



A HORTA PEDAGÓGICA DE GUIMARÃES: UTILIZADORES, RECURSOS E ECOEFIÊNCIA

Carla Patrícia Rodrigues Gonçalves

*Relatório de Estágio apresentado na Escola Superior Agrária de Bragança para
obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia Ambiental*

Orientado por:

Professor Doutor Tomás d’Aquino Rosa de Figueiredo

Coorientado por:

Engenheiro Hugo Emanuel da Veiga Torrinha Cardoso

**Bragança
2013**

AGRADECIMENTOS

Este relatório que se encontra agora concluído e embora seja um trabalho individual, há contributos de natureza diversa, que não podem ser esquecidos. Por isso, queria deixar os meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram e me ajudaram na realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Tomás Figueiredo, meu orientador, pela competência científica e acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade e generosidade reveladas ao longo do trabalho, assim como pelas críticas, correções e sugestões relevantes feitas durante a orientação.

Ao Eng.º Hugo Torrinha, meu coorientador, pelo apoio, orientação e permanente disponibilidade, o que me permitiu encontrar informações e soluções que em muito contribuíram para a execução deste Relatório de Estágio.

Ao Eng.º Jorge Fernandes, Chefe de Divisão, por me colocar o desafio de fazer o Relatório, pela competência e orientação dada.

A todos os Funcionários e Técnicos de Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente da Câmara Municipal de Guimarães, pelo acolhimento e disponibilidade.

Aos meus pais, Manuel e Fátima, por toda a dedicação, amizade, pela confiança que depositaram sempre em mim e pelo apoio incondicional e financeiro. Sem eles isto não teria sido possível!

A toda a minha Família e Amigos, desde os mais próximos até aos mais distantes, os meus sinceros agradecimentos, pela amizade, carinho e por tornarem a minha vida bem mais agradável e que sem eles não teria força e coragem para chegar até aqui. Em especial, à Sofia Borges, a minha fiel companheira na escrita deste relatório, pela amizade, partilha de experiências e acima de tudo pelas palavras de encorajamento ditas todos os dias, ao longo destes últimos meses.

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste Relatório!

RESUMO

Guimarães, cidade que se distingue pelo seu vasto património, pela paisagem inspiradora, pela população residente à qual a cidade pertence, apostou na criação da Horta Pedagógica, não só como um espaço de cultivo, mas como um espaço verde e de agricultura urbana com usos múltiplos e essenciais para o desenvolvimento sustentável da cidade. Enquadra-se na Veiga de Creixomil com um carácter *sui generis* em relação ao seu ordenamento territorial e estrutura ecológica urbana, uma vez que está abrangida por usos de solo afetos à Reserva Agrícola Nacional, à Reserva Ecológica Nacional e ao Domínio Hídrico para proteção do Ribeiro de Couros, de modo a minimizar influências negativas da poluição existente nas cidades.

O fenómeno das Hortas Urbanas, componentes da paisagem na periferia ou mesmo no seio das cidades, tem vindo cada vez mais a aumentar o número de adeptos. Como tal, o objetivo principal deste estudo é o de caracterizar o contexto físico do concelho e da Horta Pedagógica de Guimarães, o perfil dos seus utilizadores e, por fim, os recursos mobilizados para a produção, avaliando a ecoeficiência do seu uso e onde se apresentam propostas de medidas para o aproveitamento das hortas urbanas enquanto espaços para o desenvolvimento sustentável da cidade.

De forma a concretizar os objetivos do trabalho, foram analisados os registos de inscrição na Horta e os dados obtidos através de inquérito a uma amostra de utentes. De entre os resultados apurados, salienta-se a relevância da Horta, com a maioria a classificá-la de “Muito Importante”, tendo por motivos de adesão a “Ocupação do tempo disponível” e o “Gosto por atividades do meio rural”. Para avaliar a condição ambiental da Horta foram estudados os recursos utilizados, nomeadamente solo, água e energia. Quanto ao solo, estima-se que a Horta é capaz de suportar, com as práticas de cultivo atuais, os níveis de extração de nutrientes necessários para a produção.

Como tal, a Horta Pedagógica, além da satisfação pessoal dos utilizadores pelo conhecimento e aprendizagens, contribui para consciencialização ambiental, traduzida nas práticas sustentáveis aplicadas e nos benefícios da produção com qualidade.

Palavras-Chave: Hortas Urbanas; Ecoeficiência; Desenvolvimento Sustentável; Guimarães.

ABSTRACT

Guimarães is a city distinguished by its vast heritage, by inspiring landscape, by the resident population to which the city belongs. This city invested in the creation of a Pedagogical Garden, not only as a place of culture, but as a green space and urban agriculture with multiple uses which are essential for the city sustainable development. The Pedagogical Garden lies in Veiga de Creixomil with a *sui generis* character in relation to its territorial order and its urban ecological structure. It's *sui generis* because it is covered by land use which belongs to the National Agricultural Reserve, the National Ecological Reserve and Hydride Domain for protection of Ribeiro de Couros, in order to minimize negative influences of pollution in the towns.

The phenomenon of Urban Gardens, landscape components on the cities periphery, has been increasingly growing the number of fans. The main objective of this study is to characterize the physical context of the county and the Pedagogical Garden of Guimarães, characterize the profile of their users, taking into account its various particular characteristics and, finally, characterize the resources mobilized for producing. The eco-efficiency of its use and where to present proposals for measures to the use of urban gardens as spaces for the city's sustainable development are evaluated.

In a survey of service users, application forms and data were analyzed with the aim to assess the users awareness regarding the urban garden. In view of the results obtained the urban garden is becoming increasingly relevant, as the majority of the users classified it as “very important” for mainly two reasons: “Recreational Activities”, and “Enjoyment of rural activities”. With regards to the environmental condition of the urban garden, the garden resources were studied, such as the soil, water, energy, assessing subsequently its ecoefficiency. Concerning the soil and specifically the extracted nutrients, the garden is capable of bearing the extraction levels needed for crop production.

Therefore, the Pedagogical Garden, besides the users satisfaction driven by knowledge and learning, contributes to increasing environmental awareness, based on sustainable practices and quality production benefits.

Key-words: Urban gardens; Ecoefficiency; Sustainable Development; Guimarães.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 TEMA.....	1
1.2 ÂMBITO E OBJETIVO.....	2
1.3 METODOLOGIA	3
1.4 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO.....	4
1.5 ENQUADRAMENTO TEMÁTICO	6
PARTE I: A HORTA PEDAGÓGICA	19
2. CARATERIZAÇÃO FÍSICA	20
2.1 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO DO CONCELHO	20
2.2 RELEVO.....	23
2.3 CLIMA.....	23
2.4 LITOLOGIA E GEOLOGIA.....	25
2.5 SOLOS	27
3. CONDICIONANTES AO USO DO SOLO E DA ÁGUA	30
3.1 USO E APTIDÃO DO SOLO.....	30
3.2 RAN E REN.....	32
3.3 DOMÍNIO HÍDRICO	35
3.4 GALERIA RIPÍCOLA E BIODIVERSIDADE.....	37
4. INFRAESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E MODELO DE GESTÃO	40
4.1 INFRAESTRUTURAS	40
4.2 GESTÃO DA HORTA.....	42
4.3 ORIGEM DA ÁGUA.....	42
4.4 ENERGIA CONSUMIDA NA HORTA.....	43
4.5 COMPOSTAGEM NA HORTA PEDAGÓGICA	45
4.6 HORTA PEDAGÓGICA E A EXPRESSÃO ARTÍSTICA	46
5. OS UTENTES DA HORTA PEDAGÓGICA	48
5.1 IDADE E SEXO DOS UTENTES	48
5.2 ORIGEM GEOGRÁFICA DOS UTENTES.....	49
5.3 ATIVIDADE E PROFISSÕES DOS UTENTES	51
5.4 PRODUTOS E DESTINO DE PRODUÇÃO.....	52
PARTE II: UTENTES INQUIRIDOS E INDICADORES DE ECOEFICIÊNCIA	55
6. CARATERIZAÇÃO GENÉRICA DOS UTENTES INQUIRIDOS.....	56

6.1	IDADE E SEXO DOS INQUIRIDOS	56
6.2	ORIGEM GEOGRÁFICA DOS INQUIRIDOS.....	57
6.3	ATIVIDADE E PROFISSÕES DOS INQUIRIDOS	58
6.4	TEMPO OCUPADO NA HORTA E REGA	59
6.5	CONTRIBUTO DA HORTA PARA A ECONOMIA DOMÉSTICA	60
6.6	MOTIVAÇÃO DOS INQUIRIDOS PARA AQUISIÇÃO DE UM TALHÃO	61
7.	PRODUÇÕES E PRODUTOS	63
8.	RECURSOS MOBILIZADOS NA HORTA.....	67
8.1	USO DA ÁGUA NA HORTA	67
8.2	ENERGIA CONSUMIDA.....	68
8.3	SOLO E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES NAS CULTURAS	69
9.	PRÁTICAS ECOEFICIENTES	70
9.1	TIPO DE AGRICULTURA PRATICADA	70
9.2	COMPOSTAGEM NA HORTA	71
9.3	FERTILIZANTES E FITOFÁRMACOS UTILIZADOS.....	72
9.4	USO DA ÁGUA NA HORTA	73
10.	ECOEFICIÊNCIA NA HORTA PEDAGÓGICA: INDICADORES E ENSAIO DE AVALIAÇÃO	74
10.1	INDICADORES DA ECOEFICIÊNCIA.....	74
10.2	TIPIFICAÇÃO DOS UTENTES DA HORTA PEDAGÓGICA	85
10.3	ANÁLISE SWOT À ESCALA DA HORTA PEDAGÓGICA	87
10.4	MEDIDAS PARA MELHORAR A ECOEFICIÊNCIA	90
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
	ANEXOS	101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Distribuição de Hortas por Portugal Continental	102
Anexo II – Carta de Relevio Sombreado	103
Anexo III – Carta de Hipsometria	104
Anexo IV – Classificação de Koppen.....	105
Anexo V – Litologia.....	106

Anexo VI – Solos	107
Anexo VII – Ocupação do Solo.....	108
Anexo VIII – RAN, Concelho de Guimarães.....	109
Anexo IX – REN, Concelho de Guimarães	109
Anexo X – Dados Estatísticos obtidos pela Análise Cluster	110
Anexo XI – Inquérito Realizados Utilizadores (Amostra: 25 Utilizadores)	111
Anexo XII – Perfis Representativos, Regossolos e Antrossolos, respetivamente.....	116
Anexo XIII – Balanço Hídrico calculado pelo Método de Thornthwaite-Mather	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Variação da procura de água entre 2000 e 2009 (Fonte: PNUEA, adaptado)	10
Figura 2: Exemplo de Rotação de Culturas (Fonte: http://cidadedashortas.blogspot.pt/2011/07/rotacao-de-culturas.html)	13
Figura 3: Níveis de retenção de água no solo (Fonte: http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfQ6QAJ/apostila-fisica-solo-ufv , 2013).....	14
Figura 4: O conceito da ecoeficiência (Fonte: ANJE, 2011, adaptado)	18
Figura 5: Enquadramento Geográfico do concelho de Guimarães (Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2013)	20
Figura 6: Horta Pedagógica, 1ª, 2ª e 3ª fase (Fonte: CMGuimarães)	22
Figura 7: Temperatura Média Máxima e Mínima no mês (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado).....	24
Figura 8: Precipitação Total Média e Precipitação Máxima Diária no mês (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)	24
Figura 9: Velocidade Média do Vento no mês, por rumo (Km/h) (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado).....	25
Figura 10: Geologia - 1ª e 2ª Fase da Horta Pedagógica, respetivamente (Fonte: CMGuimarães, adaptado).....	26
Figura 11: Solos - 1ª e 2ª Fase da Horta Pedagógica, respetivamente (Fonte: CMGuimarães, adaptado).....	29
Figura 12: Ocupação do Solo (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)	30
Figura 13: Uso e Aptidão do Solo, 1ª e 2ª Fase (Fonte: CMGuimarães, adaptado).....	31
Figura 14: RAN na Horta Pedagógica de Guimarães (Fonte: CMGuimarães, 2013)	33
Figura 15: REN na Horta Pedagógica de Guimarães (Fonte: CMGuimarães, 2013).....	35

Figura 16: Leito e Margens da Ribeira de Costa/Couros	37
Figura 17: Salgueiro (Salix L.)	39
Figura 18: Choupo-negro (Populus nigra L.)	39
Figura 19: Terrenos antecedentes à Horta (Fonte: CMGuimarães, 2008).....	40
Figura 20: Acesso Pedonal à 2ª Fase	41
Figura 21: Plataforma da 2ª Fase	41
Figura 22: Ribeira da Costa/Couros	43
Figura 23: Levada de água.....	43
Figura 24: Bebedouro, Rede Pública, 1ª Fase	43
Figura 25: Bebedouro, Rede Pública, 2ª Fase	43
Figura 26: Iluminação da Horta Pedagógica	44
Figura 27: Módulos de Compostores na Horta Pedagógica	45
Figura 28: Informação sobre a compostagem na Horta Pedagógica	45
Figura 29: Terzo Paradiso (Fonte: http://www.guimaraes2012.pt/index.php?cat=191&item=29336 , 2013).....	47
Figura 30: Terzo Paradiso na Horta Pedagógica (Fonte: http://www.guimaraes2012.pt/index.php?cat=191&item=29336 , 2013).....	47
Figura 31: Idades dos Utilizadores da Horta Pedagógica.....	48
Figura 32: Distribuição de Utentes por Classe	49
Figura 33: Sexo dos Utilizadores da Horta Pedagógica	49
Figura 34: Origem Geográfica dos Utentes	50
Figura 35: Atividade dos Utentes da Horta Pedagógica.....	51
Figura 36: Habilitações académicas dos Utentes	52
Figura 37: Destino Final dos Produtos Produzidos	53
Figura 38: Tipo de Cultura Produzida	53
Figura 39: Idade dos inquiridos	56
Figura 40: Sexo dos inquiridos.....	57
Figura 41: Origem Geográfica dos inquiridos	57
Figura 42: Atividade dos inquiridos da Horta Pedagógica.....	58
Figura 43: Profissões dos inquiridos ativos	58
Figura 44: Habilitações académicas dos inquiridos	59
Figura 45: Deslocações à Horta por semana	59
Figura 46: Tempo disponibilizado por dia para as atividades da Horta	59
Figura 47: Contributo para a Economia Familiar	60

Figura 48: Classificação do projeto para a Economia Familiar dos inquiridos.....	60
Figura 49: Motivos que levaram os inquiridos a aderirem ao projeto.....	61
Figura 50: Estado da motivação inicial	62
Figura 51: Combinações de Culturas mais frequentes na Horta	65
Figura 52: Área Cultivada vs Área por Cultivar	65
Figura 53: Área Cultivada vs Área Vazia.....	66
Figura 54: Relação entre a Área ocupada e o Número de Produções.....	66
Figura 55: Número de vezes que os inquiridos regam	67
Figura 56: Duração do tempo de rega	67
Figura 57: Período de rega.....	68
Figura 58: Meio de transporte utilizado pelos inquiridos de casa à horta	69
Figura 59: Distância vs meio de transporte utilizado, por cada inquirido	69
Figura 60: Talhões da Horta Pedagógica.....	70
Figura 61: Tipo de agricultura praticada	70
Figura 62: Total de inquiridos que conhecem a Agricultura Biológica	71
Figura 63: Importância da Compostagem	71
Figura 64: Importância dos compostores na Horta.....	72
Figura 65: Utilização de Fertilizantes por parte dos Inquiridos	73
Figura 66: Relação da Distância e número de Idas à Horta, a pé e de carro	76
Figura 67: Eficiência do Uso da Água nas Culturas mais Produzidas	79
Figura 68: Contributo das culturas principais praticadas para o consumo global de Nutrientes na Horta (%).....	84
Figura 69: Comparação entre os Nutrientes do Solo e os Nutrientes exportados pelos produtos	85
Figura 70: Mapa da Agricultura Urbana em Portugal (Fonte: https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&t=h&hl=pt-PT&msa=0&msid=214162852787709946539.00049b537f634e97cc9cd&source=embed&ll=40.513799,-7.250977&spn=18.75257,39.506836&z=5).....	102
Figura 71: Relevo Sombreado do Concelho (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)	103
Figura 72: Carta de Hipsometria (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)	104
Figura 73: Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Köppen (Fonte: https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/ , adaptado).....	105
Figura 74: Carta de Litologia (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado)	106
Figura 75: Carta de Solos (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)	107

Figura 76: Carta de Ocupação do Solo (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães).....	108
Figura 77: Reserva Agrícola para o Concelho de Guimarães (Fonte: Agenda21, 2004)	109
Figura 78: Reserva Ecológica para o Concelho de Guimarães (Fonte: Agenda21, 2004)	109
Figura 79: Perfis Representativos do Solo	116

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Agricultura Convencional vs Agricultura Biológica (adaptado: DIAS, T. F., 2006).....	8
Tabela 2: Materiais a utilizar no processo de compostagem (Fonte: RDN/IPB/CMB, 2008, adaptado)	15
Tabela 3: Percentagem de intervalos de altitude do concelho de Guimarães.....	23
Tabela 4: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com a distância à Horta.....	50
Tabela 5: Profissões dos Utentes Ativos	51
Tabela 6: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com a distância à Horta.....	57
Tabela 7: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com Horas disponibilizadas por semana.....	60
Tabela 8: Gastos com a manutenção da Horta	61
Tabela 9: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com as Produções (Kg).....	63
Tabela 10: Produtividade Global da Horta (Kg/m ²).....	64
Tabela 11: Consumo de Energia e Custos nas deslocações à Horta por ano.....	75
Tabela 12: Comparação entre os Inquiridos que se deslocam a pé e de carro por ano ..	76
Tabela 13: Valores de média, mediana, máximo e mínimo, para a Água utilizada para rega por ano	78
Tabela 14: Valores médios de produtividade da cultura, consumos de água, produtividade.....	80
Tabela 15: Valores Obtidos pelo Método de Thornthwaite-Mather.....	82
Tabela 16: Nutrientes no Solo (g/m ²)	83

Tabela 17: Teores médios de macronutrientes nas principais culturas da Horta (Fonte: Furlani et al. (1978); Malavolta ¹ (1986), adaptado)	83
Tabela 18: Análise Global dos Nutrientes nas culturas mais produzidas.....	84
Tabela 19: Caraterização dos Grupos	86
Tabela 20: Análise SWOT.....	88
Tabela 21: Final Cluster Centers	110
Tabela 22: Distances between Final Cluster Centers	110
Tabela 23: Number of Cases in each Cluster	110

LISTA DE ABREVIATURAS

AB	Agricultura Biológica
AC	Agricultura Convencional
AGROBIO	Associação Portuguesa de Agricultura Biológica
ANJE	Associação Nacional de Jovens Empresários
AU	Agricultura Urbana
DQA	Diretiva-Quadro da Água
ICN	Instituto De Conservação da Natureza
K	Potássio
N	Azoto
NE	Nordeste
NW	Noroeste
OCDE	Organização Cooperativa de Desenvolvimento Económico
P	Fósforo
PAC	Politica Agrícola Comum
PDM	Plano Diretor Municipal
PNUEA	Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
PORTAU	Portal de Agricultura Urbana e Peri-urbana
PROT	Planos Regionais de Ordenamento do Território
RAN	Reserva Agrícola Nacional
REN	Reserva Ecológica Nacional
SE	Sudeste
SW	Sudoeste
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
WBCSD	World Bussiness Council for Sustainable Development

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

A cidade sustentável possui uma política de progresso urbano, de forma a promover medidas de proteção do meio ambiente natural e antrópico. O desenvolvimento sustentável, assunto expressivo nos dias de hoje, destaca três objetivos: um desenvolvimento economicamente eficaz traduzido na capacidade de produção; distribuição e utilização das riquezas produzidas pelo homem, restituindo os recursos consumidos; um desenvolvimento ecologicamente sustentável que pelos limites ecológicos, impedem um crescimento contínuo num planeta finito e, para “além disso, a sustentabilidade ambiental garante a preservação da biodiversidade, da saúde humana e da qualidade do ar, da água e do solo, a níveis suficientes para manter a vida humana e o bem-estar das sociedades, bem como a vida animal e vegetal para sempre” (Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade, 1994) e um desenvolvimento socialmente equitativo que descreve a necessidade de preservar os recursos naturais e ambientais de modo a não comprometer as gerações vindouras, a maximizar o seu bem-estar e qualidade de vida.

A gênese e o desenvolvimento das hortas urbanas surgiram nos países do norte da Europa, durante o século XIX (CMF, 2013), neste contexto a agricultura praticada no interior das cidades adquiriu uma grande relevância, do mesmo modo que o reconhecimento social e político, pelas suas potencialidades socioeconómicas e ambientais, apareceu como forma de solucionar a diminuição dos espaços verdes consequência do aumento da industrialização e população. Cada vez mais representam uma benesse para a economia familiar, qualidade da alimentação, como também permitem reduzir os resíduos orgânicos urbanos, aproveitando-a para fertilização, além de funcionar como espaço de lazer e recreio.

“Os espaços públicos, as paisagens culturais urbanas, a arquitetura e o urbanismo têm um papel determinante nas condições de vida das populações urbanas” (Comissão Europeia, 2007). Posto isto, a agricultura urbana é encarada como uma prática sustentável, já que resulta na redução da pegada ecológica dos alimentos e, por um lado,

incentiva o consumo de produtos sazonais, por outro, dispensa o transporte de bens alimentares.

As hortas, como ecossistemas agrícolas, proporcionam, além dos serviços gerados como espaços verdes “enquadrados na estrutura verde urbana, que se prestam a uma utilização menos condicionada, a comportamentos espontâneos e a uma estada descontraída por parte da população utente” (MAOTDR, 2008), também propiciam a produção de produtos alimentares e, portanto, podem suprir necessidades básicas. Como refere TELLES, 1996 “não queremos um jardim público exclusivamente para andar à volta de canteiros, para estar sentados nos bancos ou a jogar à bisca. Queremos jardins que nos permitam trabalhar como na horta e nos campos”.

Entende-se por agricultura biológica como o “modo de produção que visa produzir alimentos e fibras têxteis de elevada qualidade, saudáveis, ao mesmo tempo que promove práticas sustentáveis e de impacto positivo no ecossistema agrícola. Assim, através do uso adequado de métodos preventivos e culturais, tais como as rotações, os adubos verdes, a compostagem, as consociações e a instalação de sebes vivas, entre outros, fomenta a melhoria da fertilidade do solo e a biodiversidade” (AGROBIO, 2013).

1.2 ÂMBITO E OBJETIVO

A Horta Pedagógica de Guimarães “é espaço organizado em que se cultivam legumes, hortaliças, plantas aromáticas e medicinais e espécies frutícolas, e se promovem ações de informação e sensibilização, constituindo um instrumento de educação ambiental e de ensino das ciências da natureza, através de trabalho e convívio na horta” (artigo 3º do Regulamento da Horta - CMG, 2011). Conjuntamente o facto do uso e aptidão do solo, da área onde se encontra a Horta Pedagógica, estar classificado pela Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Reserva Ecológica Nacional (REN), oferece uma paisagem urbana incomum de bem-estar social e ecológico, onde a população e a natureza recriam uma exemplar convivência, transmitindo a necessidade da preservação destes espaços, pela utilidade que ostentam.

A Horta de Guimarães promove e incentiva os utilizadores, às práticas agrícolas sustentáveis, sem recurso a “químicos” tirando partido das condições naturais do solo e

dos seus nutrientes, para além disso, ostenta a importância das práticas associadas à agricultura biológica bem como os produtos naturais que proporcionam uma alimentação saudável e equilibrada. Com esta prática, a agricultura biológica está vocacionada para uma imutável educação ambiental e sustentabilidade ecológica, com o intuito de se estabelecer parcerias com grupos de pessoas e instituições de carácter social no sentido de desenvolver experiências neste campo de atuação. Pretende-se também, com esta prática e segundo orientações europeias, a proibição absoluta dos usos de organismos geneticamente modificados, a utilização de prática de produção animal apropriadas a cada espécie e o aproveitamento dos recursos locais.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o contexto físico do concelho e da Horta Pedagógica de Guimarães, o perfil dos seus utilizadores, tendo em conta as suas diversas particularidades, os recursos mobilizados para a produção, avaliando a ecoeficiência do seu uso e onde se apresentam propostas de medidas para o aproveitamento das hortas urbanas enquanto espaços para o desenvolvimento sustentável da cidade com usos múltiplos, como: espaço verde, espaço alternativo, espaço de alimentação e espaço de economia.

As políticas de ordenamento do território devem incentivar a implementação da agricultura urbana como forma de promover o desenvolvimento urbano sustentável. Desta forma, o presente trabalho poderá manifestar-se num contributo para melhorar a sustentabilidade da cidade, inclusive da Horta de Guimarães.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia do presente relatório estabeleceu-se em duas componentes: uma assente em pesquisa bibliográfica e outra baseada em tratamento de dados e aplicação de inquéritos no terreno. Apresentam-se aqui os aspetos essenciais de ambas as componentes, sendo que, na segunda, mais detalhes específicos serão acrescentados nas respetivas secções do texto.

Na primeira fase, componente teórica, desenvolveu-se a pesquisa bibliográfica sobre as várias temáticas abordadas no presente estudo. Nesta etapa obtiveram-se referências sobre: desenvolvimento sustentável; agricultura urbana; agricultura biológica e convencional; água e solo; compostagem e fertilização; ecoeficiência. Também fez

parte desta primeira fase a recolha de informação relativo ao concelho de Guimarães e à Horta Pedagógica, tais como o enquadramento geográfico do concelho, o relevo, clima, geologia e litologia e solos.

A Horta Pedagógica de Guimarães tem um total de 514 utilizadores, distribuídos por ambas as fases da sua implementação, sendo que na 1ª fase estão 222 utilizadores e na 2ª fase 292 utilizadores. Através da análise da informação disponibilizada pelos utilizadores, aquando da inscrição na Câmara Municipal de Guimarães para reserva de um talhão da Horta Pedagógica, foi possível fazer um estudo relativo à caracterização genérica dos utilizadores, sobre as idades, sexo, freguesia de cada utilizador, atividade e profissão.

Numa segunda fase foram realizados, no terreno, inquéritos aos utilizadores, os quais foram selecionados através da análise estatística efetuada usando o software estatístico SPSS 20.0. Foi aplicada a análise de cluster, que permite classificar um conjunto de indivíduos, caracterizados por um conjunto de variáveis, em grupos homogéneos, considerando as similaridades ou dissimilaridades entre eles. O método das K-means, aplicado neste caso, parte de um número de grupos (clusters) definido à priori (k) e calcula pontos que representam os centros desses grupos, com base nos quais se estabelecem as referidas similaridades e dissimilaridades. A partir daqui foram selecionados os 25 utilizadores, 5 por cada um dos 5 grupos definidos pela análise cluster, seleção baseada na maior aproximação possível das suas variáveis caracterizadoras às do centro de cada grupo.

Posteriormente foi possível caracterizar os recursos explorados, designadamente solo e água, tendo em conta os condicionalismos da RAN, da REN e do Domínio Hídrico. E por último, foi feita uma avaliação da ecoeficiência da Horta Pedagógica, e foi elaborada uma análise SWOT e aplicadas medidas de forma a melhorá-la.

1.4 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O presente relatório encontra-se estruturado por onze capítulos, organizados em duas partes, antecedidas de um capítulo introdutório e às quais se segue o capítulo de fecho do trabalho.

A Parte I trata da caracterização da Horta Pedagógica de Guimarães, designadamente o seu enquadramento físico, o projeto implementado e a infraestrutura instalada, os seus utilizadores e as condicionantes ao uso dos recursos neste espaço. A informação de base explorada nesta primeira parte resulta de revisão bibliográfica e de tratamento de informação respeitante ao conjunto da Horta. A Parte II do trabalho apresenta informação obtida por inquérito realizado a uma amostra de utentes da Horta e procura explorá-la no sentido de melhor caracterizar o seu perfil, as suas motivações, as produções e recursos que para elas mobilizam, concluindo com ensaio de avaliação da ecoeficiência desta atividade.

O capítulo 1 corresponde à introdução do trabalho, a qual procura dar uma visão geral do estudo, apresentando o tema, o âmbito e objetivo, a metodologia e a estrutura do trabalho. O capítulo contempla uma secção final elaborada com o propósito de enquadrar o tema genérico do trabalho e os tópicos específicos abordados, organizando os elementos reunidos aquando da revisão bibliográfica.

Dando início à Parte I, o capítulo 2 respeita à caracterização física do Concelho de Guimarães de forma a enquadrar a área de estudo.

O capítulo 3 aborda as condicionantes legais ao uso do solo, onde se destacam a RAN e REN, o Uso e Aptidão do Solo, o Domínio Hídrico, a Origem da água e a Galeria Ripícola.

No capítulo 4 estão expostas as infraestruturas, equipamentos e modelo de gestão, no qual são apresentadas as alterações que foram efetuadas no terreno pela Camara Municipal, de forma a melhorar o espaço para a Horta.

O capítulo 5 expõe as informações relativas ao global dos utentes da Horta.

Na Parte II, o capítulo 6 caracteriza a amostra de utentes, amostra esta utilizada para a realização de inquéritos.

No capítulo 7 estão expostos os produtos e produções mais frequentes, informação obtida a partir dos inquéritos realizados, da Horta pedagógica.

O capítulo 8 destaca os recursos mobilizados na Horta, como os usos da água e a energia.

O capítulo 9 desenvolve as práticas ecoeficientes da Horta, nomeadamente o tipo de agricultura praticada, a fertilização e a compostagem.

O capítulo 10 corresponde a um ensaio de avaliação da ecoeficiência da Horta, onde estão desenvolvidos indicadores de ecoeficiência, a análise SWOT da Horta e por fim, medidas para melhorar a ecoeficiência.

O capítulo 11 corresponde às considerações finais do trabalho.

1.5 ENQUADRAMENTO TEMÁTICO

O aprofundamento do conceito de desenvolvimento sustentável surgiu com o imperativo de combater a carência alimentar e a degradação ambiental, por parte da ciência e das sociedades. Entre outras entidades, a União Europeia têm apelado à criação de medidas e estratégias que visem o desenvolvimento sustentável, por isso, este conceito foi definido para serem alcançadas as necessidades do agora sem comprometer as necessidades futuras. “É um desenvolvimento que afirma a sua condição de humano e sustentável, tentando resumir, nestas duas expressões, boa parte dos valores que têm de se potenciar de forma cada vez mais acérrima” (PINTO, 2007).

Consequentemente, a introdução do conceito de desenvolvimento sustentável impôs a necessidade de se avaliar aspetos sociais, económicos ou ambientais, de acordo com esta nova definição e, neste contexto surgiram metodologias de análise de indicadores de sustentabilidade. “Uma proposta de indicadores para o desenvolvimento sustentável foi feita em 1995 pela Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, abrangendo 130 tópicos de análise” (Manual de Transferência de Tecnologias Ecoeficientes, 2011). A escolha dos indicadores desempenha a primeira ação a ser tomada para a implementação de qualquer atividade para medir o seu desempenho e avaliar os resultados e efeitos dos seus impactos, desta forma tornam-se indispensáveis na fundamentação e na decisão de diversos níveis, sejam projetos ou iniciativas.

De facto, nos dias de hoje e cada vez mais o desenvolvimento sustentável de uma cidade passa pelas iniciativas e decisões tomadas, na medida em que beneficie as populações tanto a nível social, económico ou ambiental. Deste modo, a agricultura praticada pode vir a ser um contributo essencial para assegurar a sustentabilidade urbana.

A Agricultura Urbana (AU) é uma atividade que se serve dos recursos humanos e materiais, produtos e serviços disponíveis dentro ou em redor da cidade que, contribui para a segurança alimentar, além de que permite aumentar a quantidade de bens alimentares para os cidadãos e disponibilizar produtos frescos como legumes e fruta aos consumidores urbanos. Desta forma, as hortas urbanas representam uma segurança alimentar perante uma crise económica e também uma melhoria da qualidade dos alimentos.

Segundo dados disponibilizados pelo PORTAU, em Portugal os projetos de hortas urbanas organizadas e hortas pedagógicas têm como objetivo o apoio social e económico, o contacto com a natureza e uma maior consciência ambiental. Cada vez mais assumem um papel fundamental como espaços verdes da cidade e estão presentes em mais de 24 cidades espalhadas pelo país (anexo I). Apesar de não estarem todas representadas na Figura aí reproduzida, estas localizam-se desde Bragança a Lisboa e Caminha a Tavira no qual, grande parte, das Hortas são da responsabilidade das Camaras Municipais ou de Organizações.

A AU desempenha um papel fundamental para a sustentabilidade de uma cidade, além de aumentar os espaços verdes, os alimentos são produzidos localmente reduzindo o consumo de energia e a poluição associada ao seu transporte, assim como contribui para uma economia familiar uma vez que são produzidos localmente.

