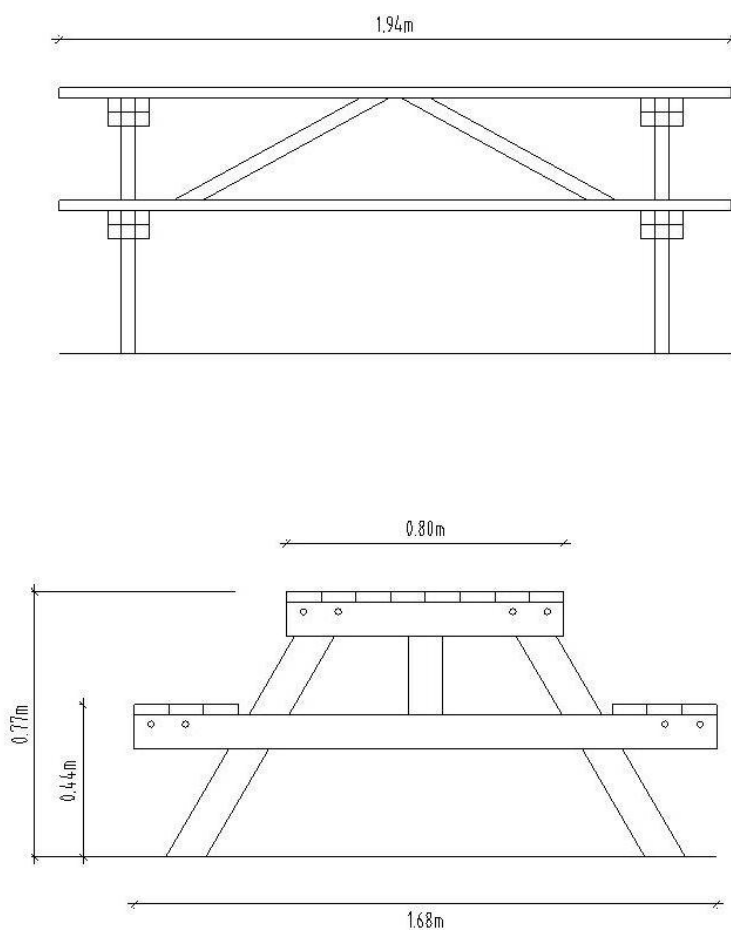


Outros equipamentos construídos com pneus reutilizados
(fonte: <http://www.vulgare.net/2008/12/tire-dragon/>)

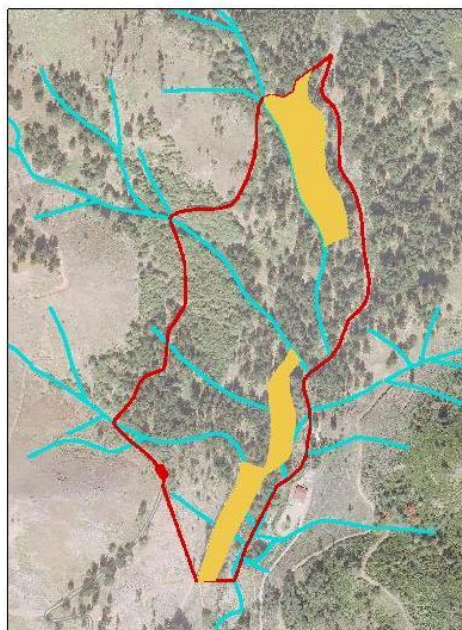


(fonte: <http://www.carmo.com/pt/>)

O Parque de merendas é um espaço de estar e lazer, composto por mesas de apoio que permitem o usufruto do espaço e contacto com a natureza por parte de todos os visitantes da QB. Neste espaço deverá existir cabotes de lixo para manter todo o espaço limpo.



Pormenor das mesas para o parque de merendas (1/20)
(desenhado pelo autor)



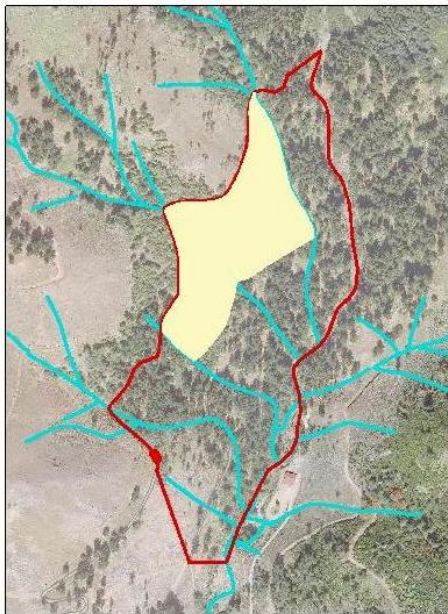
(ortofotomapa adaptado de CMF)



Zona 3

Zona 3

- Zona onde se encontram as pastagens (bovinos, ovinos e caprinos);
- Plantações de árvores de fruta (macieiras, ginjaieiras, cerejeiras, marmeleiros entre outras espécies);
- Amoras silvestres.

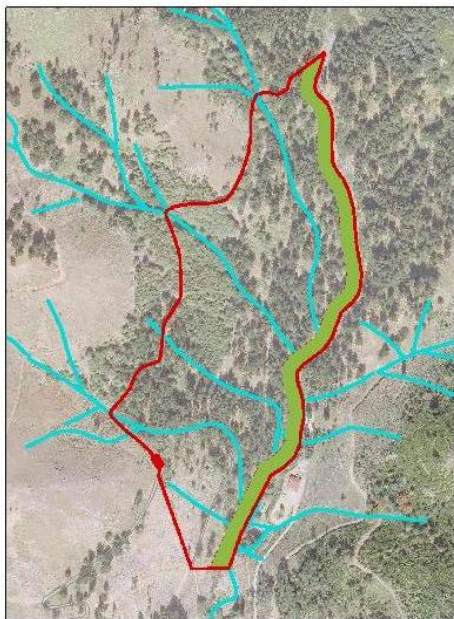


(ortofotomapa adaptado de CMF)

 Zona 4

Zona 4

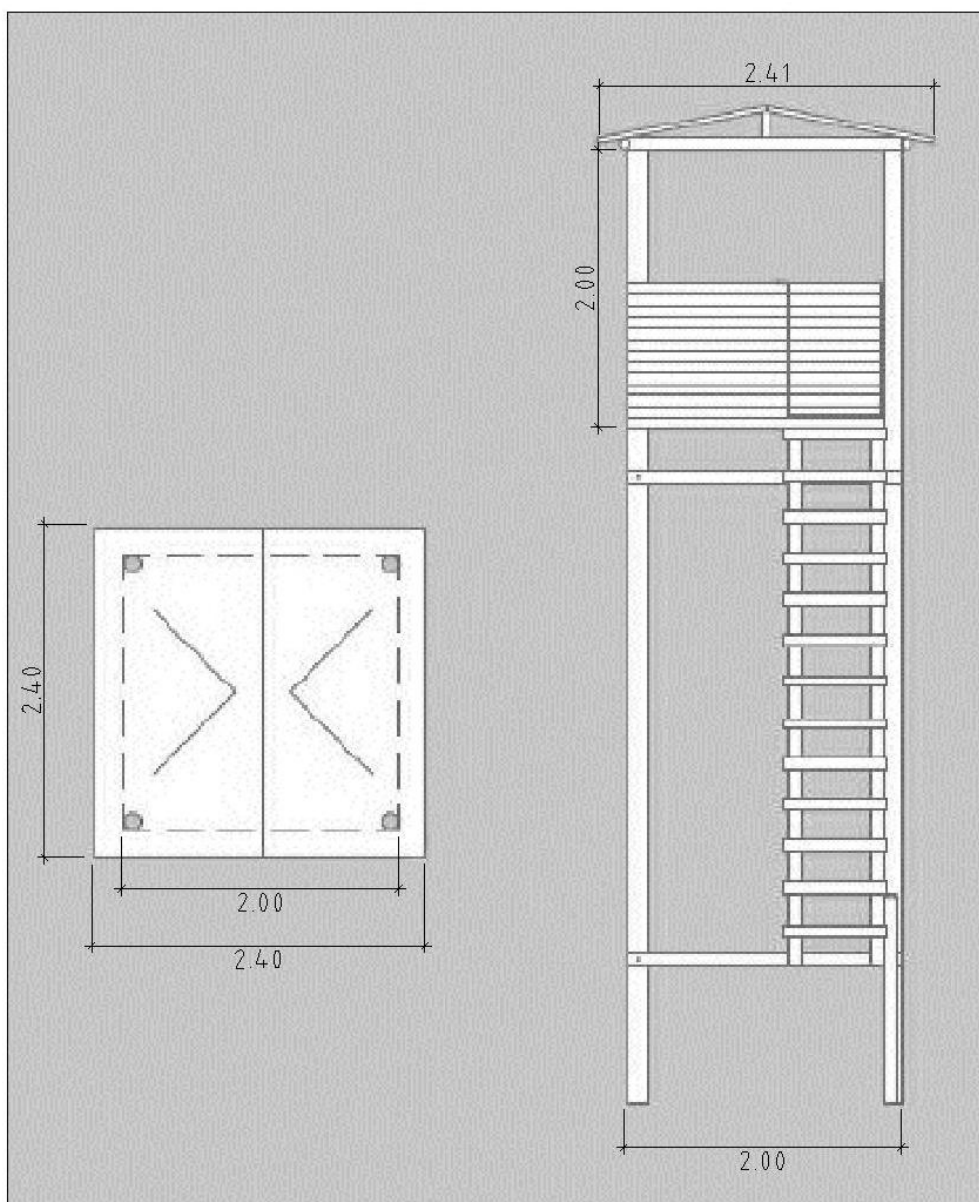
- Zona onde são propostas as colmeias;
- Plantações de árvores de fruta (avelaneiras, nozeiras, castanheiros entre outros);
- Área florestal (azinhelas, cedros da madeira, carnecíparas, folhados, fs, loureiros, sobreiros, vinháticos entre outras espécies);
- Reservatório a jusante (próximo à ribeira);
- Cercas vivas;
- Vaías de infiltração para permitir a captação de água e recarregamento dos aquíferos.



Zona 5

Zona 5

- Zona onde não deve existir interferência humana, pontualmente e caso se justifique poderá haver o combate a espécies invasoras;
- Observatório de aves e morcegos.



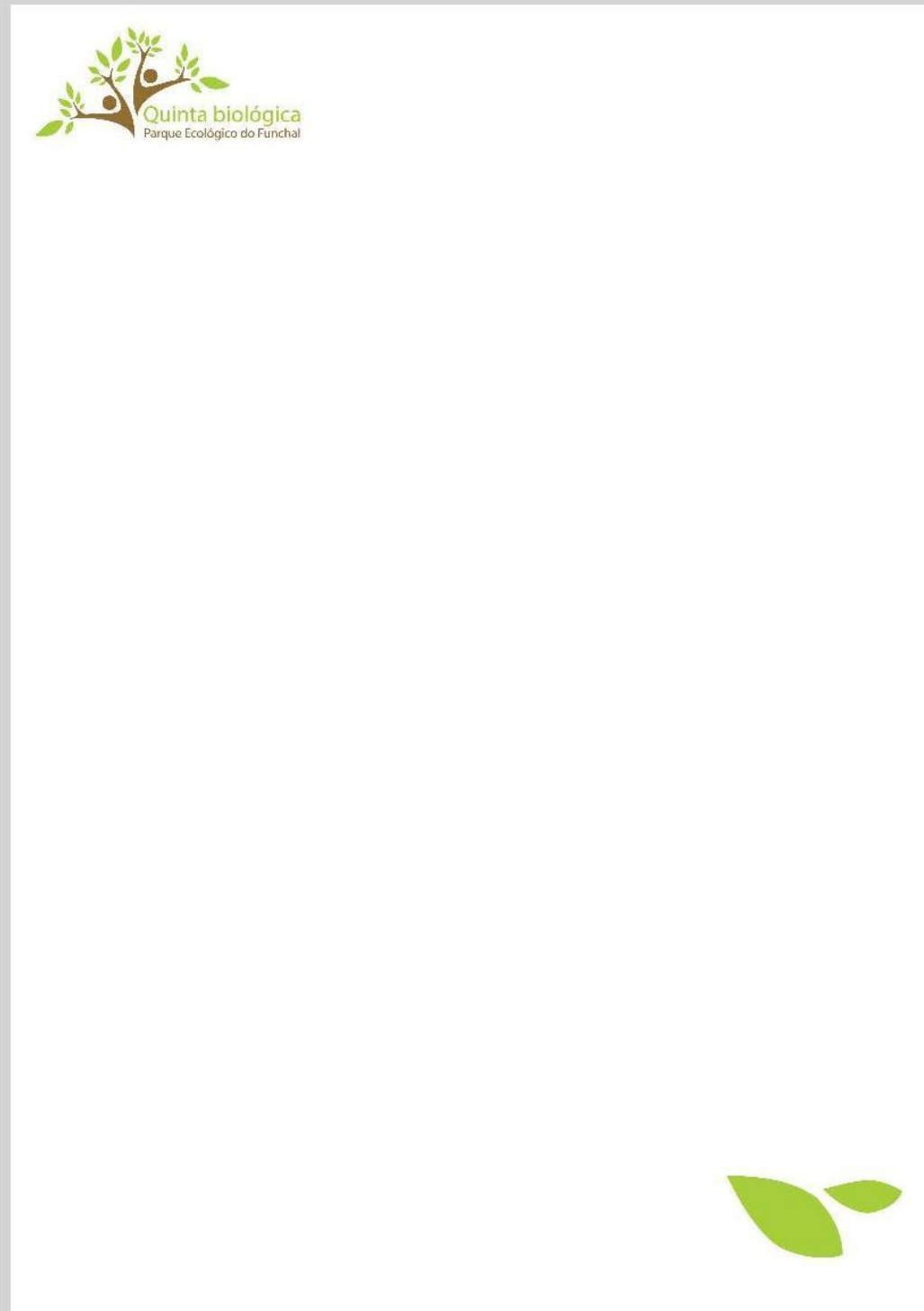
Planta
esc. 1/50

[adaptado de <http://www.carmo.com/pl/>]