A Agricultura Biológica (AB) é um modo de produção sustentável que privilegia a utilização de boas práticas agrícolas, onde é estabelecido o equilíbrio da natureza com a utilização de adubos naturais e controlo de pragas. “A AB é um método de produção que mantém a estrutura e a fertilidade dos solos, promove um elevado nível de bem-estar dos animais e evita o uso de produtos autorizados na agricultura convencional, nomeadamente pesticidas sintéticos, herbicidas, fertilizantes químicos, promotores de crescimento, como os antibióticos, ou organismos geneticamente modificados” (Comissão Europeia, 2013).

Para tal é necessário assegurar que o sistema agrícola funciona da feição mais natural possível, adotando práticas comuns desenvolvidas para minimizar o impacto humano sobre o ambiente. Estas práticas onde se enquadra o uso adequado de métodos de prevenção, como a utilização de adubos verdes, a rotação de culturas, a compostagem, a

total proibição do uso de organismos geneticamente modificados, entre outras práticas, estimulam a fertilidade e a biodiversidade do solo. Quanto á aplicação de químicos, em AB esta é totalmente banida garantido desta forma, a salvaguarda dos produtos e de quem os consome.

Por outro lado, ao invés da agricultura sustentável, a chamada Agricultura Convencional (AC) é um modo de agricultura onde a produtividade prevalece, através da máxima exploração da natureza sem olhar aos limites da sua utilização. Neste tipo de agricultura pode verificar-se a monocultura desenvolvida a larga escala, resultando a degradação da paisagem e, pela utilização de “químicos” (fitofármacos e fertilizantes minerais), podem ser atingidos níveis elevados de toxicidade no solo, reduzindo drasticamente a biodiversidade, entre outras desvantagens. À parte disto, a Agricultura sustentável visa melhorar as condições que possibilitam a renovação do solo e facilitam a reciclagem de nutrientes.

Tabela 1: Agricultura Convencional vs Agricultura Biológica (adaptado: DIAS, T. F., 2006)

AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGRICULTURA BIOLÓGICA
EXPLORAÇÃO	CONSERVAÇÃO
Custo das externalidades frequentemente não contabilizadas;	Custo das externalidades devem ser considerados;
Benefícios de curto prazo sobrevalorizado com relação às consequências de longo prazo;	Resultados de curto e longo prazo devem ser igualmente considerados;
Uso intensivo de recursos não-renováveis;	Baseia-se nos recursos renováveis e os recursos não-renováveis são conservados;
Elevada produtividade para abastecer a procura, mantendo o feito multiplicador	Consumo reduzido para beneficiar futuras gerações;
ESPECIALIZAÇÃO	DIVERSIDADE
Base genética estreita	Ampla base genética
Maior parte dos cultivos em monocultura;	Mais plantas cultivadas em policultivo;
Monocultivo contínuo;	Várias culturas em rotação complementar;
Isolamento de culturas e animais;	Integração de culturas e animais;
Sistemas de produção padronizados;	Sistemas de produção localmente

A temática da AU remete-nos para o acesso aos recursos naturais em contexto urbano, nomeadamente a água e o solo, ao qual procura satisfazer algumas necessidades da população.

Os usos da água englobam todas as atividades associadas às ações humanas, pode empregar água para consumo como para o crescimento de algo, desde as indústrias ao caso em estudo, produtos hortícolas. Apesar disso, a sua disponibilidade é cada vez menor devido à irracionalidade do seu uso.

“Em agricultura, a eficiência de uso da água é definida como a relação entre as quantidades de produto comercial produzido e de água aplicada ou por evapotranspiração” (EMBRAPA, 2009) isto é, o uso da água corresponde ao destino final a que se dá a uma determinada quantidade de água, onde a agricultura representa os maiores consumos de água, continuando a ser a atividade que exerce maior pressão sobre os recursos hídricos.

Desta forma existe a necessidade de se criarem ações mitigadoras, para o que “A atividade agrícola terá de enfrentar, atualmente desafios importantes como: o desenvolvimento sustentável, a coesão social e territorial, a proteção do ambiente, a luta contra as alterações climáticas” (Comissão Europeia, 2008). Para tal, existem cuidados a ter de forma a maximizar o uso da água, tanto para a água captada de fontes superficiais como para as águas subterrâneas. Estes cuidados passam pelo uso racional da água de modo a evitar desperdícios, pela elaboração de planos para a sua proteção e/ou recuperação e fundamentalmente, pela consciencialização de que a água não é um recurso ilimitado e que deve ser utilizado de forma moderada para que possa ser repostado de forma análoga.

Com a implementação da PAC surgiram novos objetivos, sendo um deles, a sustentabilidade ambiental que assegura a utilização de forma sustentável dos recursos naturais e a luta contra as alterações climáticas, através: “da promoção de práticas agrícolas e de sistemas de ocupação e uso dos solos fornecedores de bens públicos ambientais; da promoção da inovação no âmbito das tecnologias, processos produtivos e padrões de consumo orientada para o incentivo ao crescimento verde e da promoção de ações favoráveis à mitigação dos efeitos das alterações climáticas e à respetiva adaptação” (AGROGES, 2011).



Figura 1: Variação da procura de água entre 2000 e 2009 (Fonte: PNUEA, adaptado)

Como observável na Figura 1, dados do PNUEA, a procura de água entre 2000 e 2009 diminuiu expressivamente, sendo que dos três setores, a redução de consumo de água mais expressiva verificou-se no setor agrícola, o maior consumidor de água. Esta redução está relacionada com as circunstâncias correntes, pelo que se traduz numa redução das áreas regadas, por outro lado, a eficiência do seu uso aumentou, tanto na componente relativa às perdas do sistema de armazenamento, transporte e distribuição como na componente relativa à aplicação da água de rega nas parcelas.

Em pleno século XXI a temática dos recursos naturais está cada vez mais na ordem do dia, pelo uso e gestão racional dos mesmos. A água e o solo assentam e promovem a agricultura sustentável melhorando a oferta de alimentos e promovendo também, o aumento da produção agrícola.

“A crescente urbanização e os apreciáveis desenvolvimentos tecnológicos e industriais, verificados principalmente na segunda metade do século XX, têm determinado alterações significativas nos padrões de vida da sociedade moderna, que se têm refletido no aumento constante da procura de água” (VIEIRA, 2003).

A água como um recurso renovável e limitado renova-se naturalmente ao longo do ciclo hidrológico, pela precipitação. No entanto, grande parte dessa precipitação perde-se por evapotranspiração reduzindo a quantidade da água disponível. “A gestão dos recursos hídricos é o procedimento organizado com vista à adoção das melhores soluções na articulação entre a satisfação das diferentes necessidades e usos da água e a conservação e valorização do ambiente e dos recursos hídricos” (NEVES e RAMOS).

O uso da água de forma sustentável é uma prioridade, como tal a implementação de medidas e tecnologias apropriadas é fundamental na busca de soluções economicamente viáveis e socialmente aceites. “A gestão integrada de recursos naturais, onde a água desempenha um papel preponderante, constitui, um enorme desafio às estruturas institucionais existentes, obrigando-as a repensar objetivos e modelos administrativos que incorporem estes desígnios de gestão integrada” (VIEIRA, 2003).

O termo Eficiência Hídrica surge com a necessidade de assegurar a utilização da água em quantidades mínimas para realizar determinada tarefa, com o intuito de otimizar o consumo deste recurso. No entanto, “nem toda esta procura de água é efetivamente aproveitada, na medida em que há uma parcela importante associada a ineficiência de uso e a perdas, relativamente à água que é efetivamente captada” (PNUEA, 2001).

A implantação de políticas ambientais pela União Europeia tornou-se num fenómeno e a gestão dos recursos hídricos não é exceção. A Diretiva-Quadro da Água (2000/60/CE) refere que a “água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal”, esta é fundamentada por um misto de princípios e medidas com vista a preservação e conservação das águas, de modo a impedir a sua deterioração e segundo o artigo 174º do Tratado “a política comunitária no âmbito do ambiente contribuirá para a prossecução dos objetivos de preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente, mediante uma utilização prudente e racional dos recursos naturais”. Este enquadramento à DQA valoriza a água como algo que deve ser protegido e contribui para uma proteção dos recursos hídricos baseada na precaução, prevenção e correção.

Em Portugal Continental o setor da agricultura assume um lugar de topo no que respeita à utilização dos recursos hídricos, sendo o responsável pelo consumo de 81% da água, seguido do setor urbano com 12% e 7% do setor industrial (PNUEA, 2012). Para assegurar, no futuro, uma água em quantidade e de qualidade suficientes e para permitir a adaptação aos efeitos previsíveis das alterações climáticas nos recursos hídricos, é essencial adotar práticas mais sustentáveis de gestão da água na agricultura. Posto isto, o PNUEA apresentou três objetivos gerais que considera que possam contribuir para o uso eficiente dos recursos hídricos. Estes três objetivos assentam essencialmente na melhoria da eficiência da utilização da água, na minimização dos riscos de rotura

decorrentes da escassez de água e por último, mas não menos importante o desenvolvimento de uma nova cultura da água, onde esta possa ser valorizada.

Quanto aos solos estes “são verdadeiramente maravilhosos. Eles são o principal sistema de suporte da vida e do bem-estar humano. Fornecem o substrato para as raízes, retêm água o tempo suficiente para esta ser utilizada pelas plantas e fixam nutrientes essenciais para a vida” (Planeta Terra, 2009).

Com o desenvolvimento urbano as transformações do solo são cada vez mais significativas, através da mudança do uso e da ocupação, adúltera-se a infiltração e o escoamento do solo. Concomitantemente o aumento da procura global pelo solo está a gerar cada vez mais tensão entre as necessidades concorrentes a nível global, nacional e local, pelo que se torna imperioso a gestão de preservar ou melhorar a qualidade do solo, esta descreve o processo de gestão sustentável de uso e ocupação do solo.

O solo arrasta a produção alimentar nas diversas atividades, como agricultura, viticultura, silvicultura entre outras, armazena, filtra e transforma nutrientes, é a fonte de matérias-primas e constitui a base para a vida e biodiversidade, além de conservar o património geológico, geomorfológico e arqueológico. Consequentemente sofre erosão, a matéria orgânica presente diminui, com a ocupação do solo a contaminação, compactação e impermeabilização aumentam. Como tal várias políticas foram implementadas para a proteção do solo, especificamente a política em matéria do ambiente e da agricultura.

De acordo com a Estratégia temática de proteção do solo da Comissão Europeia garantir uma utilização sustentável do solo deverá ter em conta todas as funções do solo, a sua variabilidade e complexidade, os diferentes processos de degradação e os aspetos socioeconómicos. Com o objetivo de proteger e utilizar o solo de forma sustentável terá de haver uma prevenção da degradação do solo e preservação das suas funções nas situações em que é utilizado, sendo, portanto, necessário tomar medidas relativas aos modelos de utilização e gestão de solos e, também, reabilitar os solos degradados, garantindo um nível de funcionalidade mínimo coerente com a sua utilização atual e prevista, tendo assim igualmente em conta os custos da reabilitação do solo.

As estratégias propostas pela Comissão Europeia estabelecem quatro ações que consistem em adotar uma legislação-quadro com o objetivo de proteger e garantir uma

utilização sustentável do solo, integrar a proteção dos solos nas políticas nacionais e comunitárias, ocupar as lacunas do conhecimento em determinadas áreas da proteção e acima de tudo sensibilizar o público para a necessidade de proteger o solo.

No setor agrícola o sucesso das colheitas não ocorre se, por algum motivo, os solos são incapazes de reter água e nutrientes necessários, quando assim acontece a aptidão do solo, a nível produtivo, hidrológico e ecológico cede. Desta forma, para evitar a infertilidade do solo, é primordial implantar um conjunto de práticas agrícolas capazes de impedir agressões de ordem física e química. Em consequência surgiram as Boas Práticas Agrícolas "para que o agricultor tenha boas produções, se é indispensável que ele lance mão de sementes ou plantas de boa qualidade, não é menos importante que as terras em que as novas plantas têm de se desenvolver, estejam num conveniente estado de fertilização..." (Código de Boas Práticas Agrícolas, 1997).

“A gestão do solo pode também incluir a constituição de reservas fundiárias” (DGOTDU, 2011). De forma a preservar e melhorar a fertilização do solo é necessário adotar medidas/técnicas como enriquecer o solo de matéria orgânica aplicando corretivos orgânicos, fertilizar de forma racional as culturas através das formas e épocas mais adequadas, corrigir a acidez com a aplicação de um corretivo de pH, distribuir as culturas no solo consoante as suas características, aplicar a rotação de culturas, entre outras.

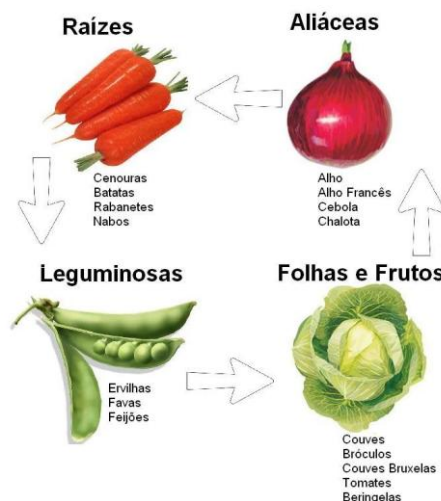


Figura 2: Exemplo de Rotação de Culturas (Fonte: <http://cidadedashortas.blogspot.pt/2011/07/rotacao-de-culturas.html>)

A monocultura reduz a biodiversidade e o número de organismos que integram cada população, ao impulsionarem o risco de erosão da camada superficial do solo, mais rica em matéria orgânica.

Assim a gestão do solo e a gestão da água estão diretamente relacionadas, uma vez que a capacidade de retenção da água é intensamente influenciada pelo tipo de solo. Um solo rico em matéria orgânica apresenta uma melhor estrutura e capacidade de retenção de água, por seu lado, um solo com característica arenosa apresenta uma má estrutura e capacidade de retenção de água devido à sua estrutura solta.

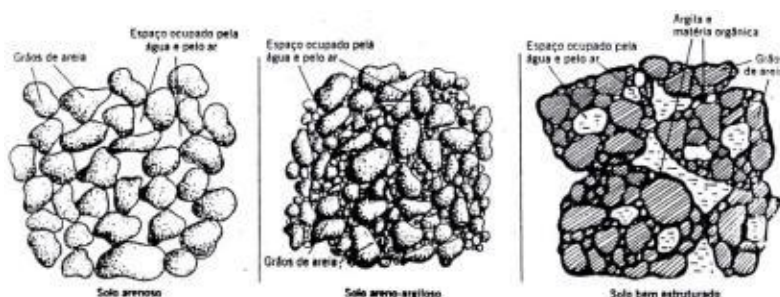


Figura 3: Níveis de retenção de água no solo (Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfQ6QAJ/apostila-fisica-solo-ufv>, 2013)

De acordo com a Portaria n.º 15/96 de 23 de Janeiro, a compostagem é o processo de reciclagem onde se dá a degradação biológica, aeróbia ou anaeróbia, de resíduos orgânicos, de modo a proceder à sua estabilização, produzindo uma substância húmica, utilizável em algumas circunstâncias como um condicionador do solo. Esta substância é um produto humificado estável que pode ser aplicado no solo. A sua qualidade depende das condições resultantes do processo e das características dos resíduos.

No entanto o termo “compostagem” e a sua definição ao longo do tempo sofreram inúmeras modificações até a obtenção, da qual a melhor a caracterizava. Para Merkel (1981) e Golueke (1981) a compostagem é um processo biológico de decomposição, sob condições controladas, ocorrendo a estabilização de substratos biodegradáveis pela conversão da matéria orgânica num produto estável semelhante ao húmus, o qual pode ser utilizado como fertilizante e corretivo dos solos. Para Cunha Queda (1999) a compostagem como um processo aeróbio controlado de biooxidação de substratos heterogêneos biodegradáveis, resultante da ação dos microrganismos (bactérias, actinomicetes e fungos) naturalmente associados aos substratos (CORDEIRO, 2010).

A compostagem como forma de reciclagem fomenta, entre outras vantagens, a redução das perdas de nutrientes, a melhoria de qualidade dos produtos, maior rapidez na transformação dos materiais em nutrientes para as plantas e a diminuição do volume de matéria orgânica a armazenar.

Tabela 2: Materiais a utilizar no processo de compostagem (Fonte: RDN/IPB/CMB, 2008, adaptado)

O QUE NÃO COMPOSTAR	VERDES	CASTANHOS
Ossos e espinhas	Restos de frutas e legumes	Aparas secar de relva
Carne e peixe	Restos de comida cozinhada (exceto carne, peixe e lacticínios)	Restos de plantas (sem pesticidas ou sementes de ervas daninhas)
Ovos e lacticínios	Cascas de ovos (esmagadas)	Restos de frutos secos
Grandes quantidades de gorduras e óleos	Restos de cereais e leguminosas	Cabelos e pelos de animais
Carvão, cinzas e beatas de cigarros	Pão	Guardanapos e outros papéis não plastificados e sem corantes (poucas quantidades)
Ervas daninhas com sementes	Borras de café e filtros de café	Folhas e ramos secos
Excrementos de animais domésticos	Folhas e saquetas de chá	Palha ou feno
Plantas doentes	Aparas frescas de relva, ervas e plantas verdes	Aparas de madeira e serradura
Madeiras tratadas com produtos químicos	Flores	Caruma (pouca)
Cortiça		Cascas de batatas
Ramos muito grandes		
Restos de plantas tratadas com herbicidas ou pesticidas		
Resíduos não biodegradáveis (vidro, plástico, metal, etc.)		

A utilização de fertilizantes e fitofármacos de origem química, entre os termos de agricultura, surgiu também com a necessidade de fornecer às culturas, nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, de modo a aumentar as produções, com o intuito de satisfazer as exigências alimentares básicas à população. “Os produtos fitofarmacêuticos são utilizados na agricultura para proteger as culturas das doenças,

pragas ou infestantes e melhorar o rendimento agrícola, pelo que a utilização destes produtos oferece vantagens consideráveis nos planos, económico e social” (REA, 2007). “Esta situação decorre, quase sempre, do facto de tais populações se verem confrontadas com duas realidades: a primeira decorrente das baixas produções unitárias que obtêm nas culturas, e a segunda associada, em muitos casos, à sua reduzida capacidade económica para adquirirem no mercado os produtos que não produzem” (SANTOS, 1996).

Apesar de serem vistos como o meio de aumentar as produções, a sua utilização e aplicação deverá efetuar-se de modo, a que não haja contaminação e prejudique a fertilização do solo. Esta utilização “envolve a consideração, tanto para os adubos como para os corretivos, de problemas relacionados com a quantidade, a qualidade, a época e as técnicas de aplicação” (SANTOS, 1996). A sua maioria apresenta uma certa toxicidade que, a proximidade com os produtos podem gerar problemas, alterando a qualidade dos produtos agrícolas e das águas, a fertilidade do solo provocando também, problemas toxicológicos a nível da fauna e flora.

De acordo com Simões, “Não existem Produtos fitofarmacêuticos inócuos. Existem, isso sim, produtos que quando devidamente manuseados e utilizados poderão ter, e têm, comportamento sem riscos. Associados a estes estão os riscos para a saúde humana e animal; a produção de resíduos nos produtos e géneros agrícolas tratados; produção de resíduos no solo e na água e causa de intoxicação nos organismos do solo e nos organismos aquáticos; poluição do ar; persistência e acumulação na cadeia alimentar em resultado da sua difícil degradação; riscos para a biodiversidade e produção de resistências nalguns organismos” (SIMÕES, 2005).

Deste modo, ao que já foi referido, é possível concluir que caso não sejam utilizados e aplicados de modo correto, são capazes de, a curto ou longo prazo, afetarem negativamente a fertilidade do solo em qualquer dos seus elementos, ou seja, física, química e biótica.

O termo “ecoeficiência” foi utilizado, pela primeira vez, em 1990, pelos investigadores, Schaltegger e Sturm, na cidade de Basileia (WBCSD, 2000), surgiu com o objetivo de utilizar a liderança empresarial como um incentivo à promoção do desenvolvimento sustentável. Trata-se de uma estratégia que estimula a procura de melhorias ambientais,

associadas a questões ambientais e de sustentabilidade à gestão da eficiência, que por sua vez, potenciam benefícios económicos.

Segundo a OCDE o termo “ecoefficiência” está designado como “a eficiência com a qual os recursos ecológicos são utilizados ao serviço das necessidades humanas” (WBCSD, 2000). No entanto, esta ecoeficiência não se limita a desenvolver as medidas da eficiência nos hábitos e nas práticas que já existem, mas sim a estimular a criatividade e a inovação na procura de novos hábitos/práticas.

“A eficiência na utilização de um recurso natural deve ser equilibrada com a necessidade de manter as funções e a resiliência do ecossistema” (Panorama da Biodiversidade Global, 3). Porém, apesar das várias vantagens associadas, a ecoeficiência por si só não é suficiente, uma vez que, integra somente dois dos três elementos da sustentabilidade, a económica e a ecológica, deixando de parte o terceiro elemento, o progresso social (WBCSD, 2000).

O WBCSD (WBCSD, 2000) define ainda os três objetivos centrais da ecoeficiência:

- Redução do consumo de recursos: minimização do uso de energia, materiais, água e solo;
- Redução do impacto na natureza: minimização das emissões gasosas, descargas líquidas, eliminação de desperdícios e a dispersão de substâncias tóxicas;
- Melhoria do valor do produto ou serviço: fornecimento de mais benefícios aos clientes, por meio da funcionalidade, flexibilidade e modularidade do produto, fornecendo serviços adicionais e concentrando-se em vender as necessidades funcionais.

O termo ecoeficiência está definido pela legislação Portuguesa presente no Decreto-lei n.º 69/2003 de 10 de Abril de 2003 como “estratégia de atuação conducente ao fornecimento de bens e serviços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e que, em simultâneo e progressivamente, reduzam os impactos ambientais e a intensidade de recursos ao longo do ciclo de vida dos produtos para um nível de conformidade com a capacidade recetora do planeta em sintonia com o objetivo do desenvolvimento sustentável.”

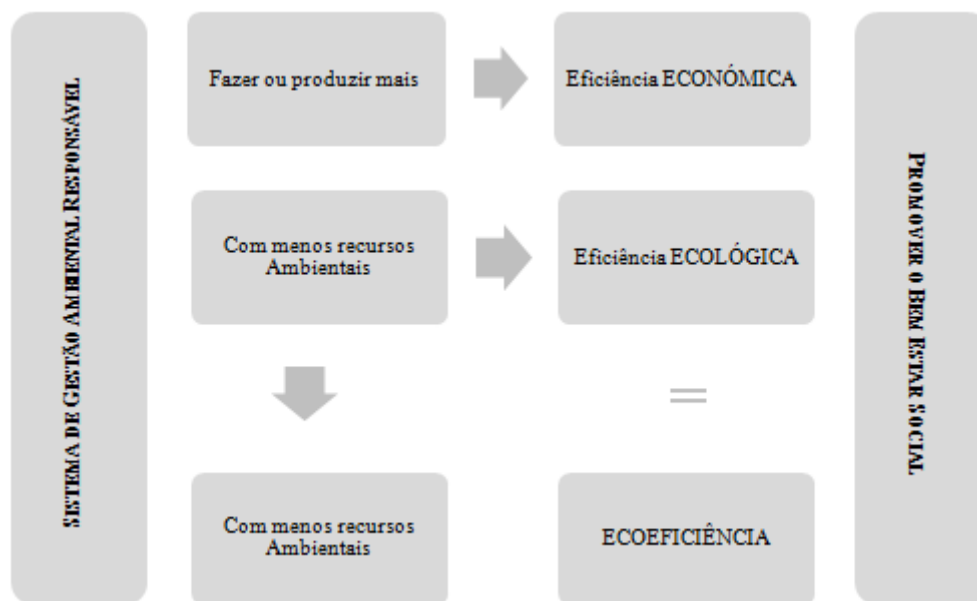


Figura 4: O conceito da ecoeficiência (Fonte: ANJE, 2011, adaptado)

O desenvolvimento sustentável engloba dois aspetos importantes, entre os limites ecológicos pela impossibilidade de um crescimento contínuo dos recursos naturais e pela necessidade de preservar os mesmos de modo a não comprometer as gerações futuras pela sua ausência, maximizando o seu bem-estar e qualidade de vida. Atualmente o desenvolvimento sustentável interage com o meio económico, o ambiental e o social, sendo que, este último adota especial importância na participação dos cidadãos, com o objetivo de sensibilizar e garantir o sucesso deste desenvolvimento. Na ecoeficiência, evidencia-se a necessidade de oferecer bens e serviços, por meio de uma redução gradual de impactos ecológicos e da intensidade do uso de recursos naturais.

Desta forma e para que seja imaginável um desenvolvimento sustentável é fundamental a introdução de fatores e processos, onde se destaca a educação, ecologia, política, entre outros, onde é possível encontrar elementos para aumentar a sensibilidade na aplicação de alternativas viáveis e eficazes na sociedade favorecendo o desenvolvimento sustentável e ecoeficiente, o qual oferece serviços económicos, ambientais e sociais á população sem ameaçar a viabilidade dos sistemas naturais, urbanos e sociais, dos quais são dependentes. Por fim, pela inclusão e ponderação de todos estes aspetos, resultam os indicadores de ecoeficiência, que compreendem critérios selecionados particularmente úteis para refletir sobre determinadas condições dos sistemas em análise.

PARTE I: A HORTA PEDAGÓGICA

2. CARATERIZAÇÃO FÍSICA

2.1 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO DO CONCELHO

Guimarães, considerado por muitos, o Berço da Nação é um dos concelhos mais emblemáticos do nosso país, está localizado a noroeste de Portugal na sub-região do Vale do Ave, o qual se insere no distrito de Braga, ficando limitado pelos concelhos de Póvoa de Lanhoso, Braga, Famalicão, Santo Tirso, Vizela, Felgueiras e Fafe (Figura 5).

Em termos de acesso é atravessado por diversas vias, Estradas Nacionais e Municipais (101 e ligação, 105, 106, 206 e ligação Silvares Fermentões), onde foi acrescentado o traçado do Itinerário Complementar 5 (IC5), Autoestrada 7 (A7) e Autoestrada 11 (A11) e o do Itinerário Principal 9 (IP9) (PDM – relatório).



Figura 5: Enquadramento Geográfico do concelho de Guimarães (Fonte: Câmara Municipal de Guimarães, 2013)

Cartograficamente, a região de Guimarães está contida na Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000 nas folhas 71,84 e 85 (Instituto Geográfico do Exército, 2013) e, morfológicamente o concelho fica rodeado pelas Serras do Outeiro, Penedice, Sameiro, Falperra, Senhora do Monte, Santa Catarina ou Serra da Penha, Vale do Rio Vizela e Vale do Rio Ave. No que concerne às linhas de água “estruturas de drenagem hidráulica de uma vasta área de concentração” (FERNANDES *et al*, 2011) as mais representativas, além do rio Ave, são o rio Vizela e o rio Selho.

Guimarães possui uma área de cerca de 241,05 Km² com 158 124 habitantes (INE – Censos 2011), apresentando uma densidade populacional de 655,98 Hab/ Km², dividido por 69 freguesias, onde se destacam nove vilas: Brito, Caldas das Taipas, Lordelo, Moreira de Cónegos, Pevidém, Ponte S. João, Ronfe, S. Torcato e Serzedelo. Integra-se na categoria das “Cidades Regionais”, que, “possuindo capacidades de polarização de espaços territoriais alargados por via da sua dimensão física, funcional e relacional, constituem as rótulas principais da estruturação do território da Região, desempenhando funções de articulação territorial e capacidades para construir e dinamizar redes urbanas” (PDM – relatório).

A Horta Pedagógica de Guimarães inserida na Veiga de Creixomil, é um espaço agrícola por excelência que sustenta uma produtividade económica significativa tendo conseguido sobreviver pela sua peculiaridade de inserção, valorizando assim este espaço, como património cultural de origem rural onde se mantêm fortes tradições agrícolas. A sua manutenção é de extrema importância uma vez que, integrada na estrutura ecológica urbana, desempenha um papel fundamental no crescimento sustentável e na promoção da qualidade ambiental.

É um espaço agrícola com cerca de 8 hectares, localizado na freguesia de Creixomil, encontrando-se dividido em duas fases, a primeira fase inaugurada em 2008 e a segunda fase inaugurada em 2011, estão separadas fisicamente pela Ribeira de Couros. Após a implementação da primeira fase da Horta Pedagógica, que veio aumentar ainda mais o seu valor como património agrícola por excelência, foi necessário sensibilizar a população para a necessidade de preservação destes espaços, mostrando a sua utilidade. Com o aumento para uma segunda fase o grande objetivo foi o de continuar a incentivar e dinamizar processos e práticas de formação pessoal e coletiva, de economia solidária

de pessoas e famílias que vivem em espaços urbanos que inicialmente se desenvolvera com a construção da primeira fase da Horta Pedagógica.

Com uma lista de espera longa para a obtenção de um talhão na Horta Pedagógica, houve necessidade de a aumentar e acrescentar uma terceira fase, esta por sua vez será inaugurada em princípio no presente ano, 2013.



Figura 6: Horta Pedagógica, 1ª, 2ª e 3ª fase (Fonte: CMGuimarães)

Este espaço tem e terá como intuito proporcionar um convívio mais facilitado entre a população e a natureza, criando uma complementaridade entre os diferentes espaços restabelecendo assim o *continuum naturale* de uso público. Para além disso, existe o papel educativo que pode desempenhar junto das populações mais jovens, visto que eleva a importância das práticas associadas à agricultura biológica, bem como os produtos naturais que proporcionam uma alimentação saudável e equilibrada resultante dessa prática agrícola. Anteriormente como campo de cultivo e onde a predominância da atividade agrícola ainda se impõe, a Horta Pedagógica vem trazer um renovado uso à Veiga de Creixomil.

2.2 RELEVO

A carta de caracterização biofísica do relevo sombreado (anexo II) e a carta de caracterização biofísica da hipsometria (anexo III) à escala 1:25 000 disponível em PDM facultam informação relativa às altitudes do concelho.

Na Tabela 3 observam-se as percentagens referentes a cada intervalo de altitude do concelho de Guimarães, a sua forte amplitude altimétrica correspondente a 536 metros, entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo, sendo o ponto mais baixo o vale do rio Vizela (77 metros) e o ponto culminante a Serra da Penha (613 metros).

Tabela 3: Percentagem de intervalos de altitude do concelho de Guimarães

ALTITUDE (M)	% ÁREA
0-100	1
100-200	42,5
200-300	27,7
300-400	17,4
>400	11,4

Uma parte significativa da área do concelho (42,5%) encontra-se entre os 100 e os 200 metros de altitude, enquanto a superfície em que as altitudes são superiores a 400 metros é muito restrita (11,4%). A classe de altitudes mais baixas (0-100 metros) verifica-se em apenas 1% do território do concelho. A classe de altitudes intermédias (200 aos 400 metros) possui uma representatividade de cerca de 45% da área total do município (27, 7% da classe dos 200 aos 300 metros e 17,4% dos 300 aos 400 metros) (PDM – relatório).

Especificamente a Horta Pedagógica em estudo encontra-se na classe mais significativa (100-200 metros) do concelho, com 152 metros de altitude.

2.3 CLIMA

Segundo a classificação de Koppen (anexo IV), o concelho de Guimarães localiza-se na região caracterizada por um clima temperado com Invernos chuvosos e Verões secos e pouco quentes. No entanto, o clima é caracterizado por Invernos frescos e Verões moderados a quentes, sendo que a temperatura mínima média do mês mais frio varia entre 2°C e 4°C, verificando-se durante 10/15 a 30 dias por ano temperaturas negativas.

A temperatura máxima média do mês mais quente varia entre 23°C e 32°C, verificando-se durante 20 a 120 dias por ano temperaturas máximas superiores a 25°C (PDM – relatório).

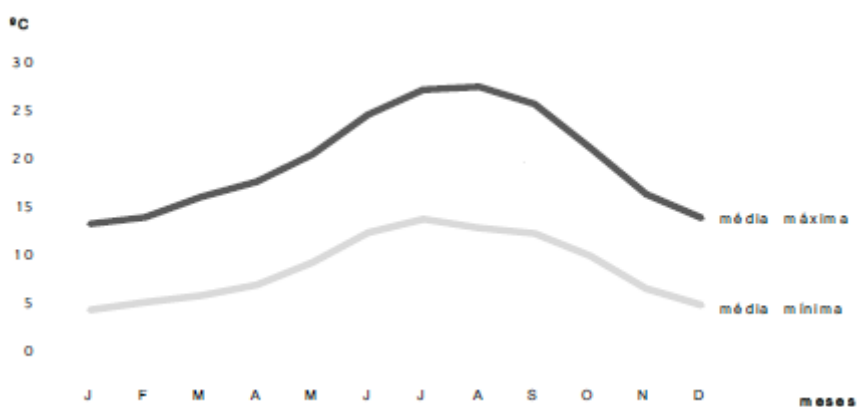


Figura 7: Temperatura Média Máxima e Mínima no mês (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado)

De acordo com a Figura 7 e com os dados disponibilizados pela Câmara Municipal de Guimarães, é possível verificar que as temperaturas médias mínimas e máximas registadas são de 4,3°C no mês de Janeiro e de 27,4°C em Agosto, respetivamente.

A amplitude térmica anual ronda os 11°C e a temperatura média anual cerca dos 14°C. Entende-se por precipitação todo o conjunto de partículas de água, quer no estado líquido, no estado sólido ou nos dois, que caem da atmosfera e que atingem a superfície do globo. A chuva, a neve e o granizo, são portanto diferentes formas de precipitação (IPMA, 2013).

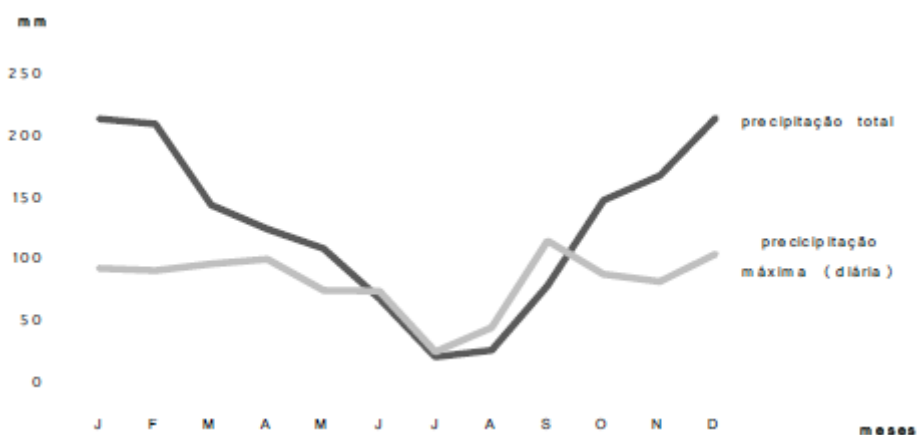


Figura 8: Precipitação Total Média e Precipitação Máxima Diária no mês (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

Segundo o PDM – relatório, o concelho de Guimarães apresenta grandes índices de precipitação devido à passagem de superfícies frontais em conjunto com o efeito das montanhas, apresentando assim totais anuais de precipitação superiores a 1500 mm.

Relativamente ao maior e menor valor de precipitação, estes ocorrem em Dezembro com 213,3 mm e em Julho com 20,4 mm, respetivamente, por sua vez o valor máximo diário de precipitação foi em Dezembro com o valor de 103,5 mm.

Em relação ao vento, que consiste no fenómeno da deslocação do ar provocada pelas diferenças de pressão e no concelho de Guimarães são predominantemente de Nordeste, cerca de 20,6%, seguido de vento proveniente de Sudoeste, aproximadamente 8,6%. Nos meses de Inverno predominam ventos de Sul e Sueste, ao invés do Verão onde se verificam ventos predominantes de Norte e Noroeste adquirindo cerca de 9,1 Km/h no quadrante Sul e cerca de 7,1 Km/h a Sueste.

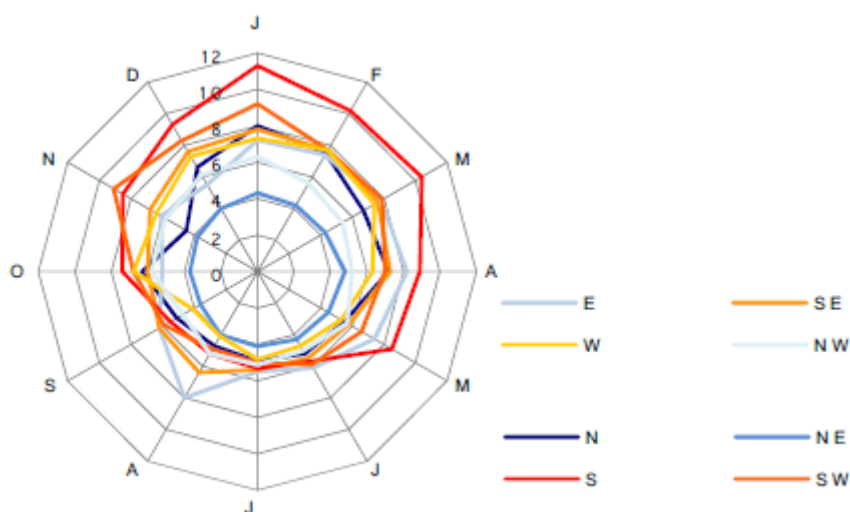


Figura 9: Velocidade Média do Vento no mês, por rumo (Km/h) (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado)

2.4 LITOLOGIA E GEOLOGIA

Na região do concelho de Guimarães a principal formação geológica é de natureza granítica e granodiorítica, sobretudo com biotite mas também com moscovite (IV), que ocorre em cerca de 57% do território. São rochas de textura porfiróide devido à presença de fenocristais, por vezes de feldspatos potássico-sódicos, dispersos numa matriz granular grosseira. Este granito hercínico encontra-se ligeiramente fraturado, com duas direções preferenciais: SW/NE e NW/SE. As rochas metamórficas ocorrem a

NW, nas freguesias de Balazar, Longos e Briteiros (Santa Leocádia) e a SE, nas freguesias de Mesão Frio, Infantas, Abação (São Tomé), Gémeos, Calvos, Serzedo e São Faustino. Os depósitos sedimentares modernos de cobertura associam-se às principais linhas de água do território concelhio (PDM - relatório).

Geologicamente, a região integra-se na grande unidade estrutural designada de Maciço Hespérico, que representa a mais antiga unidade estrutural da Península Ibérica. Guimarães é ocupado por rochas graníticas, sobretudo pelo designado Granito de Guimarães, com pequenos afloramentos de xisto a Noroeste e Sueste do concelho. Ao longo dos principais cursos de água encontram-se depósitos superficiais recentes constituídos por cascalheiras fluviais e argilas pouco espessas. Nos rios Ave, Vizela e Selho encontram-se depósitos superficiais recentes constituídos por cascalheiras fluviais e por argilas pouco espessas (PDM – relatório).

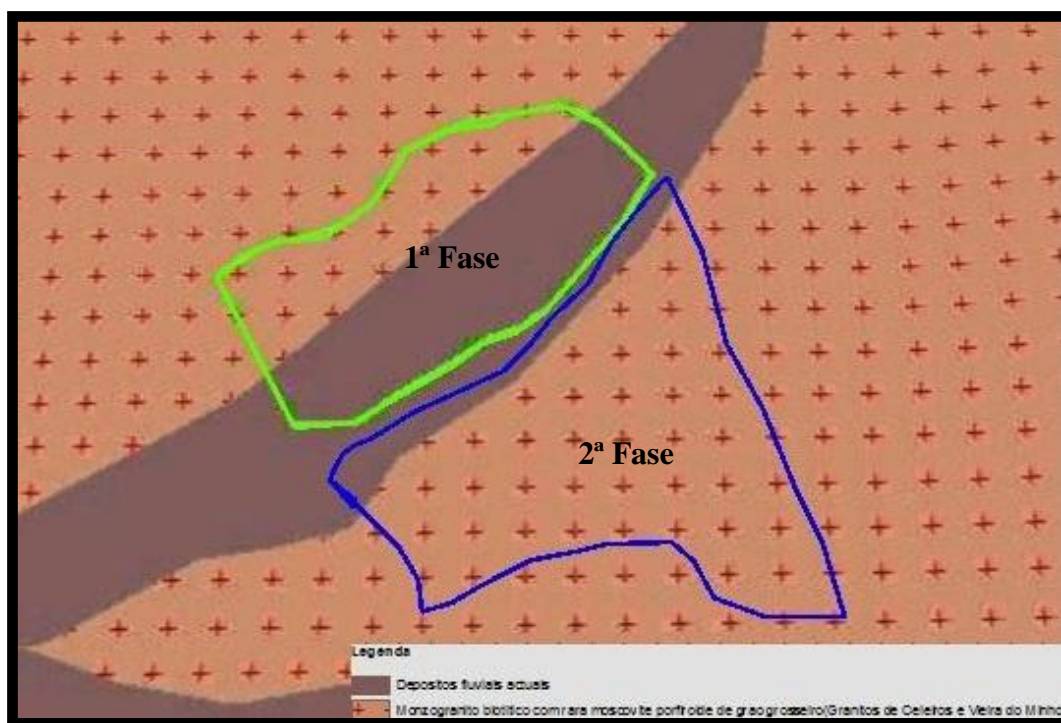


Figura 10: Geologia - 1ª e 2ª Fase da Horta Pedagógica, respetivamente (Fonte: CMGuimarães, adaptado)

Na Horta Pedagógica os depósitos fluviais atuais encontram-se ao longo da Ribeira de Couros, tal como sucede no concelho ao qual se encontram ao longo dos cursos de água, sendo a restante área geologicamente preenchida por Granito de Celeirós e de Vieira do Minho.

2.5 SOLOS

Os solos são classificados de acordo com a classificação da FAO / UNESCO, aplicada na elaboração da Carta de Solos do Entre Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995). No seguimento, são identificadas segundo o PDM – relatório da Câmara Municipal de Guimarães, cinco ordens de solos: Antrossolos, Cambissolos, Fluvisolos, Leptossolos e Regossolos (anexo VI).

Os Antrossolos, “devido à atividade humana, sofreram alterações profundas através da remoção ou perturbação de horizontes superficiais, alteração na sequência das camadas, cortes ou enchimentos, adições seculares de materiais orgânicos, rega continuada durante longos períodos” (MARTINS e LOURENÇO, 2012.), entre outros. No caso, trata-se de Antrossolos Cumúlicos dístricos (ATcd) caracterizados por um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) inferior a 50% e pelo menos entre 20 e 50 cm de profundidade. Pelo cultivo continuado de longa data os solos apresentam um grau de saturação no solo superficial superior ao dos solos de materiais equivalentes não cultivados. Este tipo de solos ocupa cerca de 46,4% do território do concelho.

Os Cambissolos são “resultado da alteração do material originário, podendo ser material do próprio local ou de sedimentos aí depositados” (MARTINS e LOURENÇO, 2012.). Neste caso, são solos formados a partir de materiais transportados constituindo coberturas antrópicas. São subdivididos em Cambissolos dístricos e Cambissolos húmico-úmbricos.

Presentes nos Cambissolos dístricos estão os solos do subgrupo dos pardacentos (CMdp), que apresentam um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50% e pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície. Estes solos possuem um horizonte B câmbico não crómico. Relativamente aos Cambissolos húmico-úmbricos, estão subdivididos pelos solos pardacentos, CMup. O perfil é do tipo A-B-C, onde o horizonte A tem de 20 a 60 cm, pardo escuro, franco-arenoso ou franco, por vezes franco-limoso, com algum a muito material grosseiro, o horizonte B câmbico apresenta até 40 a 150 cm, não crómico, franco ou franco-arenoso, por vezes franco-limoso, com algum a muito material grosseiro, o horizonte C proveniente da alteração de rocha subjacente com muito material grosseiro e alguma terra fina. Estes solos ocupam apenas 0,3% do concelho.

Os Fluvissoles, são “desenvolvidos a partir de materiais aluvionares, com propriedades flúvicas e sem horizontes de diagnóstico” (MARTINS e LOURENÇO, 2012.). No concelho de Guimarães, este tipo de unidade subdivide-se em Fluvissoles dístricos, gleicos (FLdg) quando o horizonte gleico se localiza a menos de 100 cm a partir da superfície. Além do anterior referido apresenta, também, solos medianos ou normais FLdm, que não apresentam textura grosseira contínua nem propriedades hidromórficas desde a superfície até, respetivamente, 50 e 100 cm de profundidade. Aparecem principalmente junto às linhas de água e representam cerca de 11,5% do concelho.

Por sua vez, os Leptossoles são “limitados por rochas contínuas duras e coerentes a partir de menos de 50 cm de profundidade, ou solos de material não consolidado muito pedregoso” (MARTINS e LOURENÇO, 2012.). No concelho ocorrem os dístricos LPd que são leptossoles com um horizonte A órico e um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50%, pelo menos em alguma parte do solo. Este tipo de solos representa apenas 0,2% do território do concelho de Guimarães.

Por último os Regossoles são “solos de materiais não consolidados, com exceção de materiais com propriedades flúvicas ou de textura grosseira ou muito pedregosa, não tendo horizontes de diagnóstico além de um A órico ou úmbrico e sem propriedades hidromórficas a menos de 50 cm da superfície” (MARTINS e LOURENÇO, 2012.). Este tipo de unidade subdivide-se em Regossoles dístricos normais (ou órticos), RGdo, que são formados a partir de sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente.

Também ocorrem em Regossoles úmbricos normais (ou órticos) RGuo desenvolvidos a partir de rególitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados. Estes solos ocupam cerca de 18,2% do concelho de Guimarães.

Especificamente, na área de estudo de acordo com informação disponibilizada, predominam os Regossoles (RG) e os Antrossoles (At) com uma menor percentagem, como mostra a Figura infra.

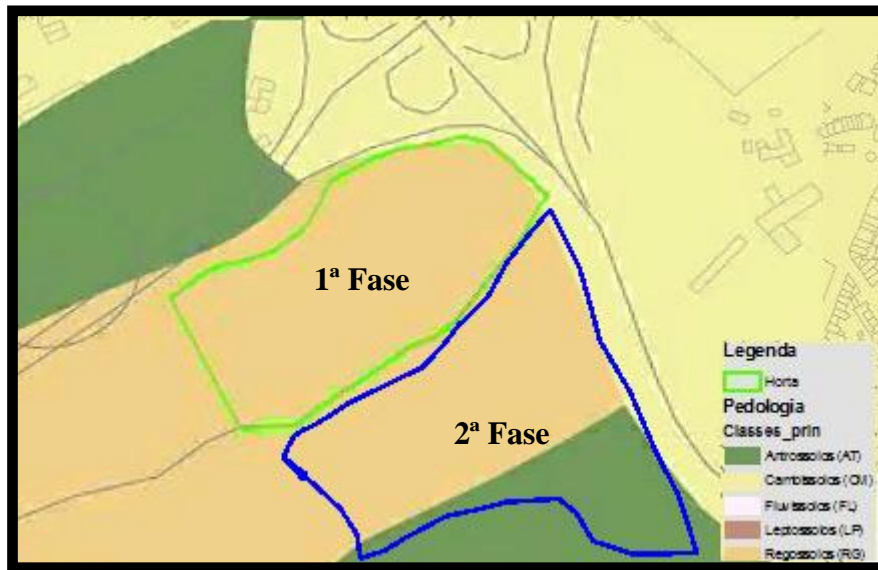


Figura 11: Solos - 1ª e 2ª Fase da Horta Pedagógica, respetivamente (Fonte: CMGuimarães, adaptado)

3. CONDICIONANTES AO USO DO SOLO E DA ÁGUA

3.1 USO E APTIDÃO DO SOLO

“A essência do urbanismo alicerça-se na demarcação e segmentação dos usos do solo, arrumando e separando os perímetros urbanos dos espaços agrícolas e silvestres” (PARDAL, 2011). No concelho de Guimarães os usos do solo distribuem-se, maioritariamente em cinco tipos de espaços: tecido urbano (19%), espaços industriais (4%), espaços verdes urbanos (1%), espaços florestais e agroflorestais (46%) e espaços agrícolas (30%) (anexo VII), onde dominam os espaços florestais, Figura 12.

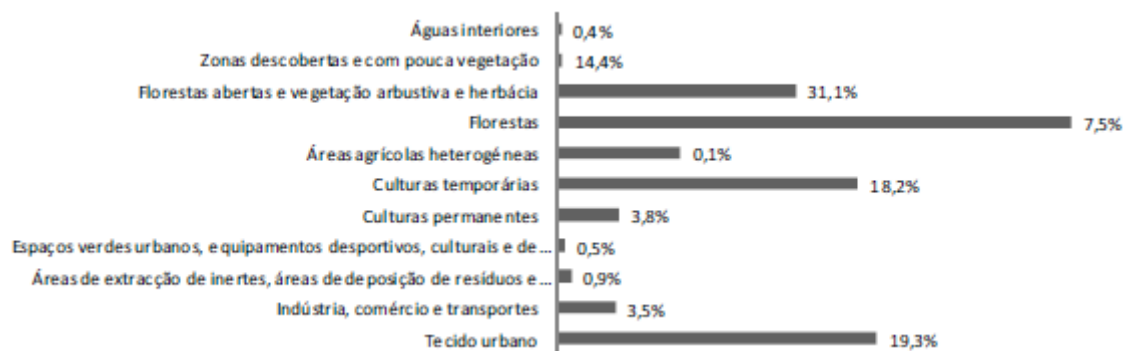


Figura 12: Ocupação do Solo (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

O ordenamento do território apoia-se na organização do espaço biofísico, onde possibilita a ocupação, utilização e transformação do território consoante a sua necessidade, para tal e facilitando todo o processo são elaboradas cartas de ordenamento do território. Como refere PAPUDO, (citado por MEPAT, 1998) “a ação e a prática de dispor num espaço, ordenada e prospectivamente, os homens e as suas atividades, os equipamentos e os meios de comunicação, tendo em conta as disparidades naturais, humanas, económicas e mesmo estratégicas”. Ou então “os planos territoriais, ao fazerem a demarcação de espaços destinados a determinados usos do solo, devem comprometer-se com a promoção real desses usos, considerando os investimentos necessários para os implantar e manter. Devem assegurar o encontro e a conjugação entre o território e os seus utilizadores, com particular atenção aos direitos das populações residentes” (PARDAL, 2011).

No entanto quando o número de utilizadores aumenta, a capacidade de produção da agricultura torna-se mais limitada devido, não só, à diminuição das áreas de cultivo

como também à perda de qualidade, estrutura, impermeabilização e fertilidade do solo. Como tal, informações disponíveis atualmente permitem alcançar formas de agricultura mais inteligente, como culturas consociadas pela prática de duas ou mais culturas contíguas, culturas em faixa pela proteção do solo recorrente dos diferentes graus de recobrimento das diferentes culturas, entre outras, tais ações permitem aumentar a eficiência dos nutrientes do solo.

Pelo artigo 6º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de Março, “a classificação da aptidão da terra recomendada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), que considera as características agroclimáticas, da topografia e dos solos” é dividida em cinco classes, A0, A1, A2, A3 e A4 ao qual correspondem respetivamente: unidades de terra sem aptidão (inaptas) para o uso agrícola, unidades de terra com aptidão elevada para o uso agrícola genérico, unidades de terra com aptidão moderada para o uso agrícola genérico, unidades de terra com aptidão marginal para o uso agrícola genérico e unidades de terra com aptidão agrícola condicionada a um uso específico.

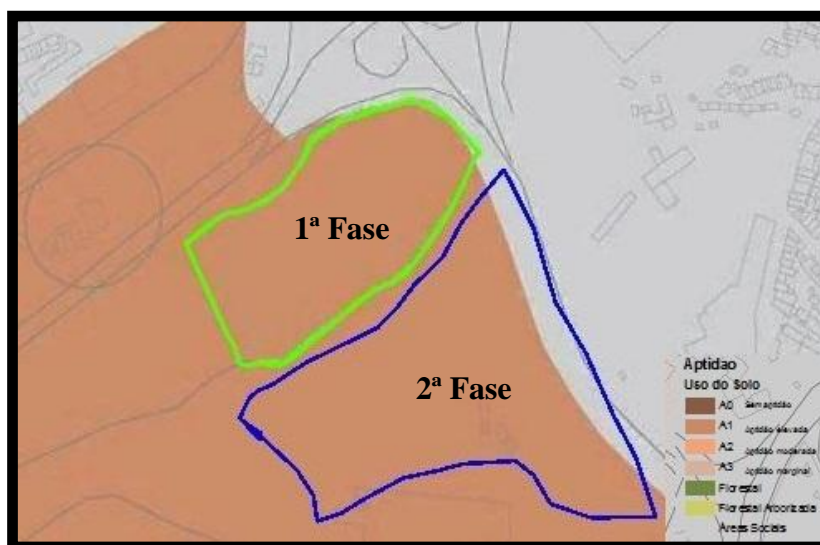


Figura 13: Uso e Aptidão do Solo, 1ª e 2ª Fase (Fonte: CMGuimarães, adaptado)

A Horta Pedagógica encontra-se caracterizada por pertencer a uma área de aptidão agrícola classificada por A1, onde esta classe pelo artigo 6º apresenta, “uma capacidade de uso muito elevada, com poucas ou nenhuma limitações, sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros, suscetíveis de utilização intensiva ou de outras utilizações”. São terrenos classificados pelas condicionantes legais, RAN e REN, que “condicionam ou constituem servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública ao uso dos

solos identificadas nos domínios do património natural, cultural e infraestruturas básicas” (PARQUExPO, 2012) onde se propõe a exposição do seu uso, tanto pelas baixas aluvionares, como pelo aproveitamento para a agricultura.

Estas áreas com uma aptidão agrícola elevada integram elementos fundamentais para o valor ecológico das paisagens, pelo suporte vegetal, pela drenagem de águas e fundamentalmente pela produção agrícola, no entanto um ordenamento do território que incorpora uma ocupação e uso do solo desadequados originam diversos problemas pela destruição da sua aptidão física. Como tal, é fundamental a preservação dos solos recorrendo às condicionantes legais para obterem uma exclusividade para a agricultura devendo assim, ser proibidas ações que de algum modo danificam o potencial agrícola.

3.2 RAN E REN

“A Reserva Agrícola Nacional (RAN) define-se como o conjunto de terras que, em virtude das suas características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola” (DGADR, 2013).

Definida pelo Decreto-Lei n.º 73/2009 de 31 de Março destina-se à preservação do recurso do solo e sua afetação à agricultura, introduzindo “o conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola”, por sua vez representa “uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial, que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, identificando quais as permitidas tendo em conta os objetivos do presente regime nos vários tipos de terras e solos” (artigo 2º).

Constituem objetivos da RAN “proteger o recurso solo”, “contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola”, “promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território”, “contribuir para a preservação dos recursos naturais” (artigo 4º), entre outros.

As áreas identificadas pela RAN, definidas pelo artigo 11º “são obrigatoriamente identificadas a nível municipal nas plantas de condicionantes dos planos especiais e dos planos municipais de ordenamento do território”

No entanto, para PARDAL (2011) desde que o diploma da RAN foi aplicado “a agricultura deixou de ser considerada um setor estratégico”, o que anteriormente lograva de um lugar especial no apoio à economia do país. O mesmo autor sustenta ainda que o diploma da RAN resultou da ideia de que devido à expansão da área urbana, a capacidade dos solos para a agricultura é cada vez menor “em vez de resolver o problema da expansão urbana, abandona-o, ignora-o, despreza-o e entrincheira-se na defesa do solo agrícola, como se estivesse na eminência de ser extinto” (PARDAL, 2002).

“Para o concelho de Guimarães (Anexo VIII), a RAN compreende uma área de 6444,37 ha, distribuídos aproximadamente por 26,5% da área total do concelho (mapa áreas classificadas como RAN). A área agrícola do concelho é preenchida maioritariamente por cultivos com uma elevada diversidade de espécies, sendo praticada uma agricultura de autoconsumo” (Agenda21, 2004), como tal o uso e aptidão agrícola da Horta Pedagógica de Guimarães, à exceção de uma pequena porção, estão classificados pela Reserva Agrícola Nacional, transmitindo deste modo a necessidade de mostrar as suas utilidades preservando, assim os espaços.



Figura 14: RAN na Horta Pedagógica de Guimarães (Fonte: CMGuimarães, 2013)

No que respeita à REN, esta foi criada com o intuito de permitir a exploração dos recursos, bem como a utilização do território com a proteção de determinadas funções e potencialidades, do qual deriva o equilíbrio ecológico e estrutura biofísica das regiões e, também a inalterabilidade de parte dos seus valores económicos, sociais e culturais.

A REN, definida pelo Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto, contribui para “proteger os recursos naturais, especialmente água e solo”, “componentes essenciais do suporte biofísico do nosso país”.

Pelo artigo 2º a REN destina-se a uma “estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial” e “uma restrição de utilidade pública, que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo”. Admite como objetivos “proteger os recursos naturais água e solo”, “prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes”, “contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza” e “contribuir para a concretização, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológicos e de riscos naturais”.

A nível municipal a delimitação da REN “compete à câmara municipal elaborar a proposta” (artigo 8º) “a qual deve ser exercida de acordo com o enquadramento dado pelas orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, sendo que neste último caso deve ser assumido o que vier a ser estabelecido a nível dos PROT” (MAOTDR, 2009).

Porém trata-se de um decreto que gerou opiniões divergentes, para PARDAL (2011) “o ordenamento do território só teria a ganhar com a laminar revogação do regime da REN”, uma vez que considera que é um “instrumento inútil e pernicioso”. E segundo o mesmo autor, “o conceito da REN deve evoluir para adquirir uma operacionalidade legitimadora e promotora de medidas especiais de salvaguarda e valorização determinadas no âmbito de um plano sectorial de ordenamento de cada área protegida em concreto” (PARDAL 2011).

“Para o concelho de Guimarães, a REN compreende uma área de 7428,55 ha, correspondentes a cerca de 30,5% do território concelhio, distribuídos maioritariamente pelas zonas limítrofes oriental e ocidental norte do concelho” (Agenda21, 2004). Ao invés, na Horta Pedagógica a REN engloba cerca de três quartos, respeitantes à 1ª e 2ª fase, proporcionando a todos os utentes uma singular paisagem de bem-estar social e ecológico, numa convivência perfeita entre a população, a natureza e a cidade.

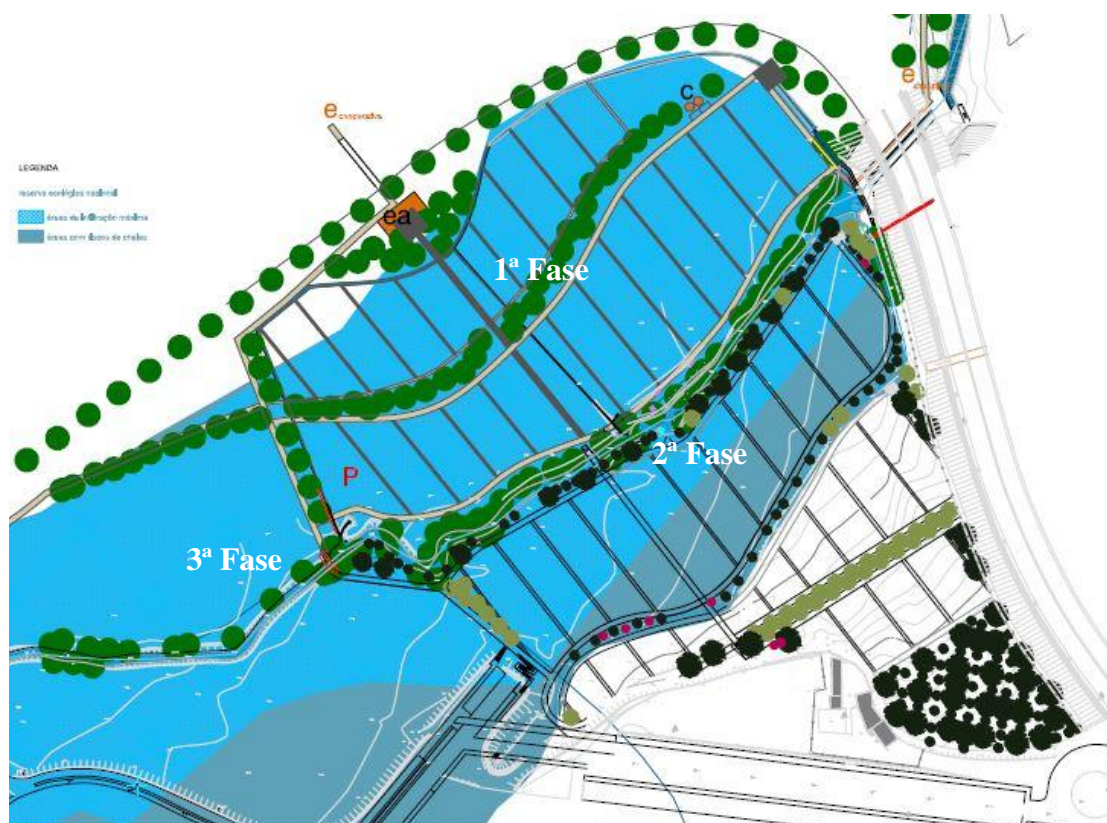


Figura 15: REN na Horta Pedagógica de Guimarães (Fonte: CMGuimarães, 2013)

3.3 DOMÍNIO HÍDRICO

“O Domínio público Hídrico teve origem, na legislação portuguesa, através do Decreto Real que, em 1864, criou o Domínio Público Marítimo” (APA, 2013). A Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro estabelece a titularidade dos recursos hídricos e delimita quais os recursos hídricos que integram o domínio público e aqueles que, ao contrário, pertencem aos particulares.

De acordo com artigo 2º, o domínio público hídrico compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas e pode pertencer ao Estado, às Regiões Autónomas e aos municípios e freguesias.

Pelos artigos 3º e 4º, o domínio público marítimo inclui o leito, as margens e as águas costeiras e territoriais, as interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas, os fundos marinhos contíguos da plataforma continental e todo este domínio marítimo é pertencente ao Estado.

Por outro lado, o artigo 5º define o domínio público lacustre e fluvial que compreende cursos de água, lagos e lagoas e canais de água navegáveis ou flutuáveis, como também os que, não sendo navegáveis ou flutuáveis, se situem em terrenos públicos ou sejam alimentados ou se lancem em águas públicas, e ainda envolve albufeiras criadas para fins de utilidade pública.

A titularidade do domínio público lacustre e fluvial compete ao Estado ou, nas Regiões Autónomas, à respetiva Região à exceção dos lagos e lagoas situados integralmente em terrenos municipais ou em terrenos baldios e de logradouro comum municipal e os lagos e lagoas situados integralmente em terrenos das freguesias ou em terrenos baldios e de logradouro comum paroquiais

Por forma a englobar todos os recursos hídricos, o artigo 7º abarca o domínio público sobre as restantes águas, nomeadamente águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos, águas nascidas em prédios privados, águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, neles corram, águas pluviais que caiam em algum terreno particular e águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos. Pelo artigo 8º, estas mesmas águas são da titularidade do Estado ou, nas Regiões Autónomas, à Região, ao município e à freguesia conforme os terrenos.

A Horta Pedagógica enquadra-se na Veiga de Creixomil que carrega um caráter *sui generis* em relação ao seu ordenamento territorial, porque além de estar abrangida por usos de solo afetos à RAN e REN, pertence ao domínio público hídrico para proteção do Ribeiro de Couros.

Pela definição presente no artigo 10º, considera-se como “leito o terreno coberto pelas águas quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades. No leito compreendem-se os mouchões, lodeiros e areais nele formado por deposição aluvial”, neste mesmo artigo são definidos os limites de cada leito, sendo o leito das águas do mar limitado pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e o leito das restantes águas demarcado pela linha que corresponder à estrema dos terrenos

que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente seco.

“Entende-se por margem uma faixa de terreno contíguo ou sobranceira à linha que limita o leito das águas” e pelo artigo 11º são estabelecidas as larguras das margens, para as águas do mar, águas navegáveis ou flutuáveis as margens tem a largura de 50 metros, para as restantes águas navegáveis ou flutuáveis tem uma largura inferior, correspondente a 30 metros, já para as águas não navegáveis nem flutuáveis a largura da margem decresce ainda mais, para 10 metros; nas Regiões Autónomas, caso a margem atinja uma estrada, seja do mar ou outra, a sua largura só se estende até essa via. Esta largura conta-se a partir da linha limite do leito.



Figura 16: Leito e Margens da Ribeira de Costa/Couros

Sendo a Ribeira de Costa/Couros o elemento principal, a requalificação e valorização das suas margens foram essenciais como também, a preservação do seu estado ecológico. Esta requalificação das margens teve como recurso, técnicas de engenharia natural, como mencionado anteriormente, onde a vegetação ripícola foi introduzida e privilegiada para que todo o sistema ribeirinho funcione em equilíbrio ecológico.

3.4 GALERIA RIPÍCOLA E BIODIVERSIDADE

“A vegetação ribeirinha, também denominada ripícola ou ripária, é constituída por diversas comunidades vegetais ocupando os diferentes micro-habitat definidos por uma linha de água” (RIBEIRO, 2000). Esta, além da arquitetura determinante para a paisagem envolvente, apresenta uma singularidade ambiental pelas suas valias ecológicas, onde oferece à fauna abrigo, corredores de movimentação, como também, matéria orgânica às comunidades aquáticas, além de assegurar a estabilidade dos leitos e

margens, assegura o ensombramento reduzindo a temperatura da água do rio e ainda pela grande evapotranspiração é essencial para a estabilidade da humidade atmosférica, proporcionando um ambiente mais fresco.