Torre de vigia/observatório de aves e morcegos do tipo "Carmo", Ref. 2350

A altura do observatório deverá ser ajustada ao local onde se irá implantar.
 Não deverá ser tão elevada como a da imagem pois esta localizar-se-á numa encosta encosta.

Folha A4



Logotipo



Cartão



Capa de CD



Envelope



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação com o Estudo Prévio da Quinta Biológica, pretende definir linhas orientadoras para um projeto de execução que dará origem à criação e implementação de uma Quinta Biológica integrada no Parque Ecológico do Funchal, prevê-se que esta será um importante instrumento na ordenação e ocupação do território, norteando-se ao mesmo tempo por princípios e preocupações com a conservação da natureza e da biodiversidade.

A qualidade do desenho é importante em qualquer projeto e deve ser objeto de análise por todos os agentes envolvidos no seu processo de desenvolvimento. O produto final deve integrar-se plenamente na realidade local e estar bem adaptado à finalidade para que foi concebido.

Um bom projeto deve responsabilizar todos os envolvidos, nomeadamente, o cliente, o promotor, o financiador ou construtor, o projetista e até as entidades licenciadoras. Contudo, esta responsabilidade e qualidade tão desejadas nem sempre são atingidas, a falta de meios para assegurar a sua viabilidade económica ou ainda a falta de visão por parte dos promotores, são fatores limitantes. Entidades como as Câmaras Municipais devem ser exemplo ao construírem espaços como o nosso caso de estudo, respeitando todas as regras por si estabelecidas e criando modelos passíveis de serem seguidos e louvados.

O grande desafio deste trabalho, para além das condições físicas/orografia e culturais do PECO, foi contemplar vários conceitos. O projeto consiste em criar uma interrelação de simbiose entre a ação humana e a natureza, de respeito com a envolvente existente, de forma que mesmo modificando os equilíbrios naturais e agindo sobre processos biológicos seja criado um espaço sustentável, onde coexistam a vertente lúdica (de recreio e lazer), pedagógica, de produção, e conservação, não comprometendo os ecossistemas naturais e a biodiversidade mais importante e potenciando a conservação da biodiversidade humanizada.

A fim de atingir estes objetivos são criadas 5 zonas permaculturais. Assim, os elementos que exigem uma manutenção mais intensa e diária estão localizados mais próximo dos centros de atividade, isto é zonas 1 e 2. Os elementos que exigem menor manutenção

estão posicionados em locais mais afastados do centro, isto é, nas zonas periféricas 3, 4 e 5. Esta última é uma zona de conservação por excelência onde se pode observar as sucessões ecológicas a nível florístico e ainda observar toda a dinâmica natural entre a flora e a fauna local.

Embora as condições biofísicas e a altitude onde se insere a Quinta biológica não sejam as ideais para a atividade agrícola, julgamos que algumas variedades de culturas típicas da ilha da Madeira conseguirão se adaptar, permitindo a conservação da agrobiodiversidade *on farm*. O local em estudo apresenta condições favoráveis à pastorícia e cultura de determinadas fruteiras, bem como à produção de frutos do bosque produzidos por espécies da flora indígena e endémica, promovendo a multifuncionalidade dos ecossistemas.

No contexto da ilha da Madeira tendo em conta toda a sua riqueza e sob o ponto de vista da biodiversidade e a sua conservação é fundamental repensar e redefinir a forma como são construídas as novas quintas quer sejam convencionais, pedagógicas ou de exploração. Deve ser estimulado pelas autoridades competentes o MPB assim como outras práticas sustentáveis referidas ao longo desta dissertação, de forma a tornar a Madeira menos dependente do exterior mas tendo sempre como finalidade primordial a salvaguarda os seus recursos naturais. Por outro lado, o aumento da formação nestas áreas do grau cultural dos produtores e dos consumidores torna-os mais exigentes e conscientes da qualidade e origem dos produtos agrícolas.

Dadas as graves consequências provenientes desta crise económico – financeira que está a afetar a Europa, com especial incidência no nosso país, nomeadamente, o aumento do desemprego, aumento dos preços das matérias-primas e o aumento dos preços dos alimentos tem levado muitas famílias a viver no limiar do nível de pobreza, com tendência a piorar. Promover ações sustentáveis e demonstrar que existem alternativas, mais ecológicas e saudáveis é uma ação de extrema importância nos tempos que correm.

A permacultura surge aqui como uma alternativa, mais do que um conceito é uma filosofia de vida. Um projeto deste cariz concilia o planeamento, a implantação e a manutenção consciente dos ecossistemas produtivos.

Cabe a todos nós refletir, quer a nível local quer a nível global, onde nos leva este crescimento económico e a procura incessante do “bem-estar” entendido como riqueza cada vez mais desequilibrada numa altura em que o processo de desenvolvimento ameaça os recursos vitais do planeta. Compete-nos ser mais do que meros expectadores e sermos intervenientes juntamente com organismos públicos e privados, para desempenhar um papel fundamental na salvaguarda do nosso património natural. “Cada gesto conta!”

6. BIBLIOGRAFIA

Albuquerque, M.F.M, *et al.* (2010). *Parque Ecológico do Funchal: Plano de Recuperação 2010 -2020*. Funchal: Câmara Municipal do Funchal.

Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (2011). *Agricultura Biológica*. Recuperado a 2 Março 2012 de <http://www.agrobio.pt/pt/agricultura-biologica/4-principios-da-ab.html>.

Araújo, B. M. (2010). *Agricultura Biológica na Madeira, A estratégia Natural. O Segredo da Terra*, 30, 5 – 7.

Atlas de Portugal (“n.d.”). *Rede Natura 2000*. Recuperado a 10 Setembro 2012 de <http://www.igeo.pt>.

Araújo, M. (“n.d.”). *A moderna construção sustentável*. IDHEA- Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica.