Como uma área condicionada pela REN, a inerente preocupação contante com a proteção e promoção da biodiversidade conduziu à sua otimização de forma a reduzir os impactes a ela associados, como a perda dos habitats, a contaminação do solo, água e atmosfera, o aparecimento de possíveis doenças e eventuais alterações climáticas. Sendo responsável pelo equilíbrio do planeta, “É graças à biodiversidade que obtemos um grande leque de alimentos, medicamentos e muitas outras substâncias essenciais à nossa sobrevivência” (ICN, 2007).

Esta galeria ripícola na Ribeira de Couros representa um espaço importante para o equilíbrio daquele ecossistema aumentando a diversidade e complexidade da paisagem.

Apresenta funções de regularização do caudal com controlo das eventuais cheias, cria habitats aquáticos contribuindo para o aumento da biodiversidade, regula os balanços de sedimentos e nutrientes e, entre outros, constitui um suporte importante da estrutura ecológica.

A vegetação, aqui fixada, veio preencher a paisagem assegurando uma paisagem marcada e marcante para a Ribeira de Couros. Como espécies arbóreas dominantes na linha de água salientam-se quatro espécies, o Salgueiro (*Salix L.*), que pelas suas particulares é vulgarmente encontrado nas margens de cursos de água de baixa e média energia, o Amieiro (*Alnus glutinosa L.*) também comum nas margens das linhas de água e terrenos húmidos, o Choupo-negro (*Populus nigra L.*) que pertence à flora ribeirinha, o Freixo (*Fraxinus angustifolia Vahl.*) que rigoroso quanto à pluviosidade e humidade encontram-se em terrenos frescos ou em linhas de água, onde se encontram melhores condições ecológicas.

Na envolvência das áreas urbanas, os cursos de água e as zonas ribeirinhas possuem, como é de esperar, uma biodiversidade ou diversidade biológica baixa devido à antropização do canal e das próprias margens, no entanto, “As práticas de utilização do solo têm um impacto determinante na biodiversidade, algumas dessas práticas melhoram a biodiversidade, outras constituem séria ameaça à sua manutenção” (Comissão Europeia, 1998). Por isso, aquando a criação da Horta Pedagógica foi

necessário reforçar o espaço arbóreo-arbustivo desenvolvendo a biodiversidade e o aproveitamento da vegetação como elemento estruturante no desenho do espaço, importante para a educação ecológica.

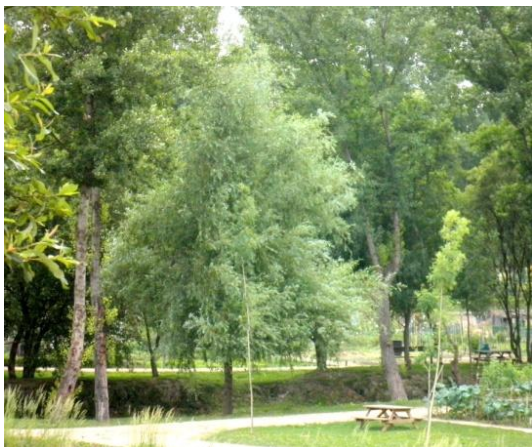


Figura 17: Salgueiro (Salix L.)



Figura 18: Choupo-negro (Populus nigra L.)

4. INFRAESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E MODELO DE GESTÃO

4.1 INFRAESTRUTURAS

A quando a criação da Horta Pedagógica houveram determinados cuidados e preocupações na sua construção, de forma a usufruir das condições naturais que o próprio terreno proporcionava, visto que os terrenos cedidos e utilizados para a construção da Horta estavam sem qualquer tipo de utilidade e organização.

No terreno houve necessidade de aplicar algumas correções de cotas, de forma a uniformizar o terreno e garantir a drenagem do solo. Quanto à vegetação existente, considerado o elemento estruturante do espaço, a maior parte foi preservada e reforçada com espécies de porte arbustivo e associações vegetais compatíveis com o choupo existente, a restante vegetação faz parte do mosaico paisagístico, tanto ao nível de alinhamentos de árvores como ao nível de enquadramentos visuais.



Figura 19: Terrenos antecedentes à Horta (Fonte: CMGuimarães, 2008)

Quanto às acessibilidades, na 1ª Fase foi construída e assegurada uma entrada pedonal e uma entrada para automóveis, com acesso a um parque de estacionamento, mas devido às condicionantes do solo, este foi construído sem qualquer tipo de alcatrão ou cimento, ficando assim, com as condições naturais. Na 2ª Fase também foi construída e assegurada uma entrada pedonal, mas nesta, através de uma plataforma mais elevada acompanhada de uma rampa com acesso à Horta; quanto à entrada para automóveis, devido ao desnível de alguns metros, o parque de estacionamento foi construído foi

construído nessa mesma plataforma. Para as pessoas com mobilidade reduzida, não esquecidas, a ligação foi assegurada por uma rampa até à Horta.



Figura 20: Acesso Pedonal à 2ª Fase



Figura 21: Plataforma da 2ª Fase

A água, que se apresenta como o elemento principal da paisagem está presente de várias formas, sofreu um conjunto de intervenções na linha de água principal desde a montante até à foz ao qual, também as suas margens foram recuperadas recorrendo à engenharia natural reforçando assim, o corredor ripícola. Na levada existente na Horta, foi recuperada a função hidráulica aproveitando-a para a rega dos canteiros e também foi prolongada criando-se assim alguns pontos de ligação através de dois passadiços em madeira.

Na 1ª fase foram construídos 19 canteiros nomeados de A a S e na 2ª fase 23 canteiros nomeados de AA a XX, em que cada talhão tem uma área igual a 50m² mas, o número de talhões de cada canteiro varia de acordo com a sua dimensão.

Na 1ª fase existem canteiros destinados às Escolas e a Instituições de Solidariedade Social cultivados pelos funcionários da Horta e em ambas as fases da Horta Pedagógica existem cerca de 42 compostores.

Além disso, a Horta como um espaço verde, foi equipada com bancos de jardim, conjunto de mesas e bancos, papeleiras, bebedouros e iluminação de segurança. Os caminhos de ligação surgiram em torno dos canteiros e talhões de modo a melhorar as condições de mobilidade pedonal, valorizando a qualidade do espaço público. No entanto, pelo facto do nível do lençol freático ser muito superficial e apresentar impactes diretos, houve alguma dificuldade na modelação do terreno e optou-se por não alterar a topografia existente. E, por se tratar de áreas classificadas como RAN e REN, o

nível de impermeabilização do solo teve que ser mínimo e por isso, o material usado em todos os caminhos de acesso e de circulação no espaço foi feito com saibro, delimitado por réguas de madeira.

4.2 GESTÃO DA HORTA

A Horta Pedagógica como propriedade do Município de Guimarães fica a cargo, tanto na responsabilidade como na gestão, dos Técnicos do Departamento de Serviços Urbanos e Ambiente da Camara Municipal.

Diariamente dispõe de dois funcionários em horário laboral, expressamente responsáveis pela manutenção da Horta a nível de limpeza e pela proximidade com os utilizadores.

Aquando a construção e divulgação da Horta, cada utilizador interessado na obtenção de um talhão, teve de se alistar no Departamento e fazer o pagamento da anuidade no valor de 12€, sem qualquer acréscimo de água, energia ou outro tipo de serviço. Estes utilizadores, em que posteriormente foram entregues os talhões, ficaram com a responsabilidade de nunca o deixar desmazelado.

4.3 ORIGEM DA ÁGUA

Uma paisagem agrícola é “um conjunto no qual os elementos naturais ou diretamente derivados do meio natural (relevo, clima, solo, água, vegetais e animais) se combinam dialeticamente com os elementos humanos” (BERTAND, 1975).

Um dos elementos mais importantes na construção desta paisagem agrícola foi sem dúvida a água, esta está presente sob inúmeras formas desde levadas, canais, um lençol freático muito superficial e por último, como elemento principal a Ribeira da Costa/Couros e, inevitavelmente as suas margens, que ao longo da construção da Horta Pedagógica, foram sujeitas a recuperação de modo a proporcionar uma paisagem mais ecológica e natural privilegiando o corredor ripícola existente, também a recuperação da levada de água existente no terreno da Horta, reaproveitando-a para rega dos canteiros e contribuindo para o património e memória agrícola do local.



Figura 22: Ribeira da Costa/Couros



Figura 23: Levada de água

A Horta Pedagógica, nas duas fases, é abastecida por água para consumo com diferentes origens. Na primeira fase da Horta, a água é proveniente da rede pública, tanto para a casa de banho bem como para o bebedouro. Na segunda fase, para o bebedouro a água provém da rede pública, no entanto para a casa de banho como para a rega a água tem origem num furo artesiano de águas subterrâneas de domínio público.



Figura 24: Bebedouro, Rede Pública, 1ª Fase



Figura 25: Bebedouro, Rede Pública, 2ª Fase

4.4 ENERGIA CONSUMIDA NA HORTA

“A energia é vital em todas as economias. Com efeito, a energia é um input básico em praticamente todos os processos produtivos e uma rubrica importante no consumo final das famílias. Deste modo, características estruturais em termos de produção e consumo de energia” (AMADOR, 2010). Nesta situação e mais à frente apenas será considerada a energia gasta pelos utilizadores nas deslocações de casa à Horta, justificado assim, por não haver controlo dos restantes consumos associados às infraestruturas.

As instalações da Horta Pedagógica funcionam todos os dias da semana, no horário das 8 às 18 horas, podendo este ser ajustado em função das necessidades. Como tal, a energia usada na Horta Pedagógica é fornecida pela rede pública e, é apenas usada para alimentar o motor, que bombeia a água desde o furo até aos pontos de rega colocados em ambas as Fases e para a iluminação noturna e das instalações.

Pelos dias de hoje a iluminação, nos espaços verdes, concede uma determinada importância à paisagem urbana noturna, além da sua funcionalidade, devem também certificar que a segurança do espaço é assegurada, sendo ainda, um parâmetro associado à sustentabilidade deve igualmente sustentar a fauna, a flora e a energia de modo a que estes não sofrem impactos negativos.

No entanto, existem determinados pontos a ter em conta, aquando a proposta de instalação dos pontos de iluminação, de modo a aumentar a duração da mesma, tais como, economizar energia reduzindo os níveis a as duração da iluminação, utilizar fontes de baixo consumo ou energias renováveis, preservar os locais a iluminar, entre outros.



Figura 26: Iluminação da Horta Pedagógica

A instalação de iluminação na Horta Pedagógica está presente na casa de apoio à Horta, casas de banho da 1ª e 2ª Fase e ao longo dos caminhos principais da 1ª Fase, sendo assegurada por luzes de nível baixo (0 e 3 metros) para iluminação paisagística, composta com cerca de 21 candeeiros de rua à semelhança da Figura 26, de momento

encontra-se desligada, medida adotada após se verificar o aparecimento de furtos, tanto de material técnico como de produtos hortícolas.

4.5 COMPOSTAGEM NA HORTA PEDAGÓGICA

Em ambas as fases da Horta Pedagógica existem cerca de 42 compostores, repartidos por toda a sua extensão os quais, segundo o Regulamento da própria Horta, “O cantinho da compostagem, é constituído por um espaço que alberga um ou mais compostores e que permite aos visitantes e utilizadores observar o processo de decomposição de resíduos orgânicos, chamado “Composto”, para o subsequente enriquecimento do solo da Horta Pedagógica” (CMG, 2011).



Figura 27: Módulos de Compostores na Horta Pedagógica

De forma a facilitar e ajudar os utentes a fazerem e usufruírem da compostagem, a Horta Pedagógica disponibiliza informação junto dos compostores relativa ao que se deve ou não colocar nos mesmos.



Figura 28: Informação sobre a compostagem na Horta Pedagógica

4.6 HORTA PEDAGÓGICA E A EXPRESSÃO ARTÍSTICA

O desenvolvimento da Horta Pedagógica assumiu como os principais objetivos, o estímulo do interesse da população pelos fenómenos naturais, o desenvolvimento da capacidade de trabalho em conjunto e o crescimento das capacidades de observação e organização que permite à população em geral um contacto mais direto com aspetos da natureza, estimulando a aprendizagem e uma melhor consciência ecológica. Como tal o caráter Pedagógico que justifica o nome está referido anteriormente. De tudo isto que está na origem e no conceito adotado para a implementação do projeto resulta ainda inspiração para a expressão artística e o valor da Horta como espaço de exposição dessa arte.

Por forma a promover a sustentabilidade na Horta Pedagógica, refletindo o fim de um ciclo de prosperidade económica e apontando um novo renascimento do pensamento humano, Michelangelo Pistoletto considerado um dos mais conceituados artistas italianos da atualidade, no âmbito da Capital Europeia da Cultura 2012 projetou e instalou *Terzo Paradiso* onde explora os temas da responsabilidade social, propondo uma nova representação do signo do Terceiro Paraíso, ao mesmo tempo uma referência ao passado, uma consideração do presente e uma proação no futuro.

“Numa das curvas inscreve-se o passado mais remoto, o tempo no qual o ser humano se encontrava totalmente integrado na natureza, na outra identifica-se a segunda fase do passado, na qual o homem se desvinculou da natureza com um processo que implementou o mundo artificial que hoje vivemos. No presente concentra-se uma pressão forte, devido à tensão, exponencialmente crescente no último século, entre a esfera natural e a artificial. Para libertar esta pressão o ponto crucial que vincula os dois arcos de circunferência, Pistoletto abriu um terceiro círculo: uma área pronta para receber o tempo futuro, e concretizar o formato do “novo signo do infinito” – Símbolo do Terceiro Paraíso. Uma passagem evolutiva na qual a inteligência humana articula formas de convivência com a inteligência da natureza.” (CEC, 2012).



Figura 29: Terzo Paradiso (Fonte: <http://www.guimaraes2012.pt/index.php?cat=191&item=29336>, 2013)

Este projeto é formado por cerca de duas dezenas de postes de madeira, que compõem o símbolo do terceiro paraíso e a escolha da Horta Pedagógica para instituir a obra de arte contemporânea foi do próprio artista depois de ter visitado Guimarães pela primeira vez, no final do ano passado.



Figura 30: Terzo Paradiso na Horta Pedagógica (Fonte: <http://www.guimaraes2012.pt/index.php?cat=191&item=29336>, 2013)

5. OS UTENTES DA HORTA PEDAGÓGICA

5.1 IDADE E SEXO DOS UTENTES

Segundo os dados disponibilizados pelos utilizadores, aquando da sua inscrição para aceder a um talhão na Horta, a faixa etária encontra-se compreendida entre os 18 e os 80 anos. E, como se pode observar pela Figura 31, a Horta Pedagógica é usada essencialmente por uma população com idades compreendidas entre os 46 e 55 anos, sendo que a faixa dos 36 aos 45 anos e a faixa dos 56 aos 65 anos também se encontram bem representadas.

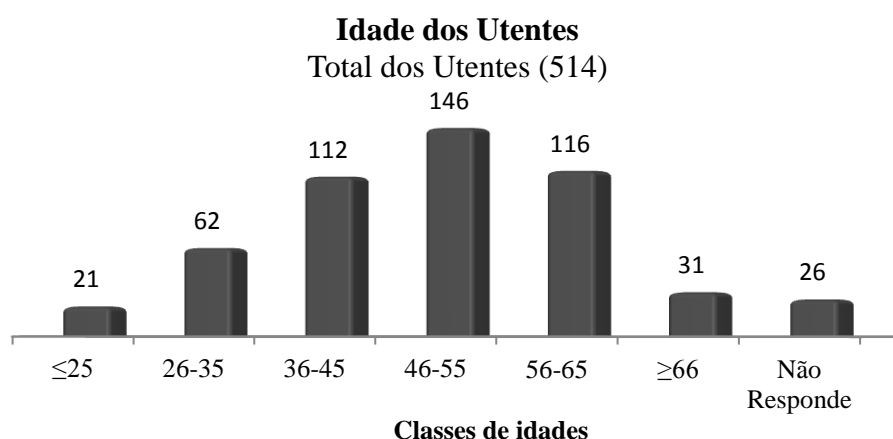
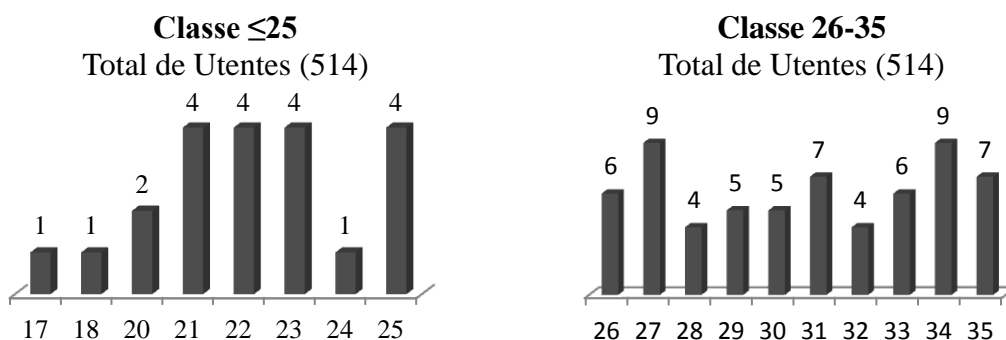


Figura 31: Idades dos Utilizadores da Horta Pedagógica

Nos Gráficos infra encontram-se o número de utentes, distribuídos por cada classe de idades.



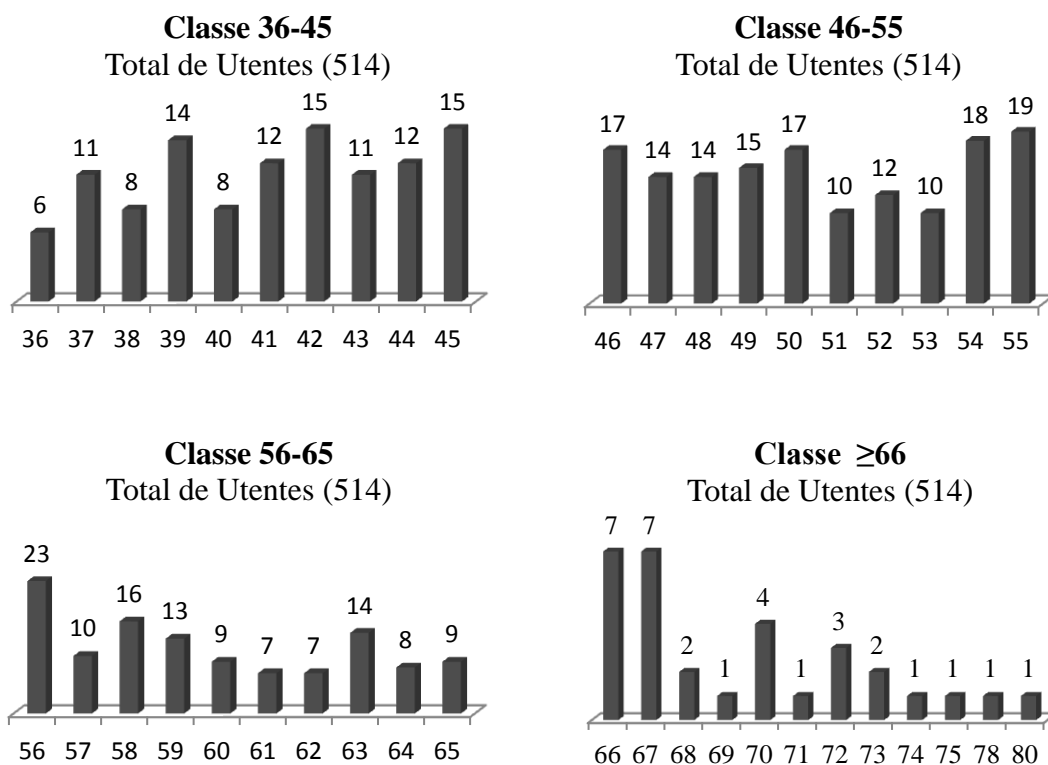


Figura 32: Distribuição de Utentes por Classe

De uma forma geral, a Horta é usada maioritariamente por utilizadores do sexo masculino (Figura 33).

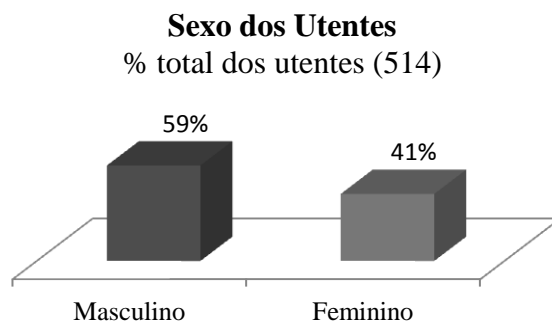


Figura 33: Sexo dos Utilizadores da Horta Pedagógica

5.2 ORIGEM GEOGRÁFICA DOS UTENTES

Da recolha e da análise dos dados disponíveis, observa-se que os utentes da Horta Pedagógica são originários de freguesias contíguas à mesma.



Figura 34: Origem Geográfica dos Utentes

O maior número de utentes, como demonstra a Figura 34, é proveniente das freguesias de Creixomil (localização da Horta) e Azurém apresentando uma taxa de 57,6% do total de utentes.

Mas também surgem utentes, 42,4%, provenientes das freguesias de Aldão, Caldas das Taipas, Cadoso S. Tiago, Mascotelos, Nespereira, Pencelo, Oliveira do Castelo, Pinheiro, Polvoreira, Ponte S. João, Prazins St. Tirso, Serzedo, Mesão Frio, Ronfe, S. Sebastião, S. Torcato, Selho S. Cristóvão, Selho S. Jorge, Selho S. Lourenço, Costa, Fermentões, S. Paio e Urgezes.

Em termos globais os 514 utilizadores moram em média a 3,4 Km e demoram cerca de 7 minutos até chegar à sua parcela na Horta Pedagógica (Tabela 4), resultados estes obtidos através do cálculo das distâncias e tempo de todos os utilizadores desde as suas freguesias à Horta.

Tabela 4: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com a distância à Horta

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	DISTÂNCIA (KM)	TEMPO DE PERCURSO (MINUTOS)
Média	3,4	7,09
Mediana	3,0	20,00
Mínimo	0,6	1,00
Máximo	11,0	9,00

5.3 ATIVIDADE E PROFISSÕES DOS UTENTES

De acordo com a Figura 35, que diz respeito à situação profissional, 18% encontram-se reformados, 65% encontram-se ativos e os restantes 17% estão desempregados.

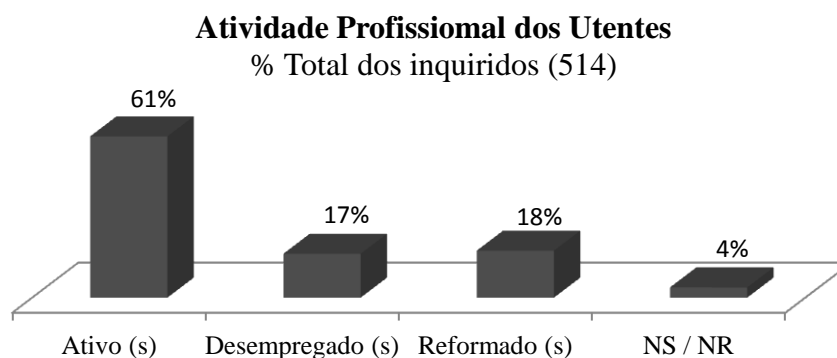


Figura 35: Atividade dos Utentes da Horta Pedagógica

De facto, os utilizadores que estão em Atividade recorrem à Horta como uma forma de escape às preocupações do dia-a-dia, alívio de stress, lazer e também uma forma de alimentação saudável.

Quanto à presença significativa de Reformados e Desempregados, está pode ter origem na crise económica, no envelhecimento da população e nos problemas demográficos a que o país está sujeito, pela necessidade de ocupação de tempo bem como, para uma melhoria da situação económica familiar.

Pela Tabela 5 verifica-se que a população ativa que utiliza a Horta Pedagógica é diversificada no que concerne às classes profissionais e académicas.

Tabela 5: Profissões dos Utentes Ativos

ÁREA PROFISSIONAL	NÚMERO DE UTENTES	% TOTAL DE UTENTES
Têxtil	62	18%
Arquitetura/Engenharia e Construção	45	13%
Comércio	40	12%
Educação	36	11%
Outros	27	8%
Função Pública	26	8%
Doméstica	23	7%
Gestão e Contabilidade	20	6%
NS/NR	20	6%

Justiça	13	4%
Saúde	10	3%
Segurança	8	2%
Informática	6	2%

E, as áreas profissionais onde existe um maior número de utentes são as áreas que atualmente apresentam mais dificuldades a nível de mercado de trabalho, nomeadamente, a Indústria Têxtil, a Construção Civil, o Comércio e a Educação.

Curiosamente os 18% dos utentes estão empregados na Indústria Têxtil, fator que é explicado por estarmos localizados num concelho industrializado do Vale do Ave. Também, 11% dos utentes tem como ocupação, atividades relacionadas com a Educação, o que comprova um certo carácter pedagógico da Horta.

Do total dos utilizadores, 34% apenas tem formação básica e 13% frequentou o ensino superior, Figura 36.

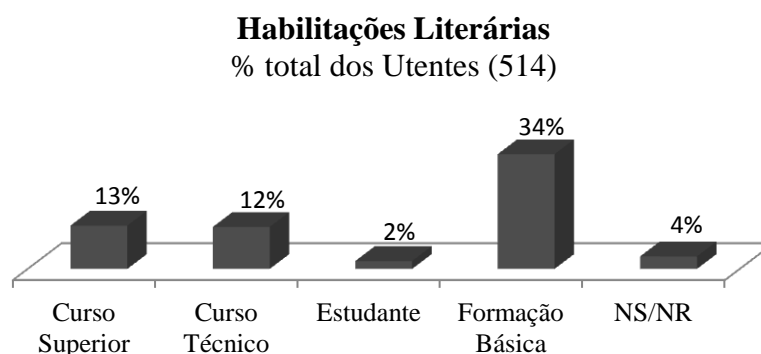


Figura 36: Habilitações académicas dos Utentes

Esta variedade de formação e competências académicas, dentro dos utentes, favorece uma complementaridade dos laços sociais criados entre os utentes, em termos de partilha de conhecimentos e experiências que, aponta um grande potencial ao projeto da Horta Pedagógica.

5.4 PRODUTOS E DESTINO DE PRODUÇÃO

No ato de inscrição, cada utilizador teve de preencher um questionário de modo a perspetivar o fim a que se destinam os produtos que são produzidos na Horta Pedagógica.

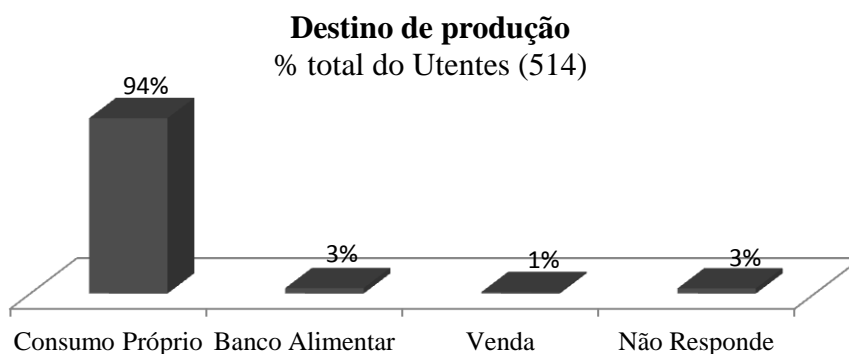


Figura 37: Destino Final dos Produtos Produzidos

Verificou-se, então, que grande parte dos produtos, 94%, são para consumo próprio, seguido de percentagens mais baixas, 3% dos produtos seguem para o banco alimentar, 1% para venda e cerca de 3% dos utilizadores não responderam. Mais uma vez, o diferencial do destino dos produtos assume o papel fundamental na economia familiar, contribuindo para uma diminuição nos gastos de bens alimentares.

A Figura 38 apresenta o tipo de cultura produzida na Horta Pedagógica pelos utilizadores, sendo que grande parte é de origem hortícola com 77%, seguido de hortícola e aromática com 15%, 5% dos utilizadores produzem culturas de origem hortícola, aromática e medicinal, 0,4% produzem culturas apenas de origem aromática e 2% dos utilizadores não responderam.

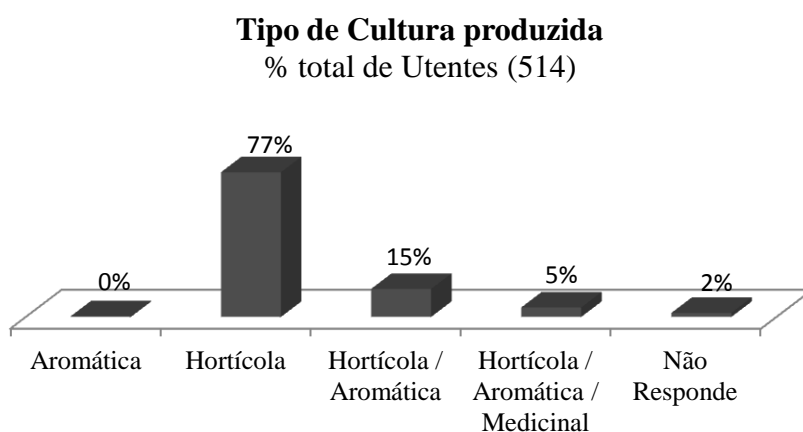


Figura 38: Tipo de Cultura Produzida

De todos os produtos originados na Horta, é de destacar o tomate, o pimento, a couve, a batata, a penca, a abóbora, a curgete, a malagueta, o alho francês e a beringela., visto serem estes os que são produzidos em maior quantidade pelos utilizadores.

Em síntese, poderá dizer-se pela informação disponibilizada e apresentada acima, que os utentes da Horta Pedagógica são predominantemente do sexo masculino, reformados, são caracterizados por pertencerem às freguesias de Creixomil, Azurém, Urgezes, Fermentões, Mascotelos ou Urgezes, deslocam-se a pé de casa à horta e têm o 4º ano nível de escolaridade.

Quanto à Compostagem, referem que a importância da mesma é ‘Muito Importante’, a existência de compostores também é ‘Muito Importante’. Aplicam os resíduos orgânicos em todas as culturas e não utilizam fertilizantes.

Para o recurso água, regam três vezes por semana ou duas vezes por semana, fazem esta mesma rega durante a manhã ou noite e durante 5 minutos a 10 minutos. A Agricultura Convencional é a agricultura praticada.

Este inquirido tipo frequenta a Horta de três a todos os dias e passa lá 3 a 4 horas por dia. Para finalizar, a sua motivação desde que possui um talhão tem vindo a aumentar.

**PARTE II: UTENTES INQUIRIDOS E
INDICADORES DE ECOEFICIÊNCIA**

6. CARATERIZAÇÃO GENÉRICA DOS UTENTES INQUIRIDOS

Esta parte do trabalho apresenta e explora a informação recolhida por inquérito junto de uma amostra do conjunto dos utentes da Horta Pedagógica, grupo que passa a ser designado de Inquiridos na sequência do texto.

Foram selecionados 25 utilizadores, 5 por cada um dos 5 grupos definidos pela análise *cluster*, seleção baseada na maior aproximação possível das variáveis caraterizadoras do perfil de cada grupo, de forma a garantir que a amostra a inquirir reproduzia o melhor possível a variedade dos elementos que caraterizam os utentes da Horta.

6.1 IDADE E SEXO DOS INQUIRIDOS

Pela análise da Figura 39, verifica-se que a idade dos inquiridos é diversificada, compreendidas entre os 30 e os 79 anos. Embora a moda da distribuição de idades dos inquiridos seja de 61 anos (com 4 casos), a mediana é um pouco menor (59 anos) e a média ainda menor (55 anos). Prevalece a faixa etária dos 55 aos 64 anos (13 casos), sendo 10 os casos com idades inferiores e apenas 2 os inquiridos com idades superiores.

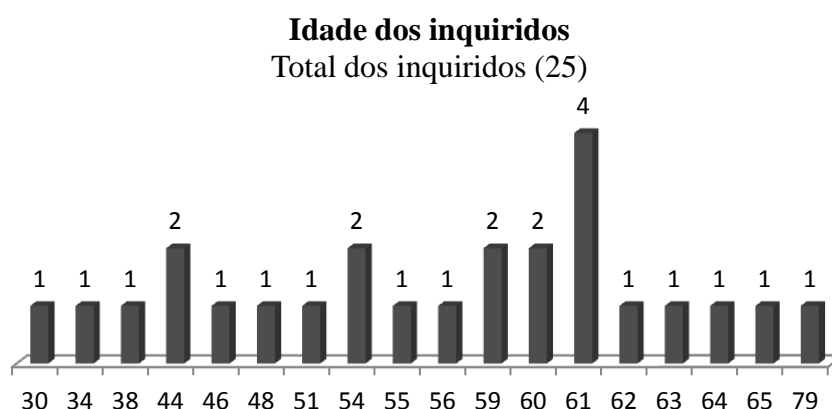


Figura 39: Idade dos inquiridos

Do total dos inquiridos, o sexo masculino prevalece em relação ao sexo feminino, com 64% contra 36%, respetivamente.