Avelar, N. (2009). *Permacultura*. Recuperado a 13 Janeiro 2011 de http://www.nelsonavelar.com/permacultura/permacultura_def.php.

Bálint J., Basile S., Basile R., Correia E.H., Correia P., Divéky-Ertsey A., *et al.* (2006). *Organic farming, course book for post-secondary education*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház Rt. Publishing House Ltd..

Barros, V. C. & Ramos, J. B. (2003). *Agricultura Sustentável*. Ciclo de Seminários. Oeiras: Instituto de Investigação Agrária e das Pescas.

Batista, J. G.F & Batista E. R. B. (2007). *Compostagem, Utilização de compostos em Horticultura*. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores, CITA – A.

Brandão, P., Carrelo M. & Águas, S. (2002). *O Chão da cidade : Guia de avaliação do design do espaço público*. Lisboa: Editado pelo Centro Português de Design.

Borges, P.A.V. *et al.* (10 authors) (2008). *Listagem dos fungos, flora e fauna terrestres dos arquipélagos da Madeira e Selvagens*. Funchal e Angra do Heroísmo: Direção Regional do Ambiente da Madeira e Universidade dos Açores.

Caffarelli, J, Coquillaud, M-S., Daniel, V. & Mylène, T. (2007). *Créer une ferme pédagogique: De l'idée à la réalisation*. França : Educagri Éditions.

Câmara Municipal do Funchal (2003). Breve Historial. *Parque Ecológico do Funchal: Boletim Informativo, nº1*. Recuperado a 6 Janeiro 2011, de http://www1.cm-funchal.pt/ambiente/images/stories/parque_ecologico/publicacoes/boletimInformativo/Boletim01.pdf.

Câmara Municipal de Lisboa (2007). *Quinta Pedagógica dos Olivais*. Recuperado a 12 Janeiro 2011 de <http://quintapedagogica.cm-lisboa.pt/>.

Câmara Municipal de Portimão (2005). *Quinta Pedagógica de Portimão*. Recuperado a 12 Janeiro 2011 de http://www.cm-portimao.pt/portal_autarquico/portimao/v_pt-PT/menu_municipal/servicos_municipais/quinta_pedagogica/.

Costa, I.N., Pinto, A.M.G., Panten, E., Neme, F.J.P, Okabayashi, J.F., Benedetti, J.F.A., Vilela, J.S, Montanari, L.L., Silva, M.A.Z., Ginicolo, M.F., Nicolellis, M., Oliveira, P.C.R., Emidio, T.M. (2012). *Guia de permacultura para administradores de parques*. São Paulo: UMAPAZ, Meio Ambiente e Prefeitura de São Paulo.

Correia, J. (2006). *Manual de Agricultura Biológica*. Terras de Bouro: Editado pela Câmara Municipal de Terras de Bouro.

Carmo (“n.d”). *Catálogo: Lazer e segurança*. Recuperado a 10 Agosto 2012 de http://www.carmo.com/_files/_catalogos/file11-1.pdf.

Comissão Europeia (n.d.). *Agricultura biológica*. Agricultura e Desenvolvimento Rural. Recuperado a 5 Janeiro 2011 de http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_pt.

Clima (n.d.). Meteorologia em Portugal Recuperado a 13 Janeiro 2011 de <http://www.meteo.pt>.

Cunha, M.J , Casau, F, Amaro, R & Oliveira, A (2005). *Tecnologias Limpas em Agropecuária*. Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação.

Dawson, A. W. , Salmon, M., & Aguiar, A. M. F. (2001). *Guia das Borboletas Diurnas, do Parque Ecológico do Funchal*. Funchal: Editado pela Câmara Municipal do Funchal.

Dish, R. & Schleifer, S. (2007). *Pequenas casas ecológicas*. KÖLN: Evergreen/Taschen.

Dossier – modo de produção biológica (2010). Recuperado a 25 Maio 2012, de http://projovem.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/agricultura_biologica.htm.

EEA (European Environmental Agency) (2007). *Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.

EFCF (European Federation of City Farms) (n.d.). *What are city farms?* Recuperado a 5 Fevereiro 2011, de <http://www.cityfarms.org/pages/mission>.

MAOT (2001): Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade*. Recuperado a 15 Janeiro de 2013 de <http://www.progeo.pt/pdfs/encnbcm.pdf>.

Fagundes, A. I., Nunes, J. & Ferreira, J. (2008). *Atlas das Aves nidificantes do Parque Ecológico do Funchal*. Funchal: Editado pelo Município do Funchal.

Franquinho, L. O. & Costa, A. (2008). *Madeira*. Funchal: Editado por Francisco Ribeiro & Filhos, Lda.

Ferreira, J. C., Strecht, A., Ribeiro, J.R., Soeiro, A. & Cotrim, G. (1998). *Manual de agricultura biológica: fertilização e proteção das plantas para uma agricultura sustentável*. Lisboa: AGROBIO.

Francisco, F. (n.d.). *Arquitetura Sustentável para o Presente*. Recuperado a 5 Fevereiro 2011 de http://ecocriacoes.pt/uploads/3/8/8/3/388326/ecocriacoes_arquitetasustentavel.pdf.

Gerbe, V. (2009). *A Horta Biológica, como cuidar da horta sem utilizar adubos ou produtos químicos*. Mem Martins: Editado por Publicações Europa – América.

Geldmacher, J., Bogaard, P., Hoernle, K. & Schmincke, H-U (2000). The $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age dating of the Madeira Archipelago and hotspot track (eastern North Atlantic). *Geochem. Geophysics Geosystems*, G3, an Electronic Journ. of the Earth Sciences, Vol. 1.

Gonçalves, H. Graça, J. (2004). *Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal*. Lisboa: Ed. por DGGE/IP3E.

Holmgren, D. (2002). *Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability*. Sydney: Foundation Chair of Social Ecology University of Western Sydney.

Holmgren, D. (2007). *Os fundamentos da permacultura*. Austrália: Holmgren Design Services. Recuperado a 8 Maio 2012 de http://www.holmgren.com.au/DLFiles/PDFs/Fundamentos_PC_Brasil_eBook.pdf.

Holmgren Design Services (n.d). *A flor da permacultura*. Recuperado a 8 Maio 2012, de http://permacultureprinciples.com/pt/pc_flower_poster_pt.pdf.

IBA – Áreas Importantes para as Aves (n.d.). *PT084 – Maciço montanhoso oriental*. Recuperado a 16 Agosto 2012 de <https://ibas-terrestres.spea.pt/fotos/editor2/pt084.pdf>.

ICNF (2007). *Rede Natura 2000*. Recuperado a 10 Setembro 2012 de ICNF (2007). <http://www.icnf.pt/ICNFportal/vPT2007/O+ICNB/Rede+Natura+2000+2010/?res=1280x800>.