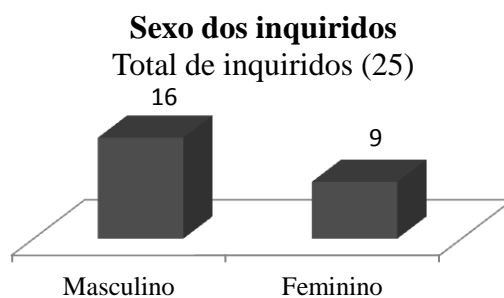


Figura 40: Sexo dos inquiridos

6.2 ORIGEM GEOGRÁFICA DOS INQUIRIDOS

Da recolha dos dados disponíveis dos inquiridos, observa-se que os utentes da Horta Pedagógica são originários de freguesias contíguas à mesma, nomeadamente Creixomil e Azurém.

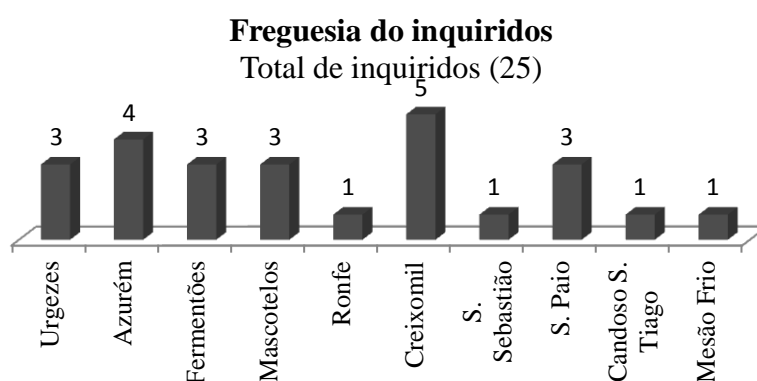


Figura 41: Origem Geográfica dos inquiridos

Mas também surgem utentes provenientes de Urgezes, Fermentões, Mascotelos, Ronfe, S. Sebastião, S. Paio, Candoso S. Tiago e Mesão Frio.

Em termos globais os inquiridos moram em média a 2,4Km de distância e estima-se que demorem cerca de 8 minutos até chegar ao seu talhão na Horta Pedagógica.

Tabela 6: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com a distância à Horta

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	DISTÂNCIA (KM)	TEMPO DE PERCURSO (MINUTOS*)
Média	2,4	8
Mediana	2	8
Mínimo	0,4	5
Máximo	6	19

* Valor estimado utilizando um calculador de trajetos rodoviárias

6.3 ATIVIDADE E PROFISSÕES DOS INQUIRIDOS

De acordo com a Figura 42, que diz respeito à situação profissional dos inquiridos, 9 encontram-se reformados, 11 encontram-se ativos e os restantes 5 estão desempregados.

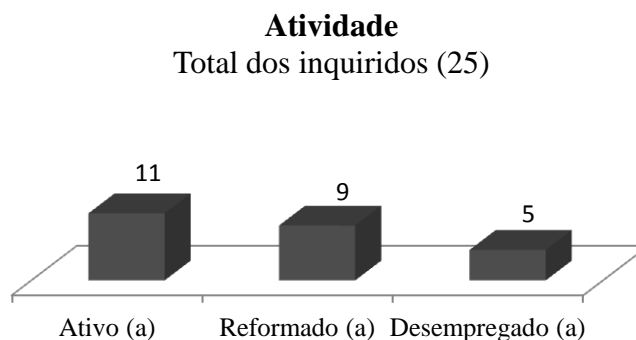


Figura 42: Atividade dos inquiridos da Horta Pedagógica

Pelas Figuras 43 e 44 verifica-se que a população ativa que utiliza a Horta Pedagógica é diversificada no que concerne às classes profissionais e académicas.

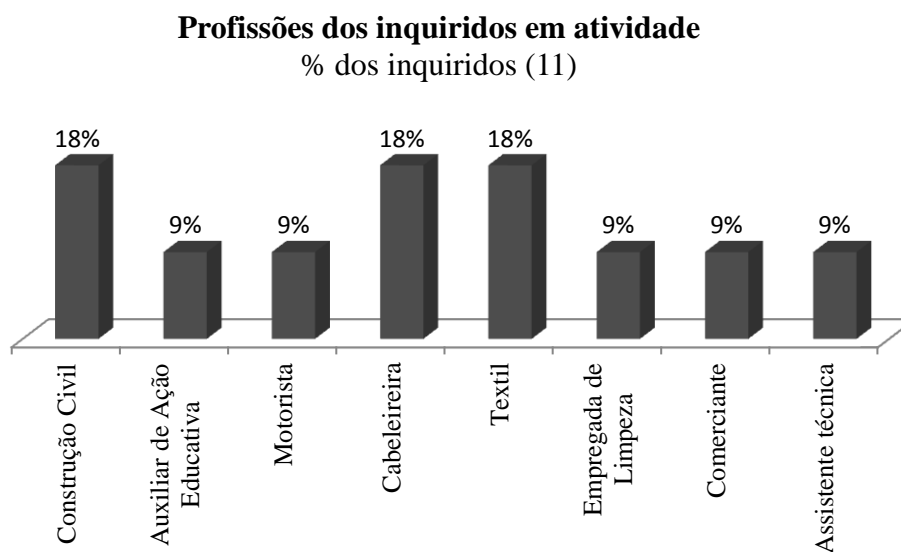


Figura 43: Profissões dos inquiridos ativos

Esta variedade de formação e competências académicas, dentro dos utentes, acarreta uma complementaridade dos laços sociais criados entre os utentes, em termos de partilha de conhecimentos e experiências que, aponta um grande potencial ao projeto da Horta Pedagógica.

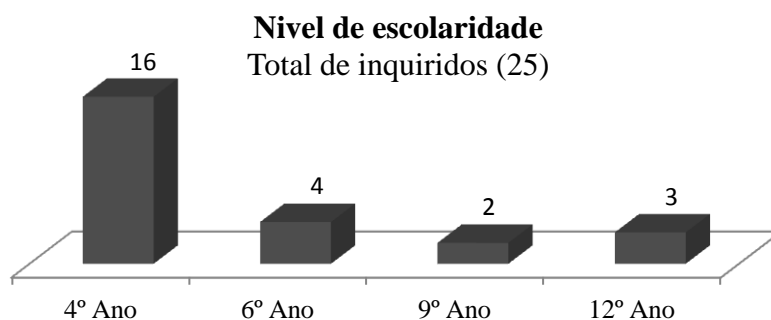


Figura 44: Habilitações académicas dos inquiridos

6.4 TEMPO OCUPADO NA HORTA E REGA

Da recolha dos dados obtidos através dos inquéritos realizados, observa-se pela Figura 45 que 32% dos inquiridos frequenta a Horta todos os dias da semana, 28% visita a Horta três vezes por semana, 20% duas vezes por semana, seguido 16% que frequenta a Horta quatro vezes por semana e 4% apenas uma vez por semana.

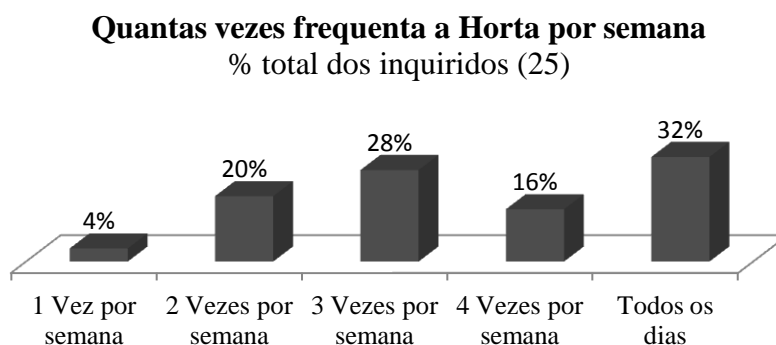


Figura 45: Deslocações à Horta por semana

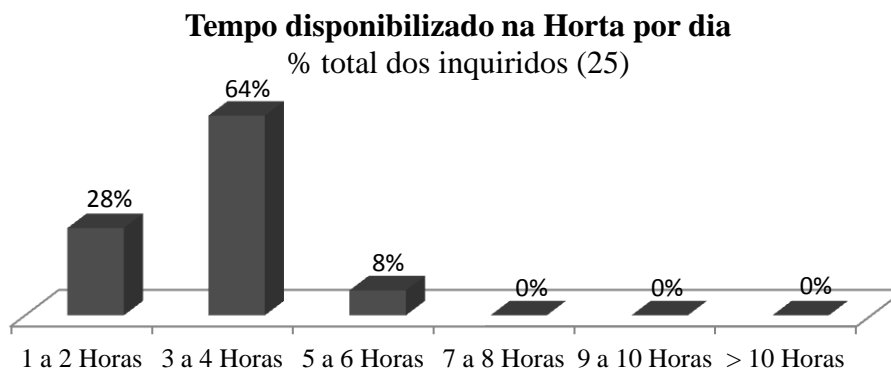


Figura 46: Tempo disponibilizado por dia para as atividades da Horta

Tabela 7: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com Horas disponibilizadas por semana

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	HORAS POR SEMANA	HORAS POR DIA
Média	13,2	3,1
Mediana	10,5	3,5
Mínimo	3	1,5
Máximo	38,5	5,5

Nestas visitas semanais, cada inquirido disponibiliza em média cerca de três horas por dia e, em média treze horas por semana.

6.5 CONTRIBUTO DA HORTA PARA A ECONOMIA DOMÉSTICA

Para além dos benefícios ambientais os produtos cultivados na Horta, também contribuem para a economia familiar. Nos inquéritos realizados foram efetuadas algumas perguntas sobre o contributo da Horta para a economia familiar, onde 24 inquiridos afirma ter uma perspetiva positiva do projeto.

O projeto contribui para a economia familiar

Total dos inquiridos (25)

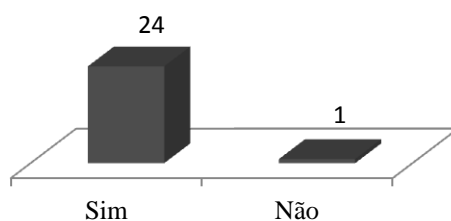


Figura 47: Contributo para a Economia Familiar

Como classifica o Contributo?

Total dos inquiridos (25)

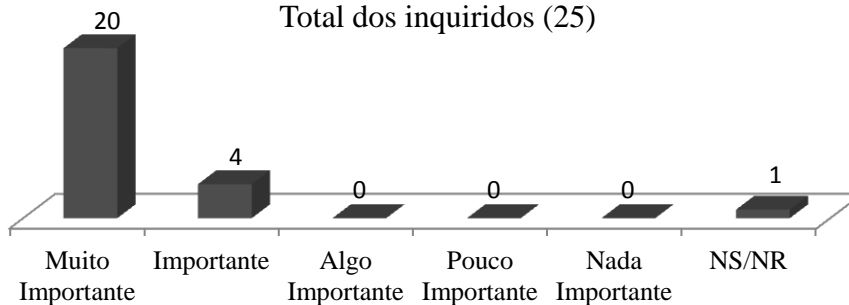


Figura 48: Classificação do projeto para a Economia Familiar dos inquiridos

O gráfico da Figura 48 representa as respostas dadas pelos inquiridos e, verifica-se que para a maioria a Horta representa um benefício para a sua economia doméstica, onde 80% considera Muito Importante, 16% Importante e 4% Não sabe ou não responde.

Relativamente aos gastos que cada inquirido declara ter com a sua Horta, Tabela 8, estes, em média, por ano, rondam um total de 30€, gastos estes associados à compra de fatores de produção, todavia não especificados nas respostas (admitindo-se que incluem sementes, fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos, bem como materiais diversos).

Tabela 8: Gastos com a manutenção da Horta

GASTOS COM A HORTA	
Média	30,0 €
Mínimo	10,0 €
Máximo	100,0 €

6.6 MOTIVAÇÃO DOS INQUIRIDOS PARA AQUISIÇÃO DE UM TALHÃO

Na Figura 49 observa-se que a principal razão de adesão é a “Ocupação do tempo livre”, com 24% das respostas, em seguida o “Gosto por atividades do meio rural”, com 19%. Os motivos “Reduzir os gastos com a alimentação”, “Contacto com a natureza” e o “Convívio com os restantes utentes” totalizam 45% das respostas. O “Gosto por atividade físicas e de ar livre” e a “Geração de um complemento ao rendimento” com 6% de respostas.

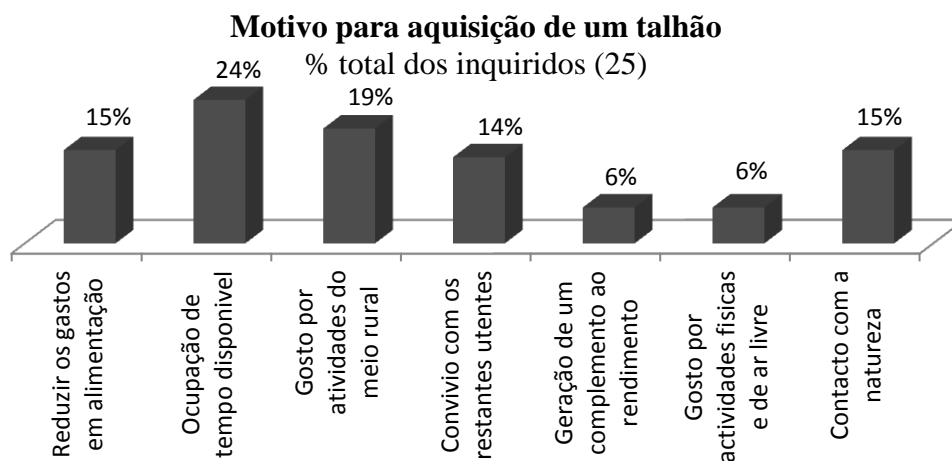


Figura 49: Motivos que levaram os inquiridos a aderirem ao projeto

No mesmo questionário os inquiridos foram abordados com a questão de como está a motivação inicial, ao qual os fizeram adquirir um talhão na Horta Pedagógica. E, pelos resultados obtidos, Figura 50, vê-se que na maioria dos inquiridos a motivação aumentou, 52%, 32% dos inquiridos diz que a motivação manteve-se e 16% diz que diminuiu.

A motivação ao qual o fez adquirir um talhão:
% do total dos inquiridos (25)

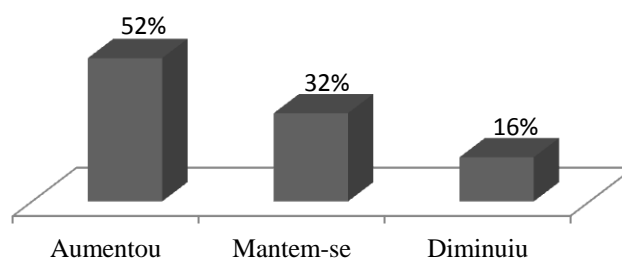


Figura 50: Estado da motivação inicial

Dos 52% justificou que a motivação aumentou, visto que, cada vez mais gostam de frequentar a Horta simplesmente por verem as culturas a crescerem ou pelo convívio com os restantes utilizadores. Os inquiridos que responderam que a motivação diminuiu, 16%, fundamentaram que tal aconteceu, devido aos roubos de produtos, à falta de tempo para dedicarem à Horta e aos gastos associados.

7. PRODUÇÕES E PRODUTOS

Na realização do inquérito, também foi introduzida uma secção relativa às produções e produtos, por forma a perceber e estudar a sua relação.

Na Tabela abaixo encontram as produções totais dos inquiridos e as respetivas análises estatísticas.

Tabela 9: Valores de média, mediana, mínimo e máximo, de acordo com as Produções (Kg)

CULTURA	NÚMERO DE INQUIRIDOS	ESTATÍSTICAS DAS PRODUÇÕES (KG)			
		DESVIO PADRÃO	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO
Tomate	20	22,97	24,10	0	100
Couve	14	3,53	3,21	0	10
Pimento	13	6,46	5,69	1	20
Feijão-verde	10	8,87	6,80	0	25
Pepino	9	14,64	13,67	4	50
Abóbora	8	16,23	19,13	10	50
Cebola	7	10,80	16,7	5	35
Curgete	7	1,98	4,71	2	8
Penca	6	11,41	7,17	0	30
Alho Francês	6	3,49	3,83	0	10
Batata	5	20,00	90,00	70	120
Alface	5	1,52	3,60	1	5
Nabo	4	0,50	0,25	0	1
Beringela	4	1,71	2,25	0	4
Couve Coração	3	13,61	14,67	4	30
Espinafre	3	3,46	2,00	0	6
Cenoura	2	1,41	1,00	0	2
Grelos	2	3,54	2,50	0	5
Couve-Flor	2	2,12	1,50	0	3
Alcachofra	2	0,00	0,00	0	0
Beterraba	2	3,54	12,50	10	15
Tronchuda	1	0,00	0,00	0	0
Malagueta	1	0,00	0,00	0	0
Repolho	1	0,00	10,00	10	10
Melancia	1	0,00	6,00	6	6
Meloa	1	0,00	5,00	5	5

Constata-se que as culturas mais cultivadas são o tomate, a couve, o pimento e o feijão-verde, no entanto, não são necessariamente as que apresentam mais produção, sendo as

mais produzidas a batata, o tomate, a abóbora e cebola, como identificado a sombreado na tabela.

Relativamente à produtividade global, verifica-se que o tomate também assume um lugar de destaque ao apresentar uma produtividade igual a 11,5 Kg/m², tal como ilustrado na tabela abaixo.

Tabela 10: Produtividade Global da Horta (Kg/m²)

CULTURA	ÁREA (M²)	PRODUÇÃO (KG)	PRODUTIVIDADE
Tomate	42	482	11,5
Melancia	1	6	6,0
Pepino	30	123	4,1
Couve Coração	12	44	3,7
Pimento	25,5	74	2,9
Batata	161	450	2,8
Beterraba	10	25	2,5
Meloa	2	5	2,5
Curgete	15	33	2,2
Abóbora	74	153	2,1
Alface	9	18	2,0
Alho Francês	13	23	1,8
Feijão-verde	43	68	1,6
Cebola	79	100	1,3
Espinafre	5,5	6	1,1
Couve	44	45	1,0
Repolho	10	10	1,0
Beringela	11	9	0,8
Penca	72	43	0,6
Grelos	10	5	0,5
Couve-Flor	10	3	0,3
Cenoura	15	2	0,1
Nabo	16	1	0,1
Tronchuda	25	0	0,0
Malagueta	3	0	0,0
Alcachofra	17	0	0,0

Desta forma verifica-se que as culturas mais produzidas não são necessariamente as que ocupam a maior área, como por exemplo o tomate, condição muito condicionada pelas características da planta. As culturas em que na produção (Kg) apresenta o valor “0”, deve-se ao facto, da produção não estar contabilizada.

Relativamente às duas combinações de culturas cultivadas com maior frequência pelos inquiridos, nota-se que o tomate é a cultura principal que está sempre presente em todas as combinações, sendo a combinação mais frequente o tomate e a couve, tal como é demonstrado pelo Gráfico infra.

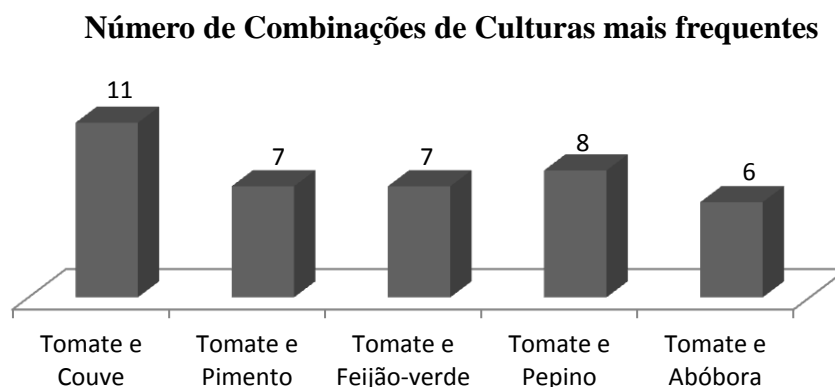


Figura 51: Combinações de Culturas mais frequentes na Horta

No entanto, as culturas mais produtivas não são necessariamente as mais cultivadas, como é o caso da batata.

Aquando a recolha de informação junto dos inquiridos, foi possível estimar a área cultivada em relação à área por cultivar. A dimensão das hortas, neste caso, nos 25 inquiridos varia entre os 50m² e 100m², sendo a dimensão total da área inquirida igual a 21×50m²+4×100m², completando 1450m² de área global.

O Gráfico 52 mostra a relação entre a área total de cada horta e a respetiva área cultivada.

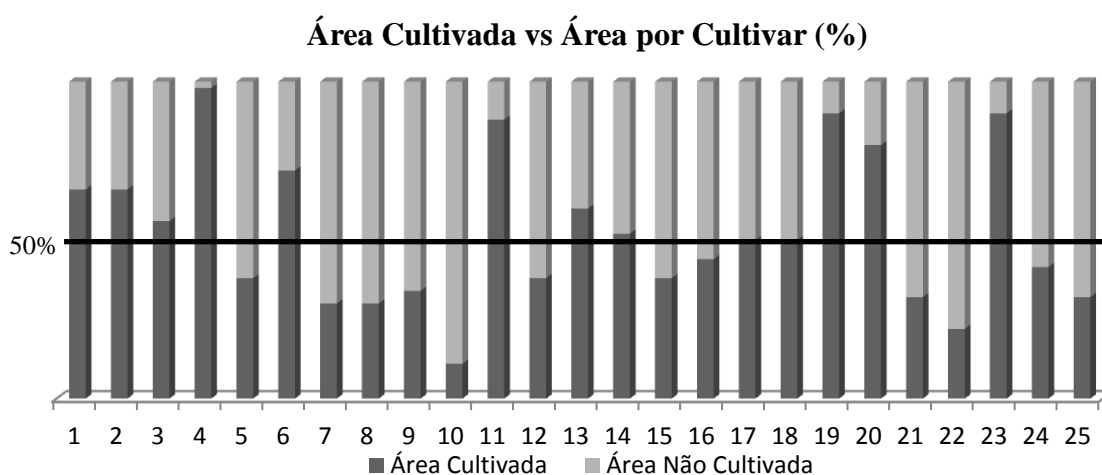


Figura 52: Área Cultivada vs Área por Cultivar

Verifica-se que nenhum dos inquiridos cultiva a horta na sua totalidade e apenas treze dos inquiridos utiliza 50% ou mais de 50% da horta.

Desta forma, constata-se que os 50 m² atribuídos a cada utente é demasiada área, visto que não são utilizados na sua totalidade. Uma das soluções para valorizar o espaço cedido seria atribuir uma área menor, beneficiando os possíveis utilizadores.

Posteriormente foi calculada a área por cultivar em relação à área total dos 25 inquiridos em estudo, esta por cultivar corresponde a cerca de 48% da área total.

Área Cultivada vs Área por Cultivar (m²)

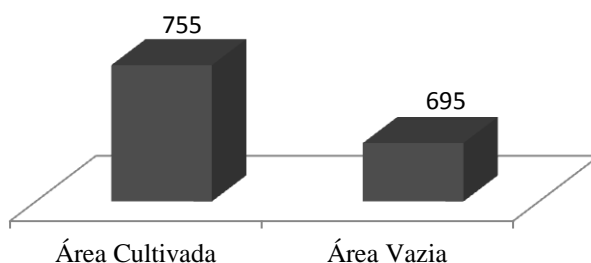


Figura 53: Área Cultivada vs Área Vazia

Comparativamente à área ocupada e o número de produções reconhece-se pelo Gráfico infra que os produtos de consumo direto, como o tomate, cenoura, couve, entre outros predominam em relação à produção e área, seguidos dos produtos armazenáveis, como a batata e a cebola e por fim as frutas, neste caso a melancia e a meloa.

Área Ocupada (m²) e Número de Produções

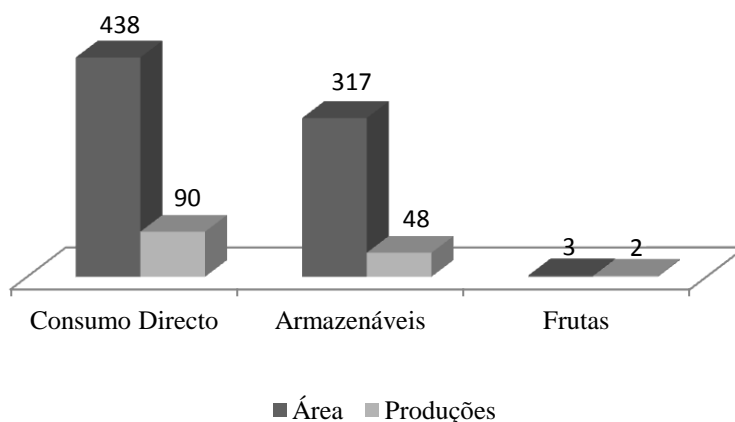


Figura 54: Relação entre a Área ocupada e o Número de Produções

8. RECURSOS MOBILIZADOS NA HORTA

8.1 USO DA ÁGUA NA HORTA

Os resultados dos inquéritos efetuados na Horta mostram que o maior número de utentes rega três vezes por semana, como demonstra o gráfico da Figura 55.

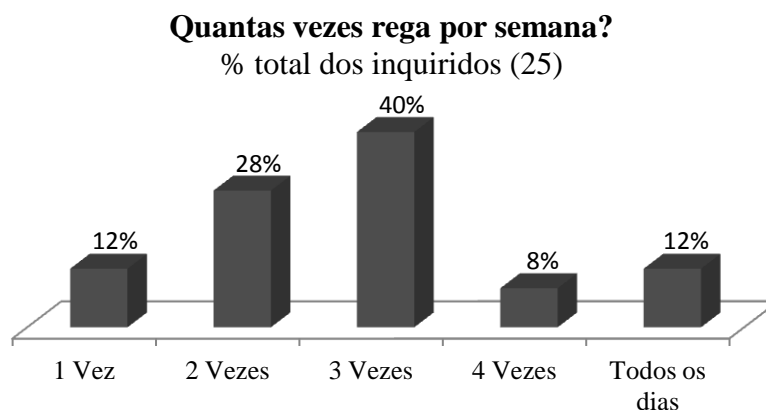


Figura 55: Número de vezes que os inquiridos regam

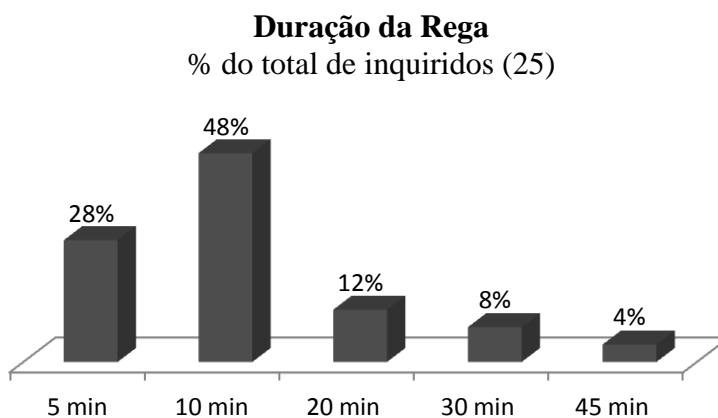


Figura 56: Duração do tempo de rega

Quanto à duração da rega, verifica-se que a maior parte dos inquiridos gasta 10 minutos e apenas 4% demora 45 minutos a regar. Em média cada rega tem a duração de 22 minutos.

Quando questionados sobre a altura do dia para regar, Figura 57, a maior parte dos inquiridos responderam que regam no período da manhã e outra parte no período da noite, uma pequena parte rega no período da tarde. Os inquiridos justificaram a opção

por este horário com a disponibilidade de água na Horta, visto ser a hora em que a horta é menos frequentada.

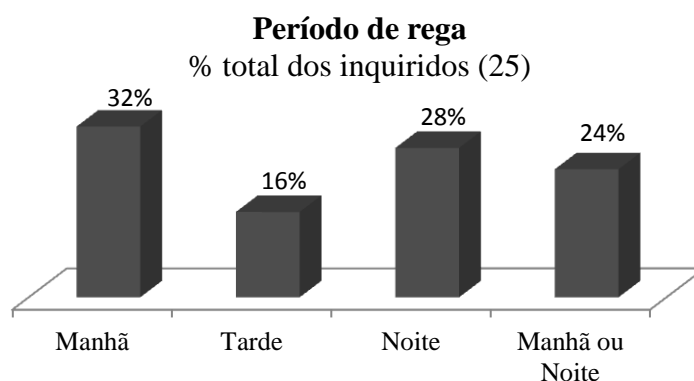


Figura 57: Período de rega

A rega é feita pelo ponto de água disponível no canteiro e que cada inquirido deslocou para a sua horta, utilizando uma mangueira para regar. Afirmaram também, que a duração de cada rega é igual para todas as culturas.

Quando questionados com a disponibilidade de água da Horta, mostraram-se insatisfeitos, uma vez que na época de Verão e quando estão mais que um determinado número de utentes a regar, a água torna-se insuficiente.

8.2 ENERGIA CONSUMIDA

Ao elaborar o inquérito, considerou-se que as principais razões para consumo de energia pelos utentes com as atividades na Horta seriam as operações mecanizadas, como as de mobilização do solo, a aplicação de fertilizantes e de tratamento fitossanitários e a rega. Para além disso, entendeu-se que as deslocações de casa à Horta constituem um tópico a considerar na avaliação dos consumos de energia associados a esta atividade, sempre que meios de transporte motorizados são os adotados.

No inquérito realizado houve a preocupação de se perceber os gastos de energia, por isso foi introduzida uma secção para as operações mecanizadas, no entanto e uma vez que todas as operações são manuais, não há qualquer tipo de resultado ou informação a acrescentar; na aplicação de fertilizantes e de tratamento fitossanitários, o fato de haver contradições nas respostas, por aí também foi irrealizável obter resultados e, também na

rega por não haver qualquer tipo de informação relativa aos gastos, foi impossível contabilizar a energia consumida.

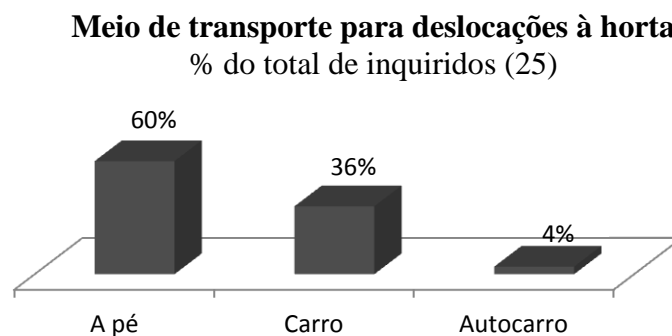


Figura 58: Meio de transporte utilizado pelos inquiridos de casa à horta

A Figura 59 relaciona a distância com o modo de deslocação de cada um dos inquiridos.

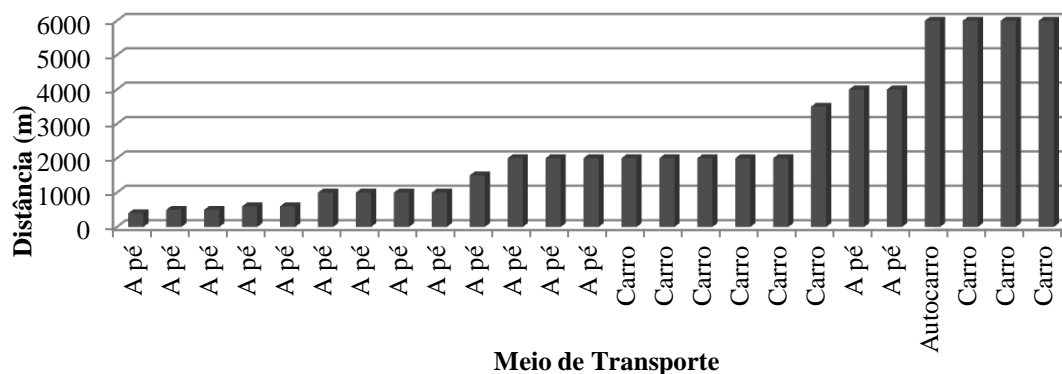


Figura 59: Distância vs meio de transporte utilizado, por cada inquirido

Pelo gráfico não é possível retirar conclusões definitivas sobre a distância mais sustentável para o projeto, visto que existem inquiridos em que para a mesma distância uns se deslocam a pé e outros de carro como acontece, por exemplo, para os 2000 metros. No entanto, há uma tendência nítida para as maiores distâncias de deslocação, corresponder a opção pelo transporte motorizado.

8.3 SOLO E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES NAS CULTURAS

Perante a informação já dada, relativamente ao solo foram efetuadas recolhas de amostras de cinco áreas diferentes, no entanto, ainda não são conhecidos resultados. Também, em relação aos produtos cultivados na Horta, houve a intenção de fazer análise aos mesmos para serem avaliados os nutrientes exportados, mas como nos solos ainda não é conhecido nenhum resultado. No entanto, mais à frente do trabalho será feita uma estimativa.