ICNF (n.d.). *Convenção sobre a Diversidade Biológica*. Recuperado a 10 Setembro 2012 de <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/CBD>.

Indrio, F. (1980). *Agricultura Biológica*. Mem Martins: Publicações Europa América - Colecção Euroagro.

John, K. (2011). *Permaculture Projects: Herb Spiral*. Recuperado a 10 Julho de 2012 de <http://tcpermaculture.blogspot.pt/2011/05/permaculture-projects-herb-spiral.html>.

Kentish Town City Farm (2005). Recuperado a 10 Janeiro 2012 de <http://www.ktcityfarm.org.uk/>.

Lanham, A, Gama P. & Braz, R. (2004). *Arquitetura Bioclimática _ Perspetivas de inovação e futuro*. Lisboa: IST - Universidade Técnica de Lisboa.

Laverstoke Park Farm (n.d.). Recuperado a 20 Agosto 2011 de <http://www.laverstokepark.co.uk/ale.aspx>.

Lawton, G. (2009) *Introduction to permaculture* [Filme-vídeo]. Gapinski, J., Gapinski, F., Prod. Austrália: Flashtoonz Films & Geff Lawton. DVD, 01h:21m:42s.

Les Fermes pedagogiques en France (n.d.). *Qu'est ce qu'une ferme pédagogique ?* Recuperado a 12 Janeiro 2011 de http://www.bergerie-nationale.educagri.fr/site_FP/index.html.

Magalhães, M. R. (1996). *Morfologia da Paisagem*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa e Instituto de Agronomia.

MADRP - Grupo de Trabalho Técnico para as Boas Práticas Agrícolas: Auditor de Ambiente, INIA, IHERA e DGPC. (s/d). *Manual Básico de Práticas Agrícolas: Conservação do Solo e da Água*. INGA.

Mollison, B. & Slay, M. (1991). *Introduction to permaculture*. Maryborough: Tagari Publications.

Mollison, B. & Holmgren, D. (1981). *Introduction to permaculture*. (Octaviani, C.P., Trad.). Wilton: Yankee permacultura.

Mollison, B. & Holmgren, D. (1983). *Permacultura Um*. (Lima, N.P., Trad.). São Paulo: Editora Ground (Obra original publicada em 1978).

Montenegro, Lda. (n.d). *Agricultura Biológica*. Recuperado a 5 Janeiro 2011, de <http://alagoa.net/pt/biologica.php>.

Morrow, R. (1998). *Permacultura Passo a Passo*. (Soares, A.L.J, Trad.) Ecocentro IPEC (Obra original publicada em 1993).

Mota, I.A., Pinto, M., Sá, J.V., Marques, J. S. & Ribeiro, J. (n.d.). *Estratégia Nacional para o desenvolvimento sustentável ENDS: 2005-2015* Recuperado a 10 Julho 2012 de <http://ftp.infoeuropa.euroid.pt/database/000015001-000020000/000019537.pdf>.

Mourão, I. M. (2007). *Manual de Horticultura no Modo de Produção Biológico*. Ponte de Lima: Escola Superior Agrária de Ponte de Lima/IPVC.

Perth City Farm (n.d.). *Urban farms: Community gardens*. Recuperado a 12 Janeiro 2011 de <http://perthcityfarm.org.au/>.

Portal da Permacultura (n.d.). A Permacultura. Recuperado a 13 Janeiro 2011 de <http://portaldapermacultura.jimdo.com/a-permacultura/>.

Quinta Pedagógica do Seixo (2004). Recuperado a 12 Janeiro 2011 de http://quintadoseixo.com/quintadoseixo/op.asp?idioma=item_lingual.

Quintal, R. & Groz, M. P. (2001). *Parques e jardins do Funchal*. Editado pela CMF. Funchal: Pelouro do Ambiente, Educação e Ciência.

REGULAMENTO (CE) N.º 834/2007 DO CONSELHO de 28 de Junho de 2007 (2007). Recuperado a 24 Agosto 2012 de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:PT:PDF>.

Richardson, P. & Branco, E. (2007). *Xs ecológico: grandes ideias para pequenos edifícios*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Santos, A.P., Janer, A, Fidelis G., Vasconcelos, J., Lengen, J.V. Ferreira, L., *et al.* (2006). *Manual de Eco-Turismo de Base Comunitária*. Brasília: Publicação do Programa de Turismo e Meio Ambiente do WWF-Brasil.

Sequeira, M.M., Capelo, J.H., Costa, J.C. & Jardim, R. (2007). *Teucrium francoi* M. Seq., Capelo, J.C. Costa & R. Jardim, a new species of *Teucrium* gr. *Scorodonia* (Lamiceae) from Madeira. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **156**, 639–647.

Serviços Municipalizados de Viana do Castelo (n.d.). *Guia prático da compostagem*. Recuperado a 17 de Julho de 2012 de <http://www.smsbvc.pt/>.

Silguy, C. (2004). *Introdução à Agricultura Biológica, Fundamentos e Realidades*. Mem Martins: Coleção Euroagro, Publicações Europa – América.

Skansen (2010). *Living story*. Recuperado a 13 Janeiro 2011 de <http://www.skansen.se/en/grid/countryside>.

Soares, A.L.J. (1998). *Conceitos Básicos de Permacultura*. Brasília: PNFC - Projeto Novas Fronteiras da Cooperação Para o Desenvolvimento Sustentável.

Soares, A.L.J. (n.d.). *Permacultura: conceitos básicos*. Recuperado a 13 Janeiro 2011 de http://issuu.com/casasaudavel/docs/conceitos_basicos_permacultura/17?mode=embed&documentId=080913153117-a6779848d1c744f6b4312dfbc6883c83&layout=grey.

Sydney City Farm and Sustainable Living Centre Proposal (2012). Recuperado a 12 Janeiro 2011 de <http://www.sydneycityfarm.org/>.

Sousa, A. B. (1946). *Plano de Arborização do Montado do Barreiro*. Funchal: Editado pela CMF.

Transição e Permacultura – Portugal (2012). Permacultura. Recuperado a 13 Janeiro 2011 de <http://permaculturaportugal.ning.com/>.

Vieira, I (2006). *A Linguagem dos Padrões*. Recuperado a 15 Fevereiro 2011 de <http://www.setelombas.com.br/2006/03/a-linguagem-dos-padroes/>.

Vieira, R.M.S (2002). *Flora da Madeira, Plantas Vasculares Naturalizadas no Arquipélago da Madeira*. Editado por Museu Municipal do Funchal (História Natural).

UNEP (United Nations Environment Programme). (1994). *Economic Instruments for Environmental Management and Sustainable Development*. Geneva: UNEP. Recuperado a 16 Janeiro 2013 de http://www.conservationfinance.org/guide/guide/images/40_panay.pdf.

Les Fermes pedagogiques en France (n.d.). *Qu'est ce qu'une ferme pédagogique ?* Recuperado a 12 Janeiro 2011 de http://www.bergerie-nationale.educagri.fr/site_FP/index.html.

7. ANEXOS

Anexo 1 – Capítulo 2 - a flor da permacultura

Anexo 2 – Capítulo 2 - planeamento por setores

Anexo 3 – Capítulo 2 - cobertura verde

Anexo 4 – Capítulo 2 - Várias formas de fazer compostagem

Anexo 5 - Capítulo 4 - ângulo de incidência do sol consoante as estações do ano

Anexo 6 – Capítulo 2 – Quinta pedagógica dos Olivais

Anexo 7 – Capítulo 2 – Quinta pedagógica de Portimão

Anexo 8 – Capítulo 2 – Laverstoke Park Farm

Anexo 9 – Capítulo 3 – Rede Natura 2000

Anexo 10 – Capítulo 3 – IBA (Ficha Técnica da IBA nº 90)

Anexo 1 – Capítulo 2, A flor da permacultura

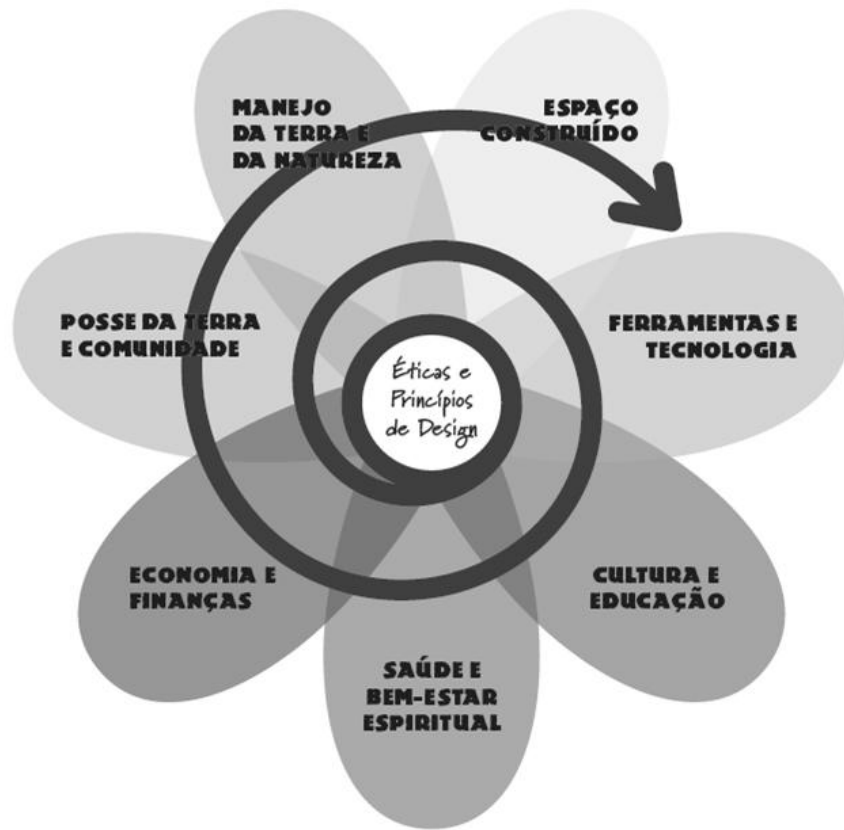


Figura 13 – A flor da permacultura, (adaptado de <http://permacultureprinciples.com>).

Anexo 2 – Capítulo 2, exemplo de um planeamento por setores

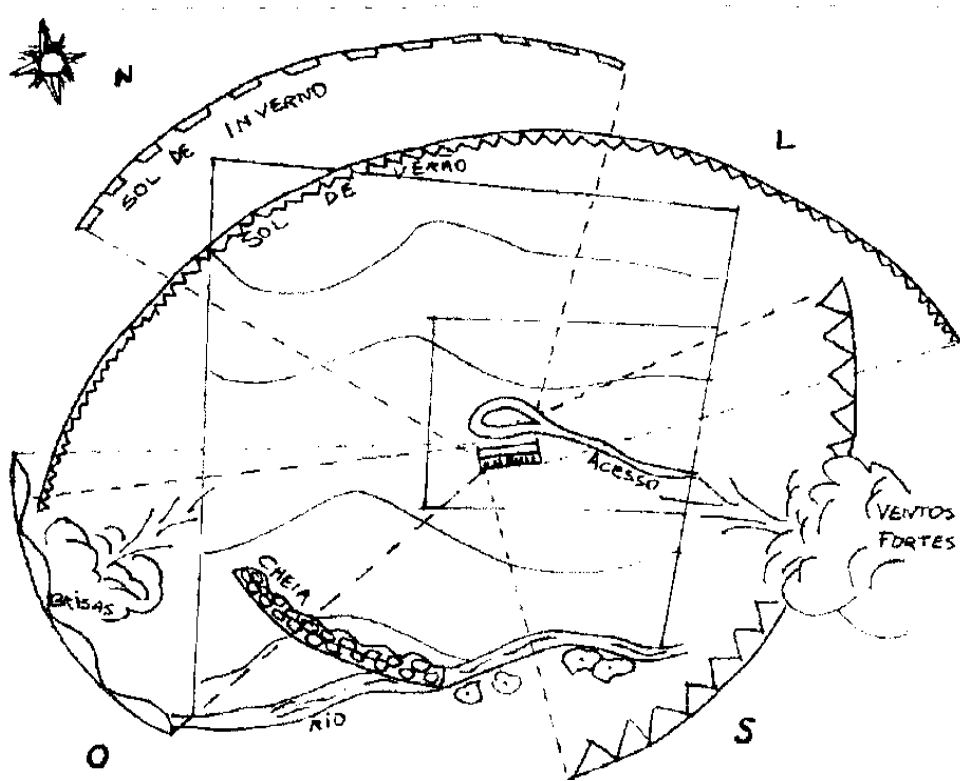


Figura 14 – Planeamento por setores (adaptado de Soares,1998).

Anexo 3 – Capítulo 2, cobertura verde

A figura 15, mostra o esquema detalhado de uma cobertura verde, onde por cima da cobertura de betão é colocada uma placa de proteção que poderá ser em vários tipos de materiais que apresentem uma baixa deterioração (ex. polyester), posteriormente é aplicada uma membrana impermeável para evitar qualquer tipo de infiltração no edifício e por fim uma placa isolante. Após o isolamento do edifício, é colocada uma placa que irá servir de camada de drenagem ou armazenamento da água da chuva ou da rega que é coberta por um filtro de tecido ou tela. Para finalizar é colocado o solo que será o suporte para as plantas.