9. PRÁTICAS ECOEFICIENTES

9.1 TIPO DE AGRICULTURA PRATICADA

A Agricultura Urbana é praticada no interior (agricultura interurbana) ou na periferia (agricultura periurbana) de uma cidade com o objetivo de cultivar e distribuir uma diversidade de produtos alimentares. À primeira vista pode parecer um tema bastante simples, no entanto, é bastante complexo uma vez que envolve a população na medida em que, é necessário garantir a segurança alimentar, os benefícios ambientais e até mesmo assegurar a urbanização da cidade.



Figura 60: Talhões da Horta Pedagógica

Quanto ao tipo de agricultura praticada na Horta de Guimarães, 20 dos inquiridos diz praticar AT e apenas uma quarta pratica AB.

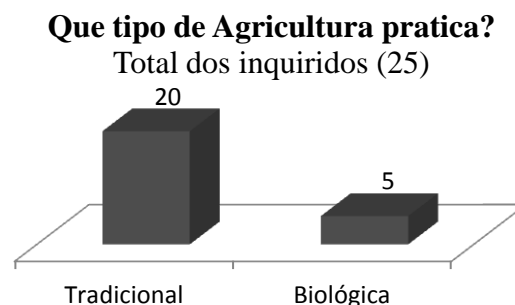


Figura 61: Tipo de agricultura praticada

Pelo gráfico da Figura 62, 8 dos utentes inquiridos conhece a AB e 17 já ouviu falar de AB, mas apesar disso, não conhece inteiramente este tipo de agricultura.

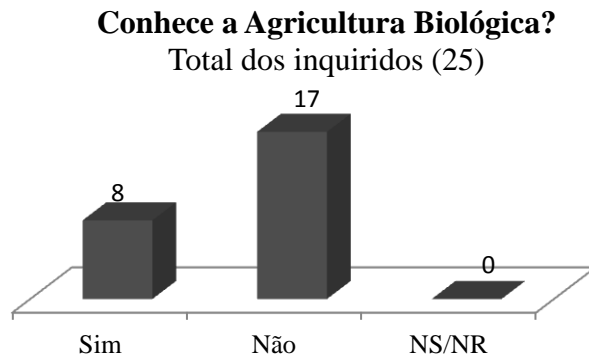


Figura 62: Total de inquiridos que conhecem a Agricultura Biológica

Aquando a realização dos inquéritos, quando colocadas as questões se conhece e que tipo de agricultura praticam, vários inquiridos mostraram não saber em que consiste a AB, no entanto, todos defendiam entre outros, a não utilização de fertilizantes e qualquer outro tipo de químicos. Estas respostas fazem com que haja contrassenso uma vez que grande parte deles, por exemplo, afirma não saber o que é a AB e na sua horta não utiliza qualquer tipo de químicos, apenas usam fertilizantes naturais, como composto e restos de culturas anteriores.

Nesta situação, de forma a esclarecer os utentes quanto às diferenças e hábitos de cada tipo de agricultura, seria necessário criar e tornar rotineiro ações de formação a este nível, de modo a beneficiar e clarificar os utentes, os alimentos e a própria horta.

9.2 COMPOSTAGEM NA HORTA

Aquando a realização do inquérito, uma das preocupações, era determinar a importância da Compostagem na Horta, visto que, a construção desta teve como objetivo desenvolver ou melhorar a educação ambiental da população.

Quando questionados sobre a Importância da Compostagem, 76% dos inquiridos responderam ser “Muito Importante”, os restantes 24% responderam ser “Importante”.

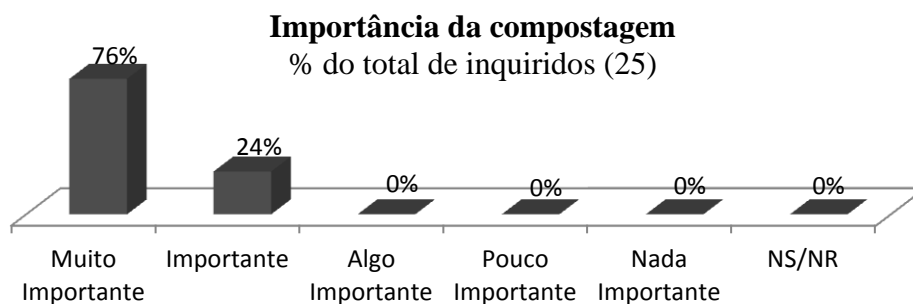


Figura 63: Importância da Compostagem

No entanto, todos afirmaram realizar “Sempre” a triagem dos resíduos orgânicos para compostagem e para fertilização da horta.

Relativamente à Importância da existência dos compostores, pela Figura 64, 72% dizem ser “Muito Importante” e os restantes 28% consideram “Importante”.

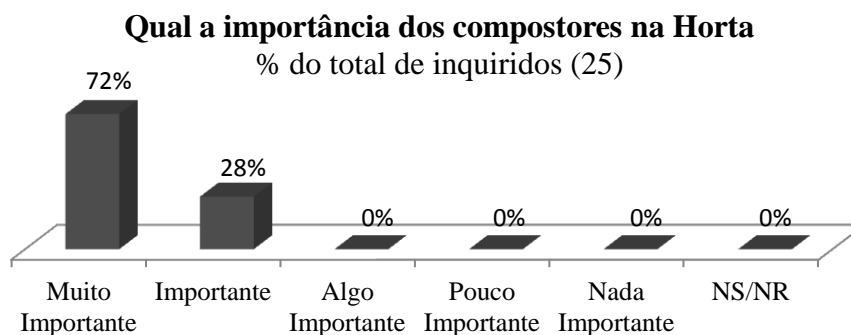


Figura 64: Importância dos compostores na Horta

Quando confrontados com esta questão, grande parte dos inquiridos respondeu que não usa os compostores que são disponibilizados pela Horta, uma vez que nem todos os utilizadores os usam para o devido efeito, mas sim como contentor do lixo, onde por vezes, é possível observar sacos de plásticos e outros materiais. Como tal, todos os inquiridos optaram por ter um local dentro da sua horta dedicado exclusivamente para a compostagem, onde aproveitam os restos de culturas anteriores, desde caules, folhas, restos de relva da Horta Pedagógica ou até mesmo restos ou sobras que trazem de casa.

9.3 FERTILIZANTES E FITOFÁRMACOS UTILIZADOS

Em concreto, na Horta Pedagógica de Guimarães, por forma a minimizar os impactes associados aos seus usos “a utilização de produtos fitofármacos e fertilizantes está sujeita à apreciação prévia por parte dos técnicos dos Serviços da Câmara Municipal” (CMG, 2011).

Neste caso particular, todos os inquiridos responderam que não utilizavam nenhum tipo de fitofármaco nas suas culturas. Mas para os fertilizantes, o valor decresce para os 76% dos inquiridos que não utilizavam, acrescentando ainda que utilizavam apenas fertilizantes naturais, como borras de café e utilizavam também, resíduos das culturas anteriores. Os que responderam utilizar Muito Pouco, afirmaram que apenas usam no início do desenvolvimento da cultura e esta fertilização é à base de Adubo Azul.

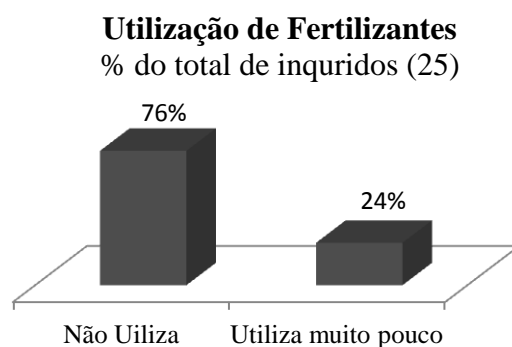


Figura 65: Utilização de Fertilizantes por parte dos Inquiridos

No entanto os dados relativos ao uso de fertilizantes, não serão considerados fiáveis, uma vez que quando confrontados com a questão de quanto gastam em média por ano, todos os inquiridos afirmaram que gastaram em média cerca de 30€ anuais.

9.4 USO DA ÁGUA NA HORTA

Sendo a Horta Pedagógica de Guimarães, uma horta com uma vertente sustentável no seu global, no que respeita aos usos da água esta não está eficientemente assegurada, uma vez que por parte de alguns utilizadores, o método de irrigação das culturas, por vezes não é o mais capaz e, como tal foi essencial uma intervenção de forma a incentivar a adoção de práticas mais eficientes de irrigação. Por parte da entidade gestora foram introduzidas e aplicadas informações no sentido de garantir o correto cumprimento do Regulamento da Horta Pedagógica, como proibir a rega em períodos de temperaturas elevadas a mais de oito utilizadores em simultâneo, caso contrário a pressão de água não será suficiente para todos e o alerta aos utilizadores para terem o cuidado de fechar todas as torneiras de rega, de modo a evitar as percas de água no período noturno e no crepuscular do dia. Contribuindo desta forma para que, as bombas e acessórios do furo funcionem corretamente e de forma contínua durante o dia, garantindo um fornecimento equilibrado de água a todos os utentes.

Por outro lado a mudança das práticas agrícolas pode também melhorar a qualidade e quantidade da água disponível para os restantes utilizadores, fazendo assim, com que haja uma boa relação de eficácia-custo.

10. ECOEFICIÊNCIA NA HORTA PEDAGÓGICA: INDICADORES E ENSAIO DE AVALIAÇÃO

10.1 INDICADORES DA ECOEFICIÊNCIA

A literatura carece de definições específicas para indicadores de ecoeficiência, contudo, uma vez que é aceite um modelo de sustentabilidade, a ecoeficiência é entendida como um subsistema da sustentabilidade organizacional (RGSA, 2011). Derivado do latim *indicare* o termo indicador significa mostrar, apontar ou informar, ou como referido anteriormente são critérios selecionados particularmente úteis para refletir sobre determinadas condições dos sistemas em análise.

Pela definição da OCDE um indicador consiste num valor que indica, fornece informações, descreve um fenómeno, a qualidade ambiental ou uma área, significando no entanto, mais do que se associa diretamente ao referido valor. Um indicador quantifica e simplifica acontecimentos ou fenómenos, ajudando a compreender situações complexas, desta forma a utilização destes indicadores torna-se substancial para a adoção de decisões.

A execução dos indicadores de ecoeficiência permitiu desdobrar duas categorias de uso de bens e serviços, pela integração dos custos ambientais e pela divulgação do desempenho ambiental. A primeira categoria engloba a quantidade de bens ou serviços produzidos ou fornecidos aos clientes e as vendas líquidas; na segunda categoria, na divulgação do desempenho ambiental, abrange o consumo de energia, a produção de resíduos, o consumo de água, os nutrientes no solo e o solo. Estes indicadores foram aplicados de acordo com as metas iniciais de avaliação.

Porém, apenas alguns indicadores foram aplicados de acordo com a informação disponível. Os restantes indicadores, como justificado posteriormente, não puderam ser estimados ou não foram significativos para o estudo.

- **Indicador Consumo de Energia**

Em relação ao consumo de energia, foi apenas considerada a energia consumida nas deslocações à Horta, identificada como a única componente das atividades dos

inquiridos, potencialmente a justificar avaliação. Para tal, foi tomado o número de deslocações semanais à Horta declarado pelos inquiridos e calculado o seu total por ano. Considerou-se ainda a distância do percurso correspondente, para o caso dos utilizadores de meio de transporte motorizado (carro e autocarro), os quais são uma dezena (40%), ou seja uma minoria, embora significativa, dos inquiridos.

Considerou-se que, cada inquirido que recorre a transporte para as idas à Horta, utiliza um veículo que consome em média 5L/100Km de gasolina a 1,60€/L e que cada Litro de gasolina corresponde a 3191,5 Kjoule.

Tabela 11: Consumo de Energia e Custos nas deslocações à Horta por ano

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	CONSUMO (KJOULE)	CUSTO (€)
N	10	10
Média	243958	122€
Desvio Padrão	191000	96€
Mediana	215745	108€
Máximo	697024	349€
Mínimo	33192	17€

Independentemente do número de idas à Horta de cada Inquirido, em média, estes gastam cerca de 122€ em gasolina por ano nas deslocações e consomem cerca de 244 MJ de energia.

Tendo em perspetiva recomendações com vista à redução destes custos, energético e económico, os resultados dos inquéritos foram explorados com o propósito de melhor identificar, com a informação disponível, condicionantes da opção dos inquiridos quanto ao meio de transporte utilizado nas deslocações à Horta.

Da Tabela 12 e como demonstra o Gráfico 66, verifica-se que os inquiridos só utilizam o transporte quando a distância é igual ou superior a 2000 metros.

Para o teste de Qui-quadrado foi utilizada uma tabela de contingência para estudar a relação entre a variável ≤ 2000 metros e a variável > 2000 metros, para comparar a independência entre as duas variáveis, sendo que as duas primeiras classes de distância foram agrupadas (< 2000 e 2000 metros).

O resultado da aplicação do teste, $p=0,045 < 0,05$, diz-nos que há diferenças significativas entre distância e opção adotada quanto ao meio de transporte utilizado nas deslocações à Horta.

Tabela 12: Comparação entre os Inquiridos que se deslocam a pé e de carro por ano

DISTÂNCIA (M)	NÚMERO DE INQUIRIDOS QUE SE DESLOCA A PÉ			NÚMERO DE INQUIRIDOS QUE SE DESLOCA DE CARRO		
	Nº de Inquiridos	Nº Médio de Idas à Horta	Custo das Deslocações	Nº de Inquiridos	Nº Médio de Idas à Horta	Custo das Deslocações
<2000	10	217	0	0	0	0
2000	3	208	0	5	229	214€
>2000	2	260	0	5	229	1236€

É possível verificar que a maior parte dos inquiridos se desloca a pé, no entanto estes diminuem à medida que a distância aumenta. E só utilizam o transporte quando a distância é igual ou superior a 2000 metros

Quanto aos valores dos custos das deslocações aumentam significativamente da distância dos 2000 metros para distâncias superiores a 2000 metros, como demonstra a Tabela 12.

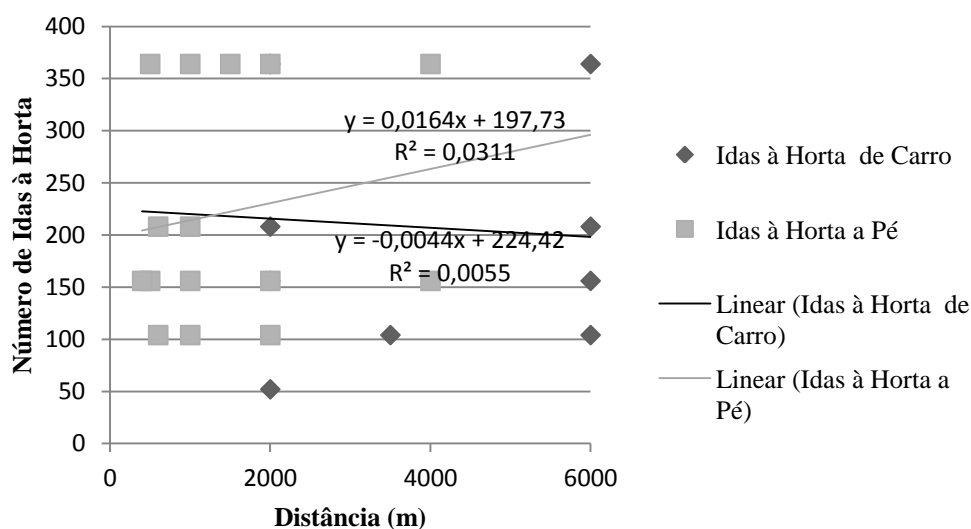


Figura 66: Relação da Distância e número de Idas à Horta, a pé e de carro

Por outro lado, também pelo Gráfico, é possível concluir que a distância não é determinante do número de idas à Horta a pé ou de carro, tendo em conta que a correlação, em ambos os casos, não é significativa entre as duas variáveis.

Assim, o objetivo deverá ser o de diminuir a energia consumida e conseqüentemente diminuir os gastos com as deslocações. Para tal, os técnicos e funcionários da Horta poderão aconselhar, de forma a aumentar a margem de sensibilização, para a diminuição no número de idas á Horta ou para que haja agregação nas viagens pelos inquiridos.

- **Indicador Consumo de Materiais**

- Fertilizantes e Composto**

Todas as atividades geram como consequência a produção de resíduos, como tal, a agricultura apresenta uma condição generalizada na origem e no abandono de resíduos após a recolha dos produtos. Aqui, serão considerados apenas resíduos de origem agrícola, como restos de culturas, folhas ou caules.

Considerando os resíduos agrícolas de origem orgânica produzidos na Horta de Guimarães, apesar de estes não terem sido quantificados, são reincorporados na Horta onde foram gerados de acordo com a informação recolhida aquando a realização dos inquéritos, onde os inquiridos afirmam fazer a reciclagem das sobras de culturas na própria horta e não nos compostores disponibilizados. Por isso, o balanço de produção de composto é nulo, visto ser consumidos a totalidades dos resíduos produzidos.

Os nutrientes presentes no solo são importantes pela qualidade que conferem ao solo. “Os nutrientes são elementos químicos essenciais ao desenvolvimento das plantas, o Carbono (C), o hidrogênio (H) e o oxigênio (O) são elementos essenciais para as plantas, constituindo 90 a 96 % dos tecidos vegetais” (AGROBIO, 2013)

Neste estudo, os nutrientes presentes nos fertilizantes não foram contabilizados face à contradição nas respostas dadas pelos inquiridos, por isso são elementos que não podem ser avaliados. Quanto aos nutrientes presentes no composto, matéria em decomposição processada de forma eficiente, também carecem de informação devido à aplicação direta na Horta sendo, por isso, desconhecida a quantidade de produção e aplicação.

Deste modo, não há condição para garantir a verdadeira aplicação de fertilizantes e fitofármacos tanto pela baixa aplicação quase residual, como pelos valores contraditórios que impede a sua análise. Posteriormente num estudo mais intensivo, os nutrientes presentes nos fertilizantes e composto podem vir a ser estudados e avaliados.

Sementes

As sementes, como matéria-prima da agricultura, tanto as adquiridas como as produzidas não serão avaliadas, uma vez que existe falta e uma desconcordância de informação, aquando a realização dos inquéritos, por isso serão consideradas como um residual da avaliação, por isso descartado da análise.

▪ Indicador Consumo de Água

Para determinar o consumo de água na Horta pelos utilizadores, considerou-se a extensão da estação de rega, a frequência e a duração das regas, declaradas nos inquéritos. Foi também o débito médio das torneiras de abastecimento em ensaio no terreno, efetuados aquando da inquirição, o qual consistiu em registar o tempo de enchimento de um depósito de volume conhecido, calculando-se o débito médio em 30 L/min, salienta-se que este débito é variável.

Os valores do consumo de água de rega calculados não são atribuídos a culturas em específico já que, de acordo com a informação obtida por inquérito, os utentes não fazem distinção entre culturas quanto às doses de rega aplicadas, como o método de rega (canteiros) é igualmente aplicado em todo o talhão.

Tabela 13: Valores de média, mediana, máximo e mínimo, para a Água utilizada para rega por ano

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS	LITROS TOTAIS	L/M²
Média	30450	573
Mediana	7800	156
Máximo	70200	1404
Mínimo	1950	39

Em relação à necessidade de água de rega por Kg de produtos, foram considerados as quatro culturas mais produzidas, nomeadamente a batata, o tomate, a abóbora e a cebola.

De acordo com dados bibliográficos (BERNARDO, 2002) para cultura da batata estima-se a necessidade de 350 a 700 mm/ciclo cultural, o tomate necessita de aproximadamente de uma taxa de evapotranspiração de 300 a 600 mm/ciclo cultural e a cebola necessita de 350 a 700 mm/ciclo cultural. A abóbora (PENSA, 2008) necessita de uma taxa de evapotranspiração de 795 mm/ciclo cultural. Recorda-se que estas quatro culturas são as de maior produção global média na amostra de utentes inquiridos, pelo que são tomadas, nesta avaliação, como representativas do conjunto das culturas praticadas.

Em termos da necessidade de água de rega em relação à produtividade por cultura, pelos dados obtidos nos inquéritos e como demonstra a Figura infra, verifica-se que a Batata e a Abóbora apresentam melhor relação no que consta à produção e aos litros de água gastos, ao invés do Tomate e da Cebola.

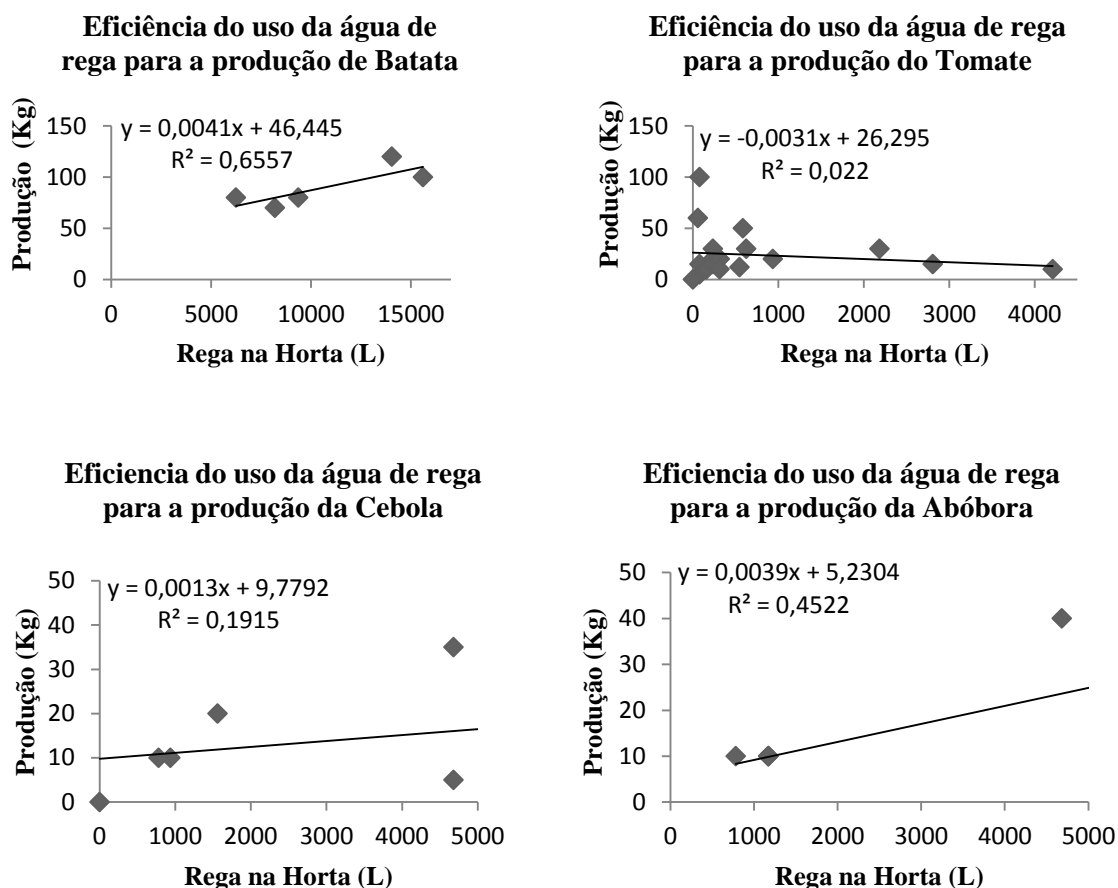


Figura 67: Eficiência do Uso da Água nas Culturas mais Produzidas

Sendo a cultura que gasta menos água, pode não ser a que produz mais, no entanto é a mais ecoeficiente.

Tabela 14: Valores médios de produtividade da cultura, consumos de água, produtividade

PARÂMETROS	CULTURA			
	Batata	Tomate	Cebola	Abóbora
Produtividade (Kg/m ²)	3,1	17,8	1,7	3,9
Consumo de Água (L/m ²)	370,8	353,4	377,0	780,5
Produtividade Unitária (Kg/L)	0,01	0,18	0,01	0,01

Pela tabela acima observa-se que a cultura que produz mais em termos de peso com menos consumo de água é o tomate, com cerca de 0,18 Kg de produto por Litro de água de rega.

O passo seguinte foi a avaliação da eficiência no uso do recurso água na Horta, para isso compararam-se os consumos de água de rega apresentados acima com valores de referência. Optou-se por considerar o Déficit Hídrico da estação de rega como referencial de comparação. Assim, foi necessário calcular esse parâmetro e, para tal, recorreu-se ao modelo de Penman-Monteith para determinar a evapotranspiração de referência diário.

Para a obtenção de dados para o cálculo anterior foi necessário recorrer às Normais Climatológicas de Braga e Guimarães, no entanto na impossibilidade de usar dados reais foram usados dados por aproximação à situação climatológica de Guimarães. Posto isto, para o cálculo do Penman-Monteith os dados utilizados foram: para a Latitude, Longitude, Altitude, Temperatura máxima, Temperatura mínima e Temperatura média foram usados valores da estação climatológica de Braga para o período de 1981 a 2010; para a Humidade relativa, Velocidade do vento e Altura da medição do vento foram utilizados valores da Estação climatológica de Braga no período de 1941 a 1970, dada a indisponibilidade de informação para período mais recente; por fim para a Insolação e Nebulosidade (fator de correlação) foram usados dados disponíveis pela Estação Climatológica da Estação de Guimarães para o período de 1941 a 1960, dada a indisponibilidade de dados da estação de Braga, no período correspondente, para estes elementos de clima.

Acrescenta-se que estas opções foram tomadas após análise comparativa dos dois períodos para a estação de Braga e das duas estações para período comparável, análise essa que permitiu verificar a proximidade dos valores médios em causa.

Após o cálculo da evapotranspiração diária, foram efetuados os cálculos para a evapotranspiração de referência para todos os meses, tal foi feito pelo produto entre o número de dias do mês e o valor de evapotranspiração diária para cada mês, resultando assim o valor de evapotranspiração mensal.

Para calcular o Balanço Hídrico (anexo XIII) do solo recorreu-se ao Método de Thornthwaite-Mather de modo a obter o Déficit Hídrico, mensal e anual, foi necessário recorrer aos dados de Precipitação média mensal que constam das Normais Climatológicas para a Estação de Braga entre 1981 e 2010 (<http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/004/>).

Relativamente ao armazenamento de água no solo, tomou-se a informação constante da Carta de Solos e de Aptidão da Terra do Entre Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995). Na ausência de dados analíticos sobre constantes de humidade do solo na descrição do Perfil adotado como representativo dos solos da Horta, interpretou-se a Carta de Aptidão, na qual se pode verificar que a classe de armazenamento de 40 a 65 mm, corresponde a solos de espessura de 30 cm.

Tendo em conta que a espessura da camada explorada pelo raizame das culturas dominantes na Horta não excederá os 30 cm, tomou-se o valor médio arredondado às dezenas daquele intervalo, a significar 65 mm, como o armazenamento de água no solo, ao calcular o Balanço Hidrológico. Este valor é também compatível com os de densidade aparente e de capacidade de água utilizável de solos com as características dos da Horta (textura franco-arenosa, sem elementos grosseiros, com teor médio de matéria orgânica), também confirmados nos boletins de análise de solos similares, disponíveis na Carta de Solos do Entre Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995).

Relativamente à classe de armazenamento de água, apesar do Perfil da Carta de Aptidão não apresentar dados, considerou-se que esta variaria entre 40 a 65 mm, para solos delgados de espessura de 30 cm.

Tabela 15: Valores Obtidos pelo Método de Thornthwaite-Mather

	TEMPERATURA (°C)	EVAPOTRANSPIRAÇÃO (mm)	PRECIPITAÇÃO (mm)	DÉFICE HÍDRICO (mm)
Janeiro	9	14,88	176,4	0
Fevereiro	9,9	34,44	114,8	0
Março	12,3	78,74	121,6	0
Abril	13,2	121,8	130,8	0
Mai	15,8	154,07	112,9	10,7
Junho	19,5	201,3	48,6	121,5
Julho	21,4	213,28	22	188,2
Agosto	21,4	189,41	34	155,3
Setembro	19,4	135,3	81,7	53,6
Outubro	15,9	84,63	191,7	0
Novembro	12,3	38,7	193,9	0
Dezembro	10,2	17,67	220,2	0
Ano	15,0	1284,22	1448,6	529,3

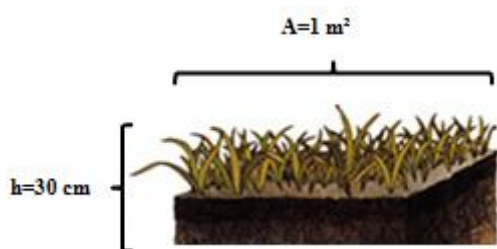
Considerando os dados adquiridos na execução dos inquéritos, verificou-se que o período de rega intensiva das culturas acontece entre Junho e Agosto, trimestre em que o déficit hídrico corresponde a 464,9 mm.

Assim com uma necessidade hídrica na Horta de 573 mm e um déficit de aproximadamente 530 mm, o facto da necessidade hídrica apresentar maiores valores poderá estar relacionado com a eficiência de rega, que na Horta é efetuada por inundação e que em termos de eficiência na poupança de água não é, de todo, o preferível.

- **Indicador de Nutrientes do Solo**

Nutrientes no Solo e nas Produções

Para o cálculo da quantidade de nutrientes presentes no solo em estudo, realizado como exercício teórico, foram considerados os dados do Perfil 106A (anexo XII), admitindo uma espessura do solo de 30 cm, uma vez ser o suficiente para o sistema radicular das culturas hortícolas. A Densidade Aparente por falta de dados do perfil foi adotada 1,06 por aproximação da matéria orgânica e textura de outro perfil com características similares.



$$\text{Volume}=0,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Massa}=\text{Dap} \times \text{V}$$

$$\text{Dap}=1,06$$

$$\text{Massa}=1,06 \times 0,3$$

$$\text{Massa}=0,318\text{t ou } 318\text{Kg}$$

Tabela 16: Nutrientes no Solo (g/m²)

NUTRIENTES DO PERFIL DO SOLO		NUTRIENTES DISPONIBILIZADOS PELO SOLO (TAXA DE MINERALIZAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA, 2%/ANO)	
N	0,3 %	N	Total 0,95 Kg/m ² Mineralizado 19,08 g/m ²
P ₂ O ₅	58 p.p.m.	P	4,03 g
K ₂ O	117 p.p.m.	K	15,44 g

Para o teor de nutrientes dos produtos, apesar de não terem sido considerados os valores exatos dos nutrientes, nomeadamente o N, o P e o K, de uma amostra de produtos, foi calculado o teor de nutrientes no solo com base nos dados da tabela abaixo. Onde estão apresentados os valores médios de nutrientes pelas quatro culturas com maior produção na Horta.

Tabela 17: Teores médios de macronutrientes nas principais culturas da Horta (Fonte: Furlani et al. (1978); Malavolta¹ (1986), adaptado)

Cultura	Macronutrientes (g/Kg)		
	N	P	K
Batata ¹	2,00	0,13	2,15
Tomate	1,43	0,16	1,73
Cebola	2,74	0,48	2,75
Abóbora	1,12	0,31	1,76

Se seguida procedeu-se ao cálculo da quantidade de nutrientes em g/m² de cultura produzida, apresentada na tabela infra.

Tabela 18: Análise Global dos Nutrientes nas culturas mais produzidas

NUTRIENTE	CULTURA	NÚMERO DE UTENTES	ESTATÍSTICAS (g/m ²)				
			MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
N	Batata	5	6,11	1,78	6,67	3,20	8,00
	Tomate	20	1,40	12,22	1,25	0,29	2,86
	Cebola	7	4,76	1,84	5,48	1,37	6,85
	Abóbora	8	4,33	3,40	4,18	1,12	11,15
P	Batata	5	0,38	0,11	0,42	0,20	0,50
	Tomate	20	0,16	1,30	0,14	0,03	0,32
	Cebola	7	0,83	0,32	0,95	0,24	1,19
	Abóbora	8	1,20	0,94	1,16	0,31	3,08
K	Batata	5	7,63	2,22	8,33	4,00	10,00
	Tomate	20	1,69	14,08	1,51	0,35	51,90
	Cebola	7	4,78	1,85	5,50	1,38	6,88
	Abóbora	8	6,84	5,37	6,61	1,76	17,63
TOTAL DA CULTURAS	N		4,61	g/m ²			
	P		0,59	g/m ²			
	K		5,79	g/m ²			

Pela Tabela verifica-se que a batata é a cultura que consome mais N e K por m², por outro lado a abóbora consome mais P por m². Os máximos de g/m² de nutrientes ocorrem na produção de abóbora e os mínimos de g/m² na produção de tomate. E, quanto ao consumo de nutrientes pelas várias culturas, como analisado anteriormente, a batata consome em maior quantidade para o N e K e a abóbora para o P.

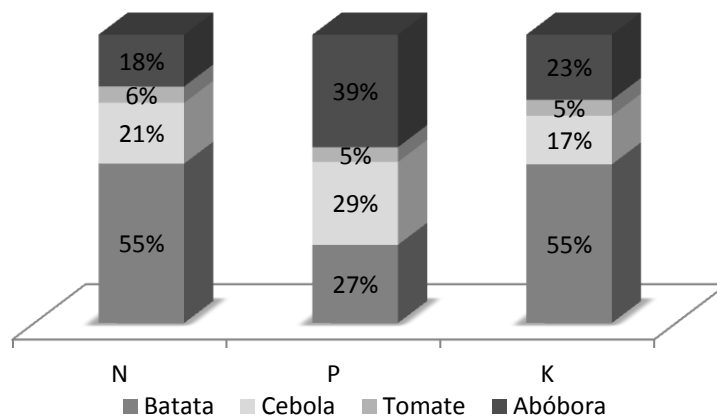


Figura 68: Contributo das culturas principais praticadas para o consumo global de Nutrientes na Horta (%)

Comparação de Nutrientes entre g/m² de Solo e g/m² de Produção

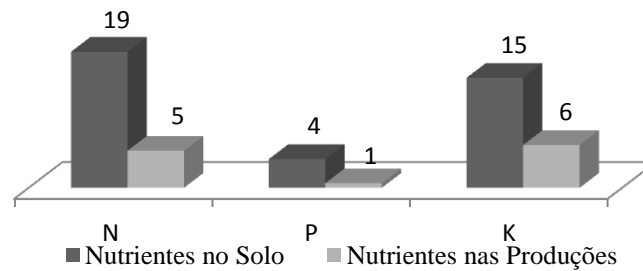


Figura 69: Comparação entre os Nutrientes do Solo e os Nutrientes exportados pelos produtos

Os nutrientes presentes o uso do solo e nas plantas são essenciais para garantir uma produção orgânica de qualidade. Nesta situação e como se verifica pelo gráfico supra, o solo é capaz de assegurar todas as necessidades das culturas a nível do N, P e K. Desta forma considera-se que o solo é autossuficiente, pelo exercício teórico, sem que haja preocupação a nível da fertilização, uma vez que, está de acordo com os dados dos inquiridos para os níveis atuais, embora haja dúvidas na quantificação do composto e nos fertilizantes.

Em forma de conclusão o solo da Horta que sustenta as produções é ecoeficiente, pois que a extração de nutrientes não é preocupante para as reservas no solo, tendo em conta, os níveis de produção.

10.2 TIPIFICAÇÃO DOS UTENTES DA HORTA PEDAGÓGICA

Através do resultado da análise do grupo cluster e por forma a caraterizar os inquiridos de acordo com a sua classificação e redução em tipos, foram consideradas determinadas características obtidas nos inquéritos como: a distância à Horta; o sexo; a idade; a área cultivada; o número de culturas; a energia gasta nas deslocações; a atividade; a motivação; produtividade da horta. Os inquiridos serão tipificados em Ambientalistas e Produtivista.

Como Produtivistas ficarão caraterizados os inquiridos que, apesar da consciencialização relativa aos problemas ambientais concebidos pela agricultura, os interesses a nível da produção prevalecem. Como Ambientalistas ficarão qualificados os inquiridos que conservam o ambiente, pela preocupação e aplicação de práticas sustentáveis.

Para a avaliação, foi usado o software estatístico SPSS 20.0 onde foi aplicada uma análise cluster e pelo método dos K-means para os 25 inquiridos, foram definidos três grupos, para a identificação dos mesmos a seleção foi baseada na maior aproximação possível das suas variáveis caracterizadoras às do centro de cada um dos grupos. Após a análise obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 19: Caracterização dos Grupos

VARIÁVEL (UNIDADES)	GRUPO (Nº DE UTENTES)		
	I - (2)	II - (8)	III - (15)
Idade (anos)	53	53	56
Sexo Dominante	Feminino	Masculino	Masculino
Área Cultivada (m ²)	22	41	26
Número de Culturas	5	6	6
Distância (metros)	6000	3188	1473
Gastos Energéticos na Deslocação (MJ)	348506	96462	0
Produtividade Global (Kg/m ²)	0,7	2,2	2,8
Gasto de água Global (L/m ²)	440	222	816
Atividade (Dominante)	Desempregado	Ativo	Desempregado
Motivação após adesão	Manteve	Aumentou	Manteve

Feita uma análise por grupo e descrevendo as variáveis de caracterização dos utentes, nomeadamente a idade, o sexo, a atividade, a distância e a motivação verificamos que no grupo I relativamente ao nível etário, este encontra-se nos 53 anos, é do sexo feminino, a motivação inicial manteve-se, percorre 6000 metros e é desempregado. O grupo II está nos 53 anos, é do sexo masculino, a motivação desde a aquisição de um talhão tem vindo a aumentar, está a 3188 metros da Horta e a nível profissional está em atividade. Quanto ao grupo III, a idade encontra-se nos 56 anos, é do sexo masculino, a motivação inicial manteve-se, percorre 1473 metros e está desempregado.

Quanto à caracterização das produções, designadamente a área cultivada, o número de culturas e a produtividade, o grupo I cultiva 22 m² de área, cultiva cinco culturas e apresenta uma produtividade de 0,7 Kg/m². O grupo II, por sua vez, cultiva 41 m²,

distribuídos por seis produções e mostra uma produtividade de 2,2 Kg/m². Quanto ao grupo III utiliza 26 m², ocupados por 6 culturas e tem uma produtividade de 2,8 Kg/m².

Em relação às variáveis de caracterização dos recursos, nomeadamente o gasto energético nas deslocações e o gasto global de água, o grupo I apresenta mais gastos para as deslocações em relação ao grupo III que não tem qualquer tipo de gasto, ao contrário do que acontece com o gasto global da água sendo o grupo III o que mais consome.

Posto isto, o grupo I não é considerado produtivista visto que apresenta pouca produtividade e cultiva uma área inferior em relação à dos outros grupos, mas também não é encarado como ambientalista, apesar de ser o que consome menos água é o que consome mais energia. O grupo II apesar de apresentar uma área de cultivo maior, não é considerado o mais produtivista, no entanto pode ser considerado ambientalista apesar de apresentar gastos energéticos, estes são bastante inferiores ao grupo I e a nível da quantidade de água gasta é o que utiliza menos o recurso. O grupo III é considerado o produtivista por apresentar o maior número de produtividade e em menos área, no entanto menos ambientalista por ser o que consome mais água por L/m².

Assim, o grupo I é considerado como residual, uma vez que não encaixa nem no produtivista nem no ambientalista, o grupo II é o ambientalista e por fim, o grupo III é encarado e na maior parte como produtivista.

10.3 ANÁLISE SWOT À ESCALA DA HORTA PEDAGÓGICA

Para a realização da análise SWOT que, por objetivo identifica os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças, serão avaliadas componentes para determinar a sustentabilidade e ecoeficiência da Horta Pedagógica de Guimarães. Desta forma, serão contempladas as várias dimensões consideradas relevantes a nível ambiental e social.

Na avaliação da componente ambiental foi tido em conta, pelos resultados dos inquéritos e o próprio contacto com os utentes, as características que o projeto fomenta para a consciência ambiental. A avaliação da componente social teve como base o contacto com os utentes selecionados para os inquéritos, onde o objetivo primordial foi caracterizar os utilizadores e perceber qual o contributo que a Horta apresenta para estes.

Tabela 20: Análise SWOT

PONTOS FRACOS	PONTOS FORTES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dependência de eletricidade (furos de rega, casa de apoio e iluminação pública); ▪ Insuficiente pressão de água no verão para abastecer os talhões mais afastados; ▪ Despesas de manutenção; ▪ Qualidade de água de rega (não são feitas análises); ▪ Acumulação de macronutrientes; ▪ Curso de água poluído; ▪ Localização (junto á circular); ▪ Poluição sonora, pela circular; ▪ Acessos à 1ª fase, devido às condições da RAN e REN; ▪ Disputa entre os agricultores de fora e os da Horta; ▪ Alergias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boa qualidade de água para consumo humano; ▪ Diminuição da poluição do solo, sobretudo devido a menor recurso a pesticidas; ▪ Sistema agrícola de alto valor paisagístico e de biodiversidade; ▪ Utilização crescente de modos de produção amigos do ambiente; ▪ As hortas cultivadas de forma biológica contribuem para uma maior diversidade de espécies de fauna e flora; ▪ Atividade familiar; ▪ Prática de rotação de culturas; ▪ Área de refúgio e habitat de fauna e flora selvagem; ▪ Contribuição do balanço de carbono; ▪ Galeria ripícola (requalificação vegetal com estabilização das margens); ▪ Agricultura urbana; ▪ Valor dos serviços prestados pelas hortas urbanas; ▪ Diversidade da população da Horta; ▪ Acompanhamento pela entidade gestora; ▪ Importância do projeto para os utilizadores; ▪ Redução de fadiga e stress – espaço de lazer; ▪ Elemento cénico e didático.

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correto planeamento – manutenção da matriz predominante na paisagem, Veiga de Creixomil – campos agrícolas; ▪ Melhoria da eficiência energética; ▪ Aplicação do Plano Nacional da Água, como forma de racionalização do uso da água; ▪ Potencial de práticas agrícolas sustentáveis que melhoram a estrutura do solo; ▪ Um maior contacto com a natureza, bem como a aproximação à prática de AB, a qual obriga a um maior conhecimento do ecossistema, contribuem para uma maior consciência ambiental; ▪ Aumento da biodiversidade no meio urbano; ▪ Melhoria da qualidade do ar e uma cidade mais bela e agradável; ▪ Melhor gestão de recursos naturais e dos resíduos orgânicos; ▪ Maior sensibilidade do cidadão à paisagem e questões ambientais; ▪ Melhoria económica do agregado familiar e da qualidade dos produtos; ▪ Partilha de experiências e conhecimento, maior coesão social; ▪ Maior bem-estar e contentamento dos utilizadores; ▪ Maior interação entre as entidades governadoras e os utilizadores; ▪ Maior exigência do consumidor para produtos de qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor sensibilização à problemática energética; ▪ Riscos de desertificação física e degradação dos solos; ▪ Vulnerabilidade dos produtos hortícolas à poluição da cidade; ▪ Os problemas de poluição e a presença de contaminantes nos produtos hortícolas podem levar a problemas de saúde; ▪ Impacte das alterações climáticas na biodiversidade; ▪ Práticas de gestão de terra e alterações no uso da terra (abandono, intensificação, artificialização); ▪ Vulnerabilidade das hortas ao vandalismo, que podem levar a desmotivação, sensação de impotência frustração.

10.4 MEDIDAS PARA MELHORAR A ECOEFICIÊNCIA

A Horta de Guimarães como um espaço verde e de lazer pode beneficiar ainda mais os seus utentes, com a adoção de medidas de prevenção, mitigação e monitorização da ecoeficiência da própria Horta e também, da cidade. Os objetivos da criação desta Horta, como citado anteriormente, foram estimular o interesse da população pelos fenómenos naturais, desenvolver a capacidade de trabalho cooperativo e ampliar a capacidade de observação transmitindo aos seus utentes uma melhor consciência ecológica, no entanto com o decorrer do tempo estes passaram para a forma de encontrar uma solução de combinar a agricultura urbana com a geração de um rendimento.

Desta forma, esta agricultura urbana deverá ser acompanhada pela entidade gestora, neste caso a Camara Municipal de Guimarães, de modo a promovê-la fazendo por cumprir um conjunto de medidas, com objetivos específicos desde o uso do solo, a qualidade da alimentação, o uso da água e o complemento económico. Por isso apresentam-se em seguida, propostas de algumas medidas para promover a melhoria da ecoeficiência da Horta de Guimarães, onde estas medidas serão descritas conforme as seguintes áreas de avaliação de ecoeficiência: Energia, Uso do solo, Uso da água e Resíduos.

Nas medidas para a tornar a **Energia** da Horta ecoeficiente, não se considerou a energia gasta na iluminação, por ausência de informação e por esta estar desligada, assim foi apenas considerada a energia associada ao transporte, por isso as medidas sintetizam-se em:

- Utilizar transportes públicos, bicicleta ou fazer a deslocação a pé, apesar do conforto ao qual o automóvel fornece, os transportes públicos permitem reduzir as despesas relativas ao combustível e permite também reduzir os níveis de emissões para a atmosfera;
- A bicicleta e o andar a pé, para além de gratuitas, contribuem para uma vida mais saudável.

Para minimizar os danos causados pela agricultura, foram propostas medidas para o **Uso do Solo**, que se abreviam em:

- A integração da agricultura urbana no planeamento da cidade, indicando em que áreas a agricultura é autorizada e as áreas onde a agricultura devido às condições do terreno, não pode ser praticada;
 - Melhorar a fertilidade do solo com o enriquecimento com matéria orgânica.
 - Promover a rotação de culturas, visto aumentar a fertilidade do solo, facilita o controlo de pragas e, entre outras reduz o empobrecimento do solo a nível da concentração de nutrientes;
 - Utilização da Horta enquanto espaço verde, espaço de lazer, de recreio, de alimentação e de economia familiar;
 - Fazer uma fertilização racional apenas nas épocas mais apropriadas e das formas mais adequadas;
 - Corrigir a acidez do solo, evitando a toxidade ou carência de nutrientes nas plantas.

De forma a obtermos um **Uso da Água** mais eficiente, aplicado à Horta Pedagógica, são propostas algumas medidas que se resumem a:

- Utilizar racionalmente a água para rega, permitindo manter a produção utilizando menos água;
 - Proteger a qualidade da água da poluição dos fertilizantes e fitofármacos evitando a sua contaminação;
 - Assegurar a manutenção dos equipamentos, tais como tubagens e dispositivos de abastecimento de água, de modo a evitar perdas ou fugas;
 - Instalar dispositivos de redução do fluxo de água para otimizar os consumos de água para rega;
 - Instalar temporizadores de consumo de água, para evitar excesso nos gastos de água;
 - Adequar o horário de rega às condições meteorológicas, evitando horas de maior calor e gasto excessivo de água.

Tal como mencionado anteriormente, a agricultura apresenta uma condição generalizada na origem e no abandono de **Resíduos** após a recolha dos produtos, as medidas para a redução e reutilização dos mesmos consistem em:

- Promover o princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos, procurando em primeiro lugar a prevenção e a redução, seguidas da reutilização e da reciclagem;
- Impulsionar a reutilização dos resíduos orgânicos reduzindo, desta forma, a quantidade de resíduos para recolha;
- Reciclar os resíduos orgânicos através da compostagem, beneficiando as condições físicas do solo;
- Sensibilizar os utilizadores para a correta separação dos resíduos.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a execução deste relatório foi tomada como objeto de estudo a Horta Pedagógica da cidade de Guimarães.

Para o estudo das características físicas do concelho e da Horta, o relevo, a litologia e geologia e os solos assumiram-se como os mais relevantes para o mesmo. Como tal, podemos dizer que a Horta se encontra a 152 metros de altitude, onde os depósitos fluviais atuais encontram-se ao longo da Ribeira de Couros, sendo a restante área geologicamente preenchida por Granito de Celeirós e de Vieira do Minho, quanto ao tipo de solos, na Horta predominam os Regossolos (RG) e os Antrossolos (At) com uma menor percentagem.

Quanto ao estudo do global de utilizadores, estes que a frequentam apresentam características diversificadas, verificando-se que o número de homens prevalece ao número de mulheres. A localização destes mesmos utilizadores também é diversificada, no entanto, as freguesias que são contíguas à Horta, nomeadamente Creixomil e Azurém, apresentam um maior número de utilizadores.

Em termos académicos e profissionais, os utilizadores também apresentam níveis diversificados, o que poderão beneficiar pela troca de aprendizagens e conhecimentos.

Nos resultados dos inquéritos efetuados, a principal razão de adesão consiste na “Ocupação do tempo livre”, com 24% das respostas, em seguida o “Gosto por atividades do meio rural”, com 19%. Os motivos “Reduzir os gastos com a alimentação”, “Contacto com a natureza” e o “Convívio com os restantes utentes” totalizam 45% das respostas. O “Gosto por atividade físicas e de ar livre” e a “Geração de um complemento ao rendimento” com 6% de respostas.

Para além dos benefícios ambientais os produtos cultivados na Horta, também contribuem para a economia familiar onde 96% dos inquiridos afirma a positividade do projeto, onde 80% considera Muito Importante, 16% Importante e 4% Não sabe ou não responde. Relativamente ao meio de transporte 60% dos inquiridos desloca-se a pé de casa à Horta, percorrendo em média 3,4 Quilómetros.

Também em termos ambientais todos os inquiridos afirmaram fazer a triagem de resíduos orgânicos para compostagem e para fertilização da horta. Quanto à Importância da Compostagem, 76% dos inquiridos responderam ser “Muito Importante”, os restantes 24% responderam ser “Importante”.

Quanto ao tipo de agricultura praticada na Horta de Guimarães, 20 dos inquiridos dizem praticar Agricultura Convencional e apenas uma quarta pratica Agricultura Biológica, destes, 17 inquiridos já ouviram falar de AB, mas apesar disso, não conhece inteiramente este tipo de agricultura. No entanto, estas respostas fazem com que haja contrassenso uma vez que grande parte deles, por exemplo, afirma não saber o que é a AB e na sua horta não utiliza qualquer tipo de químicos, apenas usam fertilizantes naturais, como composto e restos de culturas anteriores.

A Horta Pedagógica apresenta níveis de gestão e sustentabilidade dos seus recursos, nomeadamente o solo e a água, beneficiando das suas características próprias. O solo torna-se ecoeficiente, na medida em que garante o nível de disponibilidade de nutrientes essenciais para a produção de culturas sem comprometer as suas próprias reservas. O recurso água é utilizado de modo, globalmente aceitável como eficiente, face aos consumos efetivos dos utentes quando comparados com as necessidades estudadas das culturas.

Na caracterização dos Utentes a Horta Pedagógica mostra que é uma Horta com um carácter virado para a produção, uma vez que os utentes caracterizados na sua maioria são produtivistas, mas sempre com uma preocupação ambiental associada.

Desta forma, é possível finalizar que a Horta Pedagógica de Guimarães tem um papel importante para os utilizadores, contribuindo para uma maior satisfação pessoal, pela ocupação do tempo livre, alívio do stress, troca de conhecimentos, entre outras, além de permitir obter uma maior consciência ambiental, pelas práticas e técnicas aplicadas, todavia existem pontos que podem ser melhorados, nomeadamente e por exemplo os gastos energéticos associados às deslocações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda 21, 2004. Agenda 21 do Eixo Atlântico – Concelho de Guimarães. Biodiversidade.

AGROBIO, 2013. Associação Portuguesa de Agricultura Biológica. Disponível em: <http://www.agrobio.pt/pt/o-que-e-a-agricultura-biologica.T136.php>. Consulta em Julho de 2013.

AGROBIO, 2013. Associação Portuguesa de Agricultura Biológica Disponível em: http://www.cafepoint.com.br/mypoint/agripoint/p_fertilidade_do_solo_e_nutrientes_conheca_a_importancia_de_cada_um_correcao_adubacao_cafe_curso_online_lucratividade_e_4125.aspx. Consulta em Outubro de 2013

AGROCONSULTORES e GEOMETRAL, 1995. Carta dos Solos, Carta do Uso Atual da Terra e Carta de Aptidão da Terra do Entre-Douro e Minho - Memórias. CCRN/DRAEDM, Porto.

AGROGES, 2011. O impacto sobre os diferentes tipos de agricultura portuguesas decorrentes da reforma da PAC. Disponível em: http://www.gpp.pt/pac2013/Docs/Impacto_reforma_PAC_Dez2011.pdf. Consulta em Julho de 2013.

AMADOR, J. 2010. “Produção e consumo de energia em Portugal: Factos Estilizados”. Boletim Económico. Banco de Portugal.

ANJE, 2011. Política Ambiental vs Desenvolvimento Sustentável. Manual Prático.

APA, 2013. Domínio Público Hídrico-Ocupação e Reconhecimento da Propriedade Privada. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=11&sub3ref=270>. Consulta em Julho de 2013.

BERNARDO, S., 2002. Manual de Irrigação. 6ª Edição. Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

BERTAND, G. 1975. Histoire de la France Rurale. Paris, Seuil.

Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade (Carta de Aalborg), 1994. I Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis. Aalborg, Dinamarca.

CEC, 2012. Capital Europeia da Cultura – Guimarães 2012. Disponível em: <http://www.guimaraes2012.pt/index.php?cat=191&item=29336>. Consulta em Agosto de 2013.

CMF, 2011. Câmara Municipal do Funchal. Hortas Urbanas – Génese e Desenvolvimento. Disponível em: http://www.cm-funchal.pt/ambiente/index.php?option=com_content&view=article&id=333%3Agenese-e-desenvolvimento&catid=103&Itemid=272. Consulta em Outubro de 2013.

CMG, 2011. Câmara Municipal de Guimarães. Hortas Pedagógicas de Guimarães. Disponível em: <http://www.cm-guimaraes.pt/files/1/documentos/20080722124123158269.pdf>. Consulta em Abril de 2013.

Código de Boas Práticas Agrícolas, 1997. Para a proteção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola. Disponível em: http://www.drapalg.min-agricultura.pt/downloads/zvulneravel/Cod_BPA.pdf. Consulta em Julho de 2013.

Comissão Europeia, 1998. Integração da Biodiversidade - Estratégia de Ação da Comunidade Europeia.

Comissão Europeia, 2007. Carta de Leipzig sobre as cidades europeias sustentáveis. Bruxelas.

Comissão Europeia, 2008. A Água, nossa riqueza – Políticas da União Europeia no Domínio da Água e do Desenvolvimento Sustentável. Exposição Internacional de Saragoça.

Comissão Europeia, 2013. A política agrícola comum explicada. Disponível em: http://ec.europa.eu/agriculture/index_pt.htm. Consulta em Maio de 2013.

Comissão Europeia, 2013. Estratégia temática de proteção do solo. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0231:FIN:PT:PDF>. Consulta em Julho de 2013.

CORDEIRO, N., 2010. Compostagem de resíduos verdes e avaliação da qualidade dos compostos obtidos – Caso de estudo da Algar SA. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR).

Decreto-Lei n.º 73/2009 de 31 de Março, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP).

DGOTDU, 2011 - Direção-geral do ordenamento do território e desenvolvimento urbano. Glossário de Desenvolvimento Territorial, Edição Digital. Setembro.

DGADR, 2013 - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Disponível em: <http://www.dgadr.mamaot.pt/ambord/reserva-agricola-nacional-ran>. Consulta em Julho de 2013.

Diário da República, 2.ª série — N.º 119 — 23 de Junho de 2008. Regulamento n.º 325/2008.

DIAS, T. F., 2006. Agricultura Convencional e Agricultura Ecológica: um debate sobre a sustentabilidade de um novo sistema agrícola, III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.

Diretiva-Quadro da água (200/60/CE) do Parlamento Europeu e do conselho de 23 de Outubro de 2000. Disponível em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politiclas/Ambiente&Saude/Nocontextoeuropeu/Diretiva_Quadro_Agua.pdf. Consulta em Julho de 2013.

EMBRAPA, 2009. Estratégia para o Aumento da Eficiência de Uso da Água pelo Arroz: Cultivar de Ciclo Muito Precoce BRS Atalanta.

FERNANDES, J. P.; FREITAS, A. M., 2011. Introdução à Engenharia Natural – Vol. II. Edição EPAL.

FURLANI, A.C.M.; FURLANI, P.R.; BATAGLIA, O.C.; HIROCE, R.; GALLO, J.R., 1978. Composição mineral de diversas hortaliças. Bragantia, Campinas.

ICN, 2007. Biodiversidade em Tons de Azul. Lisboa.

IGEOE, 2013. Instituto Geográfico do Exército. Disponível em: www.igeoe.pt/cartoteca/cartogramaM888.htm#. Consulta em Maio de 2013.

INE, 2011. Censos 2011. Disponível em: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=107625317&DESTAQUESmodo=2. Consulta em Abril de 2013.

IPMA, 2013. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Classificação de Köppen. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/>. Consulta em Maio de 2013.

IPMA, 2013. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Precipitação. Disponível em: www.ipma.pt/pt/educativa/faq/meteorologia/previsao/faq_0028.html. Consulta em Maio de 2013.

Manual de transferências de Tecnologias Ecoeficientes, 2011. Projeto de apoio à inserção internacional de pequenas e médias empresas – PAIPME. Brasília. Disponível em: http://www.abdi.com.br/Estudo/VersaoWeb_ecoeficiente.pdf. Consulta em Maio de 2013

MARQUES, D., 2010. Indicadores de eco-eficiência para zonas urbanas segundo o sistema LiderA. Tese de Mestrado. Instituto Superior Técnico. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa.

MARTINS, A., LOURENÇO, J., 2012. Carta dos solos e carta da aptidão da terra do nordeste de Portugal – Síntese da informação contida na memória descritiva. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD).

MAOTDR, 2009 - Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional - Articulação entre a Gestão da Água e a Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

MOREIRA, J., 2009. Indicadores de eco-eficiência como parte do Sistema de Gestão Ambiental da Águas do Ave, S.A: aplicação às ETAR de S. Gonçalo, Esposende e Vila Meã. Tese de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

NEVES, Eduarda Beja; RAMOS, Carlos Matias. Gestão Ambiental de Recursos Hídricos. O caso do Estuário do Guadiana. Lisboa

Panorama da Biodiversidade Global 3, 2010. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA). Brasília.

PAPUDO, Rui Miguel, 2007. Indicadores de ordenamento do território: uma proposta metodológica. Lisboa.

PARDAL, S., 2002. Planeamento do espaço rústico - As irracionalidades da RAN e da REN. Lisboa.

PARDAL, S., 2004. Estudo sobre o novo diploma para a RAN, REN e disciplina da construção fora dos perímetros urbanos. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

PARDAL, S., 2011. Ordenamento do Território e a estabilização dos usos do solo. Covilhã: VIII Congresso Ibérico de Urbanismo.

PARQUEXPO, 2012. Coimbra Rio – Área de Reabilitação Urbana. Vol. II Estudos de Caracterização.

PAULA, M.B.; FONTES, P.C.R.; NOGUEIRA, F.D., 1986. Absorção de micronutrientes por cultivares de batata em presença e ausência de adubação. Horticultura Brasileira, Brasília.

PENSA, 2008. Centro de Conhecimento em Agronegócios. Projeto integrado de negócios sustentáveis. Cadeia Produtiva de vegetais semi-processados: oportunidade de investimento em processamento de abóbora e cenoura nos vales de S. Francisco do Parnaíba. Brasília.

PINTO, R., 2007. Hortas Urbanas: Espaço para o desenvolvimento sustentável de Braga. Braga: Escola de Engenharia - Universidade do Minho.

Planeta Terra, 2009. Solo – a pele da Terra. Ciências da Terra para a Sociedade. 2009

PDM, 2011. Plano Diretor Municipal - Câmara Municipal de Guimarães.

PNUEA, 2001. Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água – Versão Preliminar. Lisboa.

PNUEA, 2012. Implementação 2012-2020. Lisboa.

Portaria n.º 15/96 de 23 de Janeiro, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR).

Portaria n.º 216-B/2008 de 3 de Março, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR).

RDN/IPB/CMB, 2008. *Mini Guia da Compostagem*. Policopiado. Resíduos do Nordeste, Instituto Politécnico de Bragança e Câmara Municipal de Bragança. Bragança.

REA, 2007. Relatório de Estado do Ambiente. Edição APA. Dezembro.

RGSA, 2011. Revista de Gestão Social e Ambiental. Ecoeficiência: Uma análise das metodologias de mensuração e seus respetivos indicadores. São Paulo, Setembro/Dezembro.

RIBEIRO, J. A., 2000. Flora e Vegetação Ribeirinha. Douro – Estudos & Documentos, vol. V (9), (pp. 35-35).

SANTOS, J. Q., 1996. Fertilização-Fundamentos da utilização dos adubos e Corretivos. Coleção Euroagro, Publicações Europa-América Eds. Lisboa, Portugal.

SIMÕES, S. J., 2005. Utilização de produtos fitofarmacêuticos na agricultura. Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto.

TELLES, 1996. *Um Novo Conceito de Cidade: a Paisagem Global*, Editora Contemporânea, Conferências de Matosinhos – Câmara Municipal de Matosinhos, Matosinhos.

WBCSD, 2000. A eco-eficiência, criar mais valor com menos impacto. Agosto.

VIEIRA, J., 2003. Gestão da Água em Portugal. Os desafios do Plano Nacional da Água. Braga: Universidade do Minho.

ANEXOS

ANEXO I – DISTRIBUIÇÃO DE HORTAS POR PORTUGAL CONTINENTAL

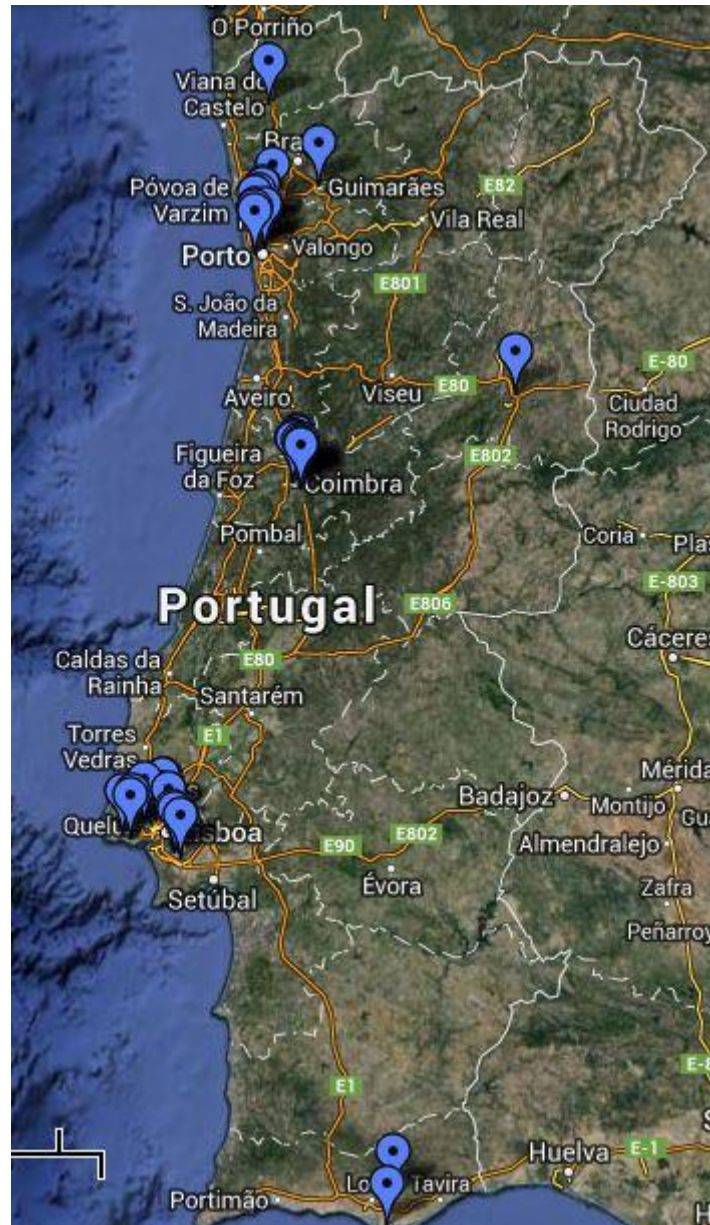


Figura 70: Mapa da Agricultura Urbana em Portugal (Fonte: <https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&t=h&hl=pt-PT&msa=0&msid=214162852787709946539.00049b537f634e97cc9cd&source=embed&ll=40.513799,-7.250977&spn=18.75257,39.506836&z=5>)

ANEXO II – CARTA DE RELEVO SOMBREADO

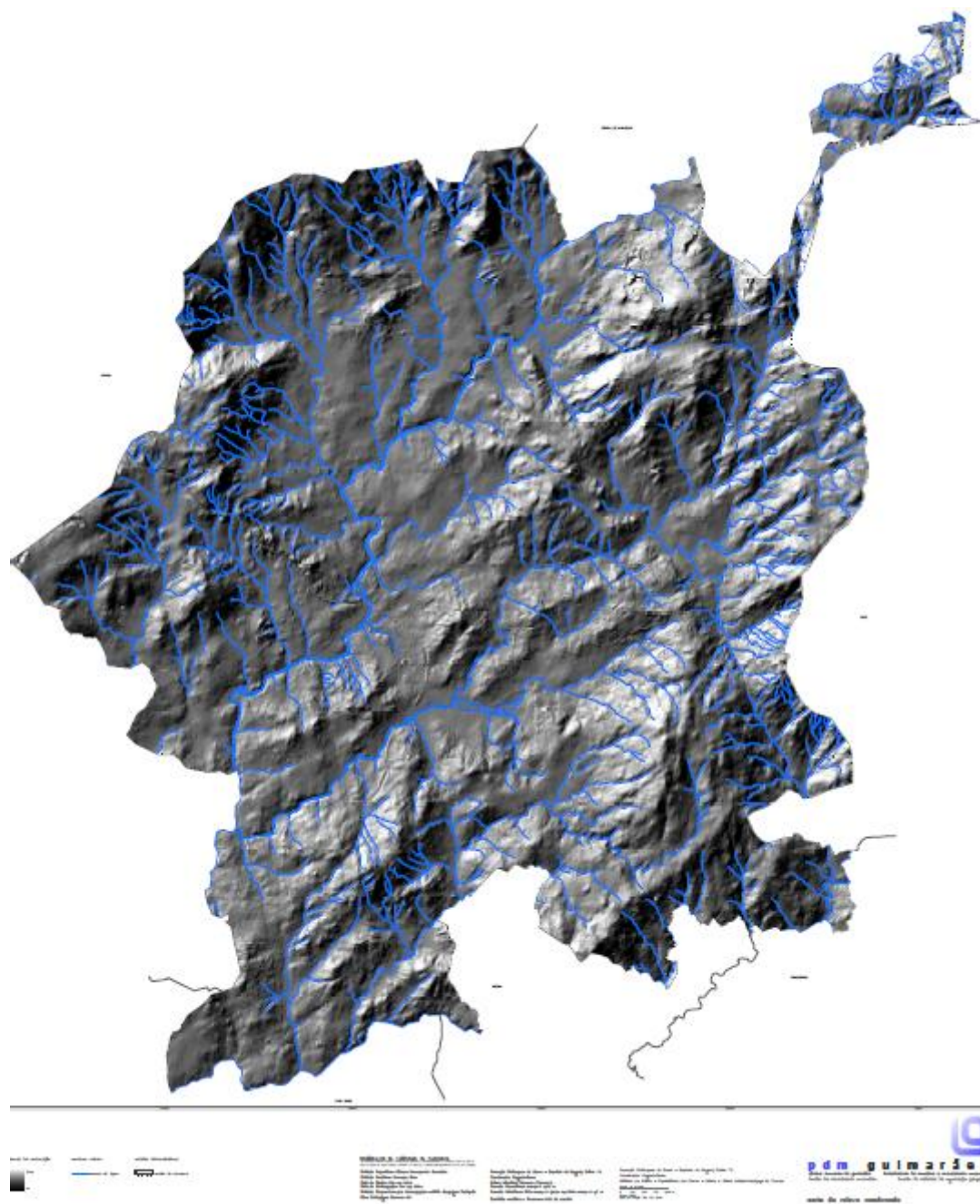


Figura 71: Relevo Sombreado do Concelho (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

ANEXO III – CARTA DE HIPSOMETRIA

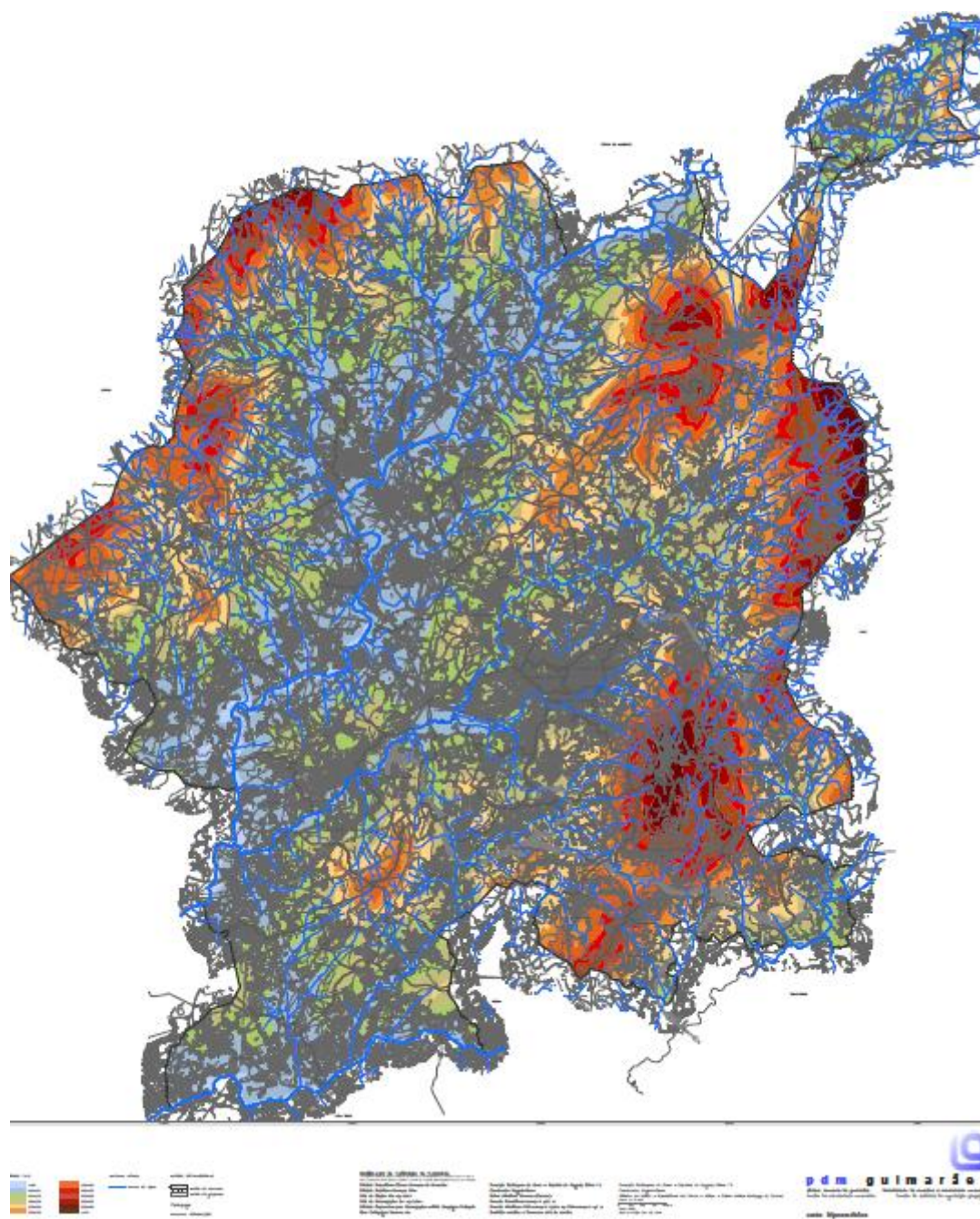


Figura 72: Carta de Hipsometria (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

ANEXO IV – CLASSIFICAÇÃO DE KOPPEN

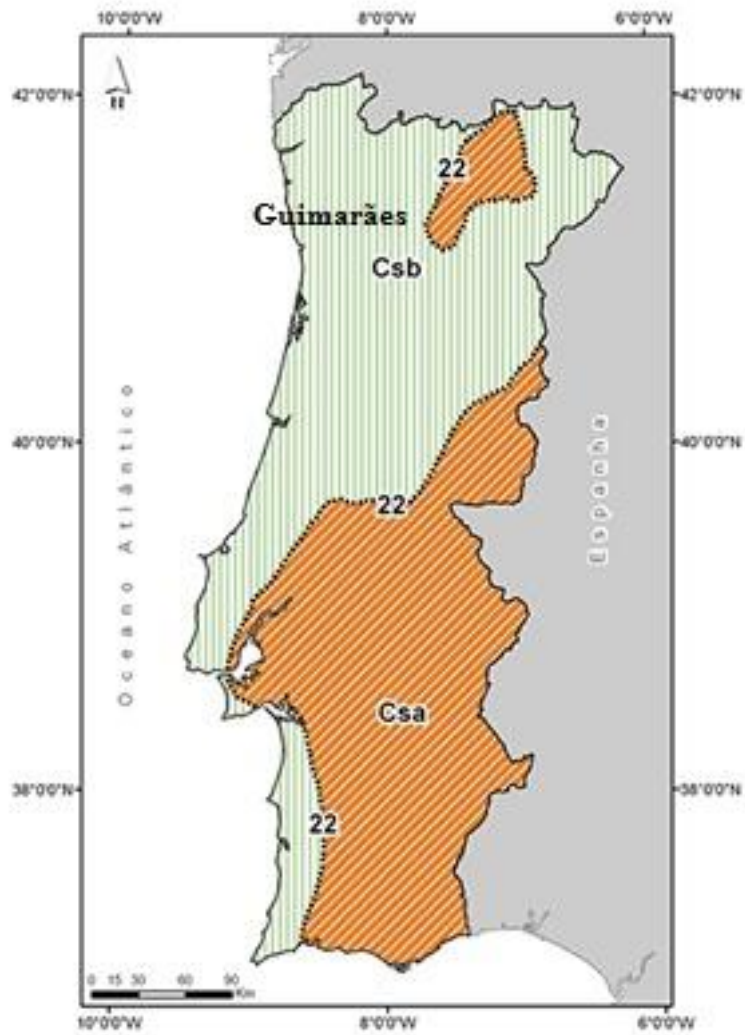


Figura 73: Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen (Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/>, adaptado)

ANEXO V – LITOLOGIA

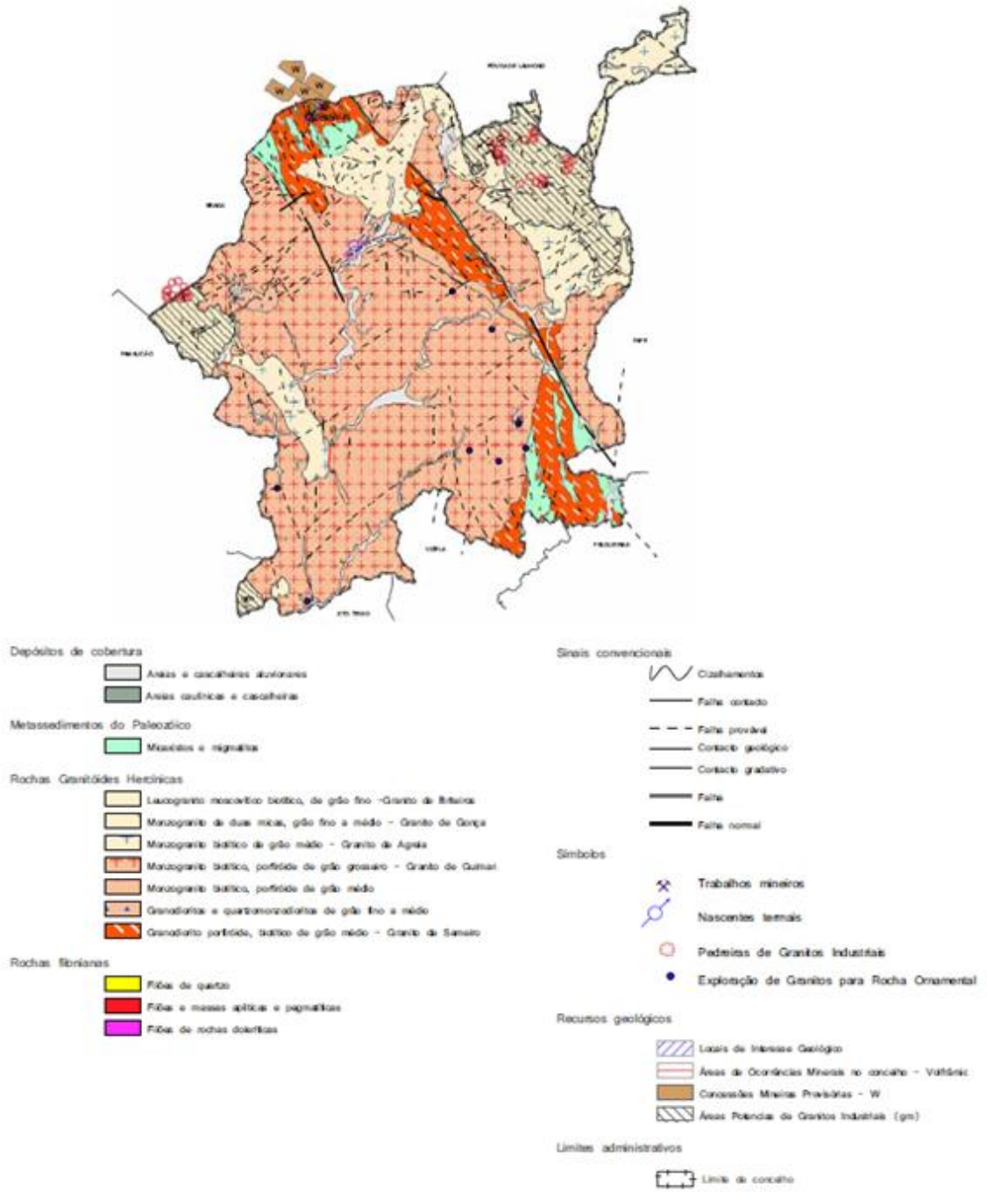


Figura 74: Carta de Litologia (Fonte: PDM, relatório – CMGuimarães, adaptado)

ANEXO VI – SOLOS

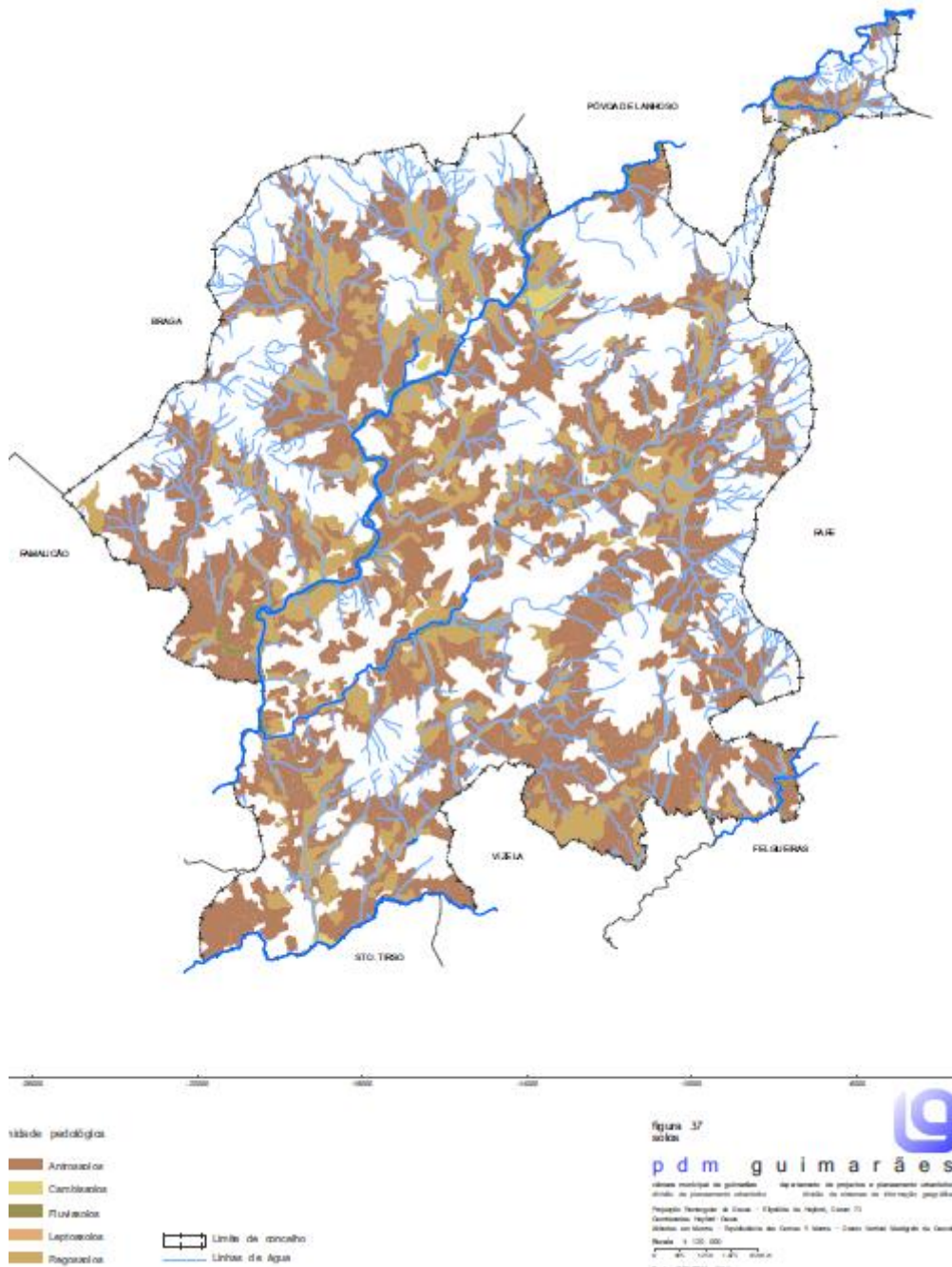


Figura 75: Carta de Solos (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

ANEXO VII – OCUPAÇÃO DO SOLO

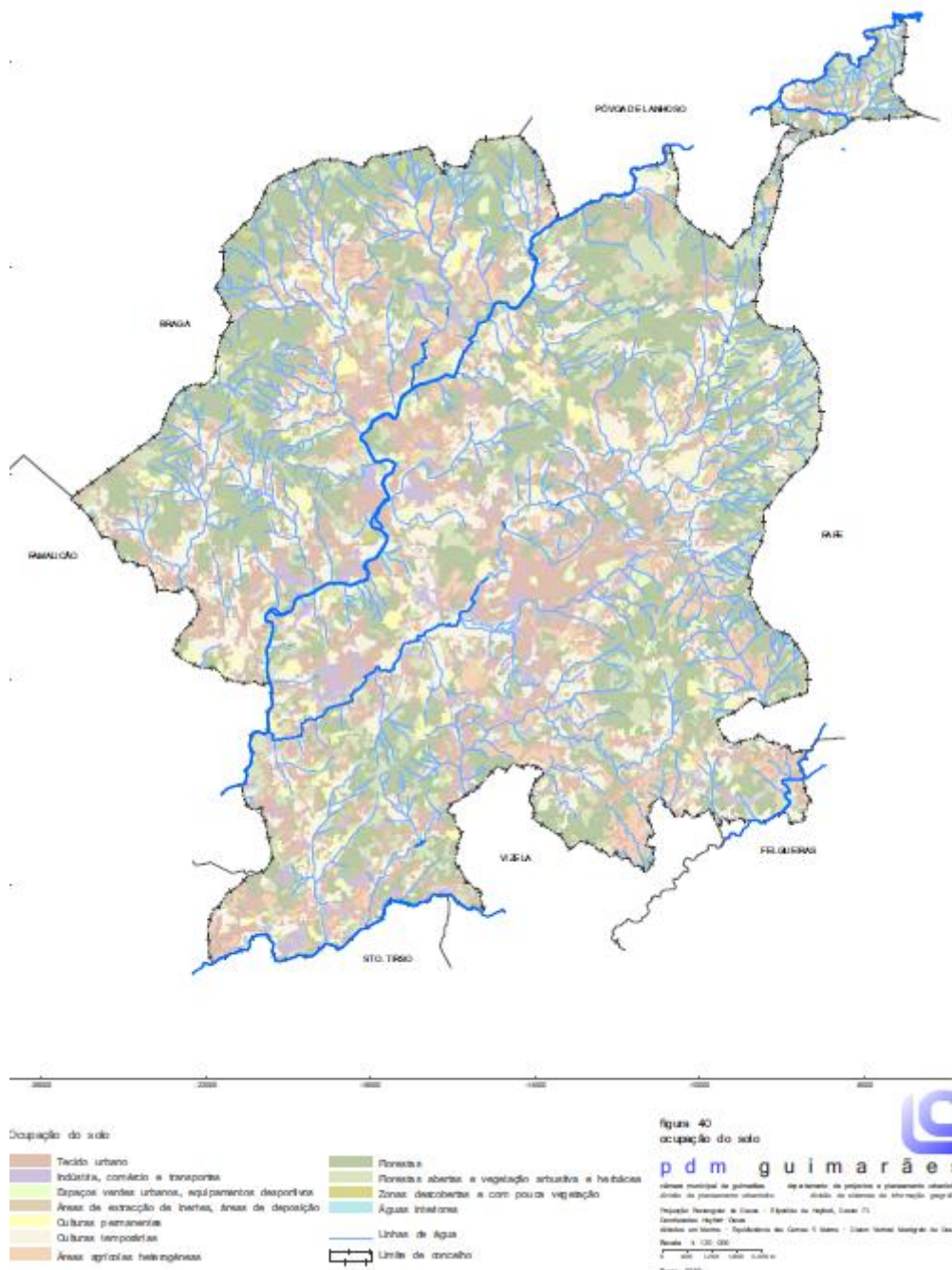


Figura 76: Carta de Ocupação do Solo (Fonte: PDM, relatório - CMGuimarães)

ANEXO VIII – RAN, CONCELHO DE GUIMARÃES

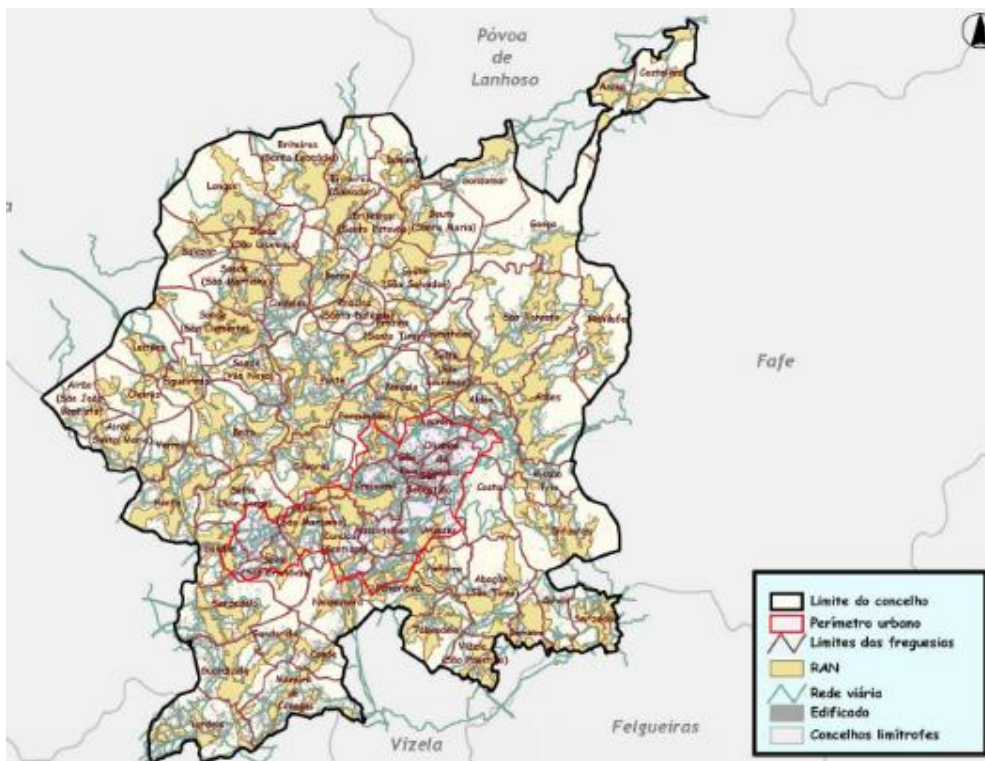


Figura 77: Reserva Agrícola para o Concelho de Guimarães (Fonte: Agenda21, 2004)

ANEXO IX – REN, CONCELHO DE GUIMARÃES

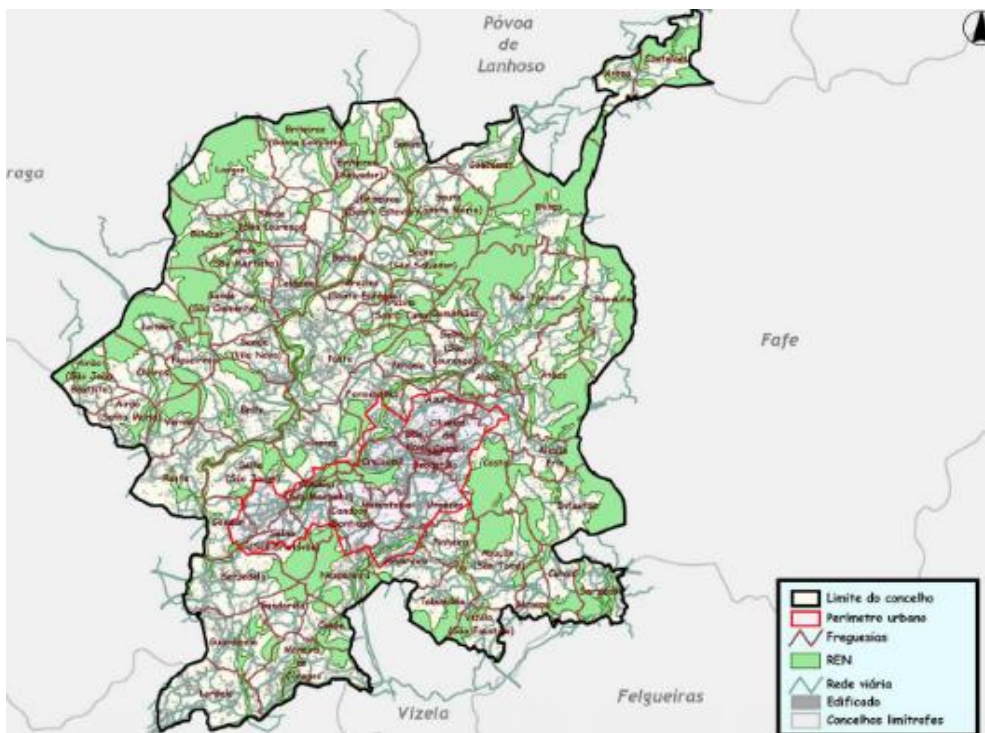


Figura 78: Reserva Ecológica para o Concelho de Guimarães (Fonte: Agenda21, 2004)

ANEXO X – DADOS ESTATÍSTICOS OBTIDOS PELA ANÁLISE CLUSTER

(Todos os dados estão conforme os dados disponibilizados pela Câmara Municipal de Guimarães)

Tabela 21: Final Cluster Centers

	Cluster				
	1	2	3	4	5
Sexo dos Utentes	0	1	0	0	1
Idade dos Utentes	,39	,51	,45	,41	,54
Freguesia de Origem	,36	,27	,47	,28	,35
Distância (km) da Freguesia à Horta	,29	,19	,40	,17	,49
Distância (h) da Freguesia à Horta	,35	,24	,43	,21	,55
Atividade Profissional	,63	,19	,10	,14	,39
Profissões por nível de independência	,14	,58	,30	,28	,71
Escolaridade dos Utentes	,41	,62	,39	,36	,66
Cultura Produzida	,30	,31	,38	,32	,34
Destino de Produção	,40	,32	,36	,34	,33
Fases da Horta Pedagógica	1	1	1	0	0
Motivação para a obtenção de um talhão na Horta	,31	,14	,10	,37	,47

Tabela 22: Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3	4	5
1		,907	,631	,940	1,260
2	,907		,761	,994	,963
3	,631	,761		,854	1,204
4	,940	,994	,854		,953
5	1,260	,963	1,204	,953	

Tabela 23: Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	39,000
	2	188,000
	3	96,000
	4	135,000
	5	56,000
Valid		514,000
Missing		,000

* São as do ano; pedir as médias e os máximos e mínimos

Obs:

Regularidade Inter-anual:

Todos os anos? Sim ___ Não ___

Se não como faz? _____

Regularidade

___ Sempre

___ Às vezes

___ Nunca

___ Quase Sempre

___ Nem Sempre

___ NS/NR

3) COMPOSTAGEM NA HORTA PEDAGÓGICA

Faz triagem dos resíduos orgânicos para compostagem?

___ Sempre

___ Às vezes

___ Nunca

___ Quase Sempre

___ Nem Sempre

___ NS/NR

___ Diariamente

___ Semanalmente

___ Mensalmente

Utiliza composto no cultivo?

___ Sim

___ Não

___ NS/NR

Cultura/ Produção	Aplica		Composto				Que Resíduos (caules, folhas, etc)
	Sim	Não	Quantidade	Regularidade	Resíduos		
					C/P	Qtd.	
Obs:							

Qual a importância da existência de compostores na Horta Pedagógica?

___ Muito Importante

___ Algo Importante

___ Nada Importante

___ Importante

___ Pouco Importante

___ NS/NR

Importância da Compostagem na Horta?

Tipo de Irrigação

Gota a gota Aspersão convencional Inundação
 Outro, Qual?

5) MECANISMOS OU CONSUMO DE ENERGIA**Faz alguma operação mecanizada?**

Sim Não

Que equipamento (s) utiliza?

São próprios, alugados ou emprestados?

Que operações efetua?

Para que culturas?

Em que datas?

Com que Frequência?

Quanto tempo dura a operação?

Consumo de combustível ou energia elétrica?

6) TIPO DE AGRICULTURA PRATICADA**Motivação para participar e ter atividade na Horta?**

<input type="checkbox"/> Reduzir gastos em alimentação	<input type="checkbox"/> Geração de um complemento de rendimento
<input type="checkbox"/> Ocupação de tempo disponível	<input type="checkbox"/> Gosto por atividades físicas e de ar livre
<input type="checkbox"/> Gosto por atividades do meio rural	<input type="checkbox"/> Contacto com a natureza
<input type="checkbox"/> Convívio com os restantes utentes	<input type="checkbox"/> Outras

A motivação ao qual o fez adquirir um canteiro na Horta:

Diminui Mantem-se Aumentou
Porquê? _____

Conhece a Agricultura Biológica?**Que tipo de agricultura pratica?**

Agricultura Convencional
 Agricultura Biológica
 NS/NR

7) TEMPO OCUPADO NA HORTA**Frequenta a Horta durante todo o ano, ou tem épocas em que vai mais vezes e durante mais tempo?**

Sim Não

Se não, em que época?

Se sim, quantas vezes e durante quanto tempo?

Tempo que disponibiliza por dia na Horta?

1 a 2 Horas 7 a 8 Horas > de 10 Horas
 3 a 4 Horas 9 a 10 Horas NS/NR
 5 a 6 Horas

Tempo que disponibiliza por semana na Horta?

1 Vez por semana 2 Vezes por semana 3 vezes por semana
 4 Vezes por semana Outro

8) CONTRIBUTO DA HORTA PARA A ECONOMIA DOMÉSTICA

Este projeto contribui para a economia familiar?

Sim
 Não
 NS/NR

Como classifica esse contributo?

Muito Importante Algo Importante Nada Importante
 Importante Pouco Importante NS/NR

Em média por mês, qual o contributo em termos monetários?

0€ a 20€ 60€ a 80€ > 100€
 20€ a 40€ 80€ a 100€ NS/NR
 40€ a 60€

Que tipo de gastos tem com a manutenção da horta?

Compra de produtos Sementes Materiais
 Outros

Quais os valores dos mesmos, em média?

Em relação à quantidade de produtos, está satisfeito com produção ou está abaixo das expectativas?

Caso contrário, o que o leva a continuar com a atividade?

ANEXO XII – PERFIS REPRESENTATIVOS, REGOSSOLOS E ANTROSSOLOS, RESPECTIVAMENTE

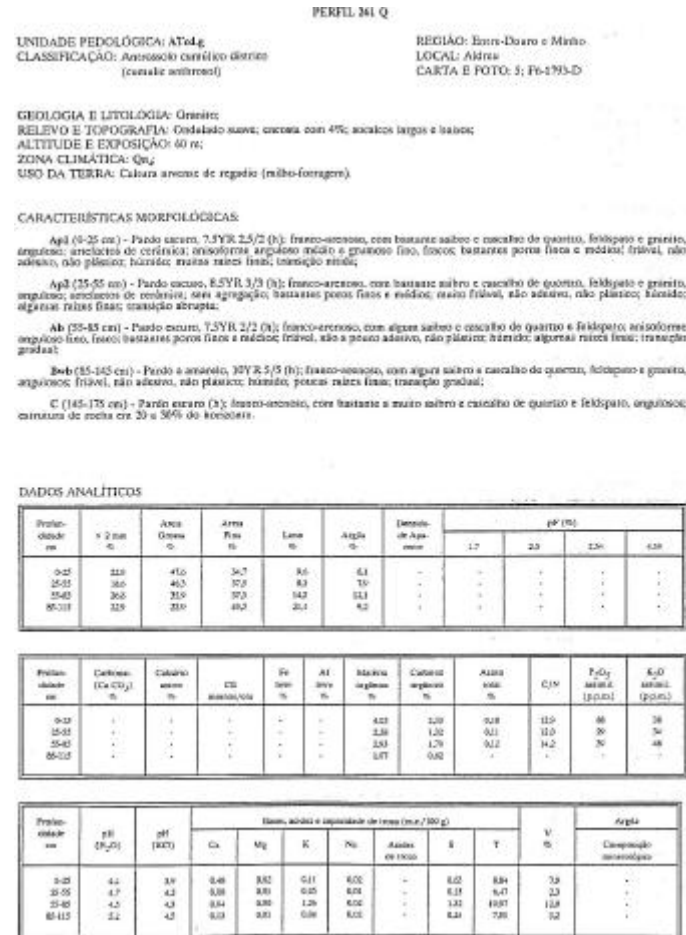