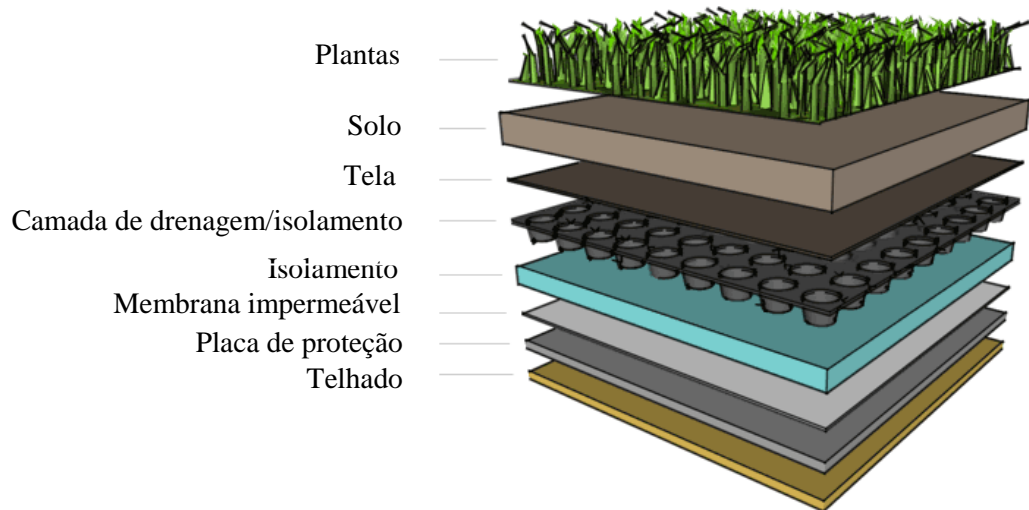


Figura 15 - Esquema de uma cobertura verde (Adaptado de: <http://greengarage.ca/greenroofs/features.php>).

Anexo 4 – Capítulo 2, formas de fazer compostagem



Figura 16 – Várias formas de fazer compostagem (adaptado de www.smsbvc.pt/).

Anexo 5 – Capítulo 4, ângulo de incidência do sol consoante as estações do ano

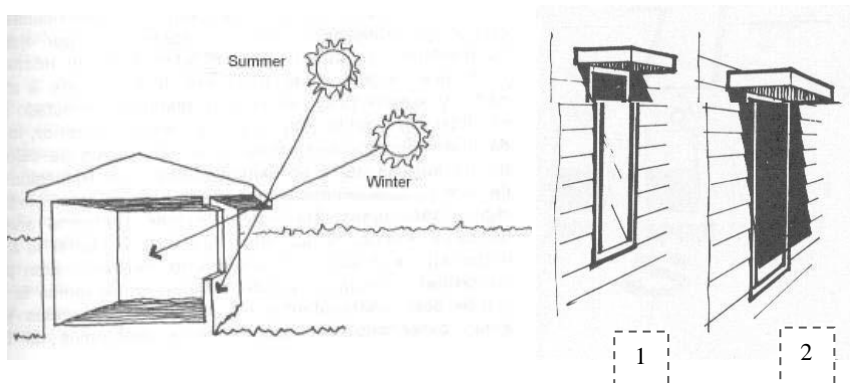


Figura 17 - Ilustração do ângulo de incidência do sol consoante as estações do ano (à esquerda) e exemplo de palas fixas numa situação de inverno (1) e numa situação de verão(2) (www.gsd.inesc-id.pt).

Anexo 6 – Capítulo 2 – Quinta pedagógica dos Olivais

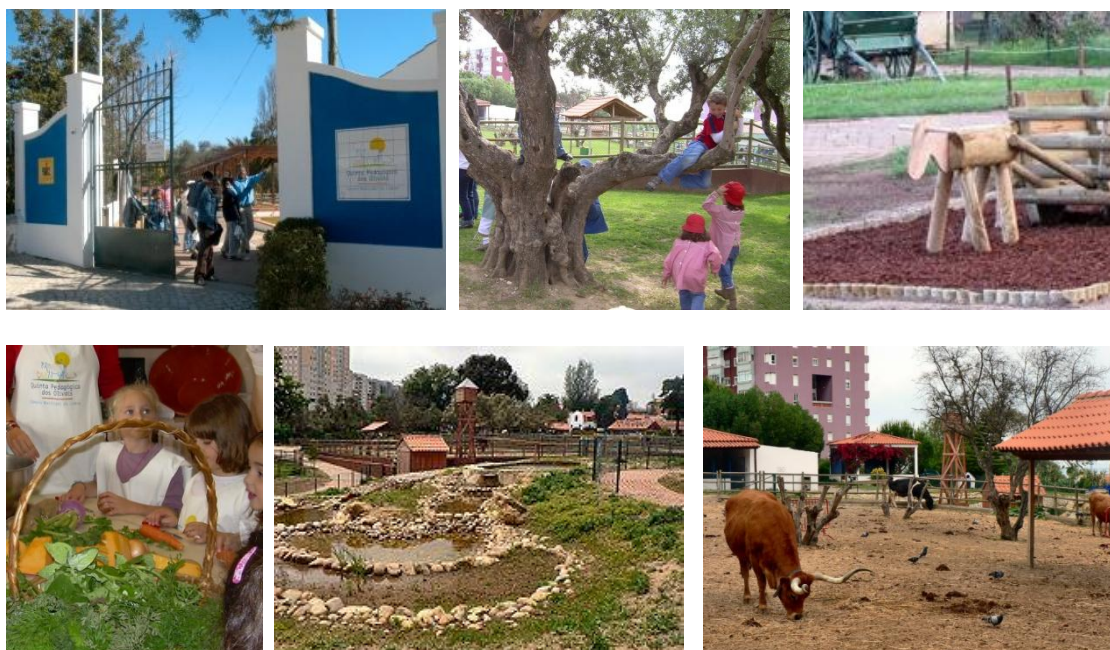


Figura 18 – Fotos representativas da quinta pedagógica dos Olivais.

Anexo 7 – Capítulo 2 – Quinta pedagógica de Portimão



Figura 19 – Mapa da quinta pedagógica de Portimão (www.cm-portimao.pt).



Figura 20 – Algumas atividades desenvolvidas na quinta pedagógica de Portimão.

Anexo 8 – Capítulo 2 – Laverstoke Park Farm



Figura 21 – Fotos representativas das atividades e produções desenvolvidas na quinta de Laverstoke (<http://www.laverstokepark.co.uk/>).

Anexo 9 – Capítulo 3 – Rede Natura 2000

A **Rede Natura 2000** é uma rede ecológica para o espaço Comunitário da União Europeia resultante da aplicação das **Diretivas nº 79/409/CEE (Diretiva Aves)** e **nº 92/43/CEE (Diretiva Habitats)** que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade. Constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia (<http://www.icnf.pt>). É constituída por Zonas Especiais de Proteção e que pretende a conservação de habitats de grande valor ecológico, bem como a determinação de Zonas de Proteção Específica (Sítios de Interesse Comunitário) relativas à conservação de aves selvagens (<http://www.igeo.pt>).

No continente português a Rede Natura 2000 ocupa cerca de 20% do território, inclui 59 sítios. Nos Açores, as 38 áreas pertencentes a esta rede distribuem-se por todas as ilhas, ocupando 16% da área do arquipélago.

Na Madeira existem 16 áreas pertencentes à Rede Natura 2000, que ocupam praticamente 80% do território do Arquipélago. Ao contrário do que acontece nas Áreas Protegidas, Porto Santo está representado com duas áreas com mais de 370ha, consideradas como Sítios de Interesse Comunitário – Ilhéus de Porto Santo e Pico Branco. As Ilhas Desertas e os seus mais de 11 000ha reforçam ainda o seu papel vital na conservação da natureza (<http://www.igeo.pt>).

Anexo 10 – Capítulo 3 – IBA (Ficha Técnica da IBA nº 90): MACIÇO MONTANHOSO ORIENTAL (<http://ibas-terrestres.spea.pt/pt/mapa-ibas-terrestres/>).

Código: PT084 (antiga ZZ005)

Madeira: Funchal e S. Vicente (Madeira)

Coordenadas geográficas: 32°44'N 16°41'W

Área: 3.411 ha

Altitudes: 1250-1818 m

Critérios

A1 (*Pterodroma madeira*, *Columba trocaz*)

A2 (*Columba trocaz*, *Apus unicolor*, *Anthus berthelottii*)

A4ii (*Pterodroma madeira*)

B1ii (*Pterodroma madeira*)

B2 (*Pterodroma madeira*, *Columba trocaz*)

B3 (*Anthus berthelottii*, *Apus unicolor*)

C1 (*Pterodroma madeira*, *Columba trocaz*)

C2 (*Pterodroma madeira*, *Columba trocaz*, *Accipiter nisus grantii*)

C6 (*Pterodroma madeira*, *Columba trocaz*, *Accipiter nisus grantii*)

Descrição do sítio

Zona montanhosa com falésias, escarpas e vales profundos, localizada na região centro-oriental da Ilha da Madeira. Este local, onde se situam os picos mais altos da Madeira, é um dos locais que maior número de visitantes recebe, sobretudo nos meses mais quentes do ano. Para além de vegetação de altitude, podem ainda encontrar-se zonas com floresta de transição e algumas manchas de Laurissilva nas zonas mais baixas.

Habitats: Florestas e matas (floresta mista; floresta de coníferas; floresta com espécies de folha persistente), Matos (matos esclerófilos).

Uso do solo: Conservação da natureza e investigação, Turismo/recreio, Gestão de recursos hídricos.

Importância ornitológica

Esta é a única área conhecida de nidificação no mundo para a população da Freira da Madeira *Pterodroma madeira*. Outras colónias de aves marinhas presentes neste local, são as de Fura-bucho do Atlântico *Puffinus puffinus*. É ainda de realçar a nidificação de Pardal-da-terra *Petronia petronia madeirensis*, de Corre-caminho *Anthus berthelottii* e

do Andorinhão-da-serra *Apus unicolor*, bem como da subespécie macaronésica Fura-bardo *Accipiter nisus grantii*. Nas zonas mais baixas, onde se existem boas manchas de Laurissilva, encontram-se vários casais de Pombo da Madeira *Columba trocaz*, que aí residem.

Espécie	Época	Ano	Min	Máx	Rigor	Critérios
<i>Pterodroma madeira</i> Freira da Madeira	N	2002	30	40	A	A1, A4ii, B1ii, B2, C1, C2, C6
<i>Accipiter nisus grantii</i> Fura-bardo	R	2002	frequente		-	C2, C6
<i>Columba trocaz</i> Pombo da Madeira	N	2002	100 i	300 i	B	A1, A2, B2, C1, C2, C6
<i>Anthus berthelottii</i> Corre-caminho	R	2002	frequente		-	A2, B3
<i>Apus unicolor</i> Andorinhão-da-serra	N	2002	comum		-	A2, B3

Proteção legal

Nacional: Parque Natural da Madeira (Decreto-lei Regional 14-82/M; inclui a IBA); ZPE Maciço Montanhoso Oriental (PTZPE0041; Resolução do Governo Regional nº 14080/2000, limites semelhantes aos da IBA)

Internacional: ZPE Maciço Montanhoso Oriental; SIC Maciço Montanhoso Central (PTMAD0002)

Conservação

Apesar de ter sido considerada extinta nos anos sessenta, a Freira da Madeira *Pterodroma madeira* foi redescoberta em 1969 tendo sofrido de seguida alguma perseguição por parte de colecionadores.

Em 1986 foi iniciado um projeto de controlo de ratos e gatos na área, por forma a maximizar o sucesso reprodutor. Este trabalho é feito anualmente desde então, estando atualmente sob a responsabilidade do Parque Natural da Madeira, em colaboração com a Associação Freira.

O pastoreio foi um grave problema no passado, mas nos últimos anos o Governo Regional da Madeira tem feito um esforço concertado para adquirir estes montados e retirar todo o gado ovino, operação, que foi concluída em 2002. A recuperação da flora é vital para a sobrevivência da Freira da Madeira, a qual só nidifica em áreas de vegetação típicas de falésias, livres de ovelhas e cabras. As populações das restantes espécies da área aparentam encontrar-se estáveis, embora, com exceção do Pombo da Madeira *Columba trocaz*, exista pouca informação quanto aos seus efetivos. O projeto

de construção de um radar militar no alto do Pico do Areeiro, sem o devido estudo completo de incidências ambientais, pode ser um risco para a sobrevivência da Freira da Madeira, que tem aqui o último núcleo reprodutor e é a mais ameaçada de todas as aves da Europa.

Ameaças: Queimadas e incêndios (A), Introdução de espécies exóticas (B), Perturbação (B), Pastagens em zona florestal (A), Infraestruturas (B), Recreio/turismo (B).

Referências

Bannerman & Bannerman (1963), Jouanin et al. (1969), Zino & Zino (1986), Zino (1992), Zino & Biscoito (1994), Câmara (1997), Hagemeyer & Blair (1997), Oliveira (1999), Zino et al..(2001).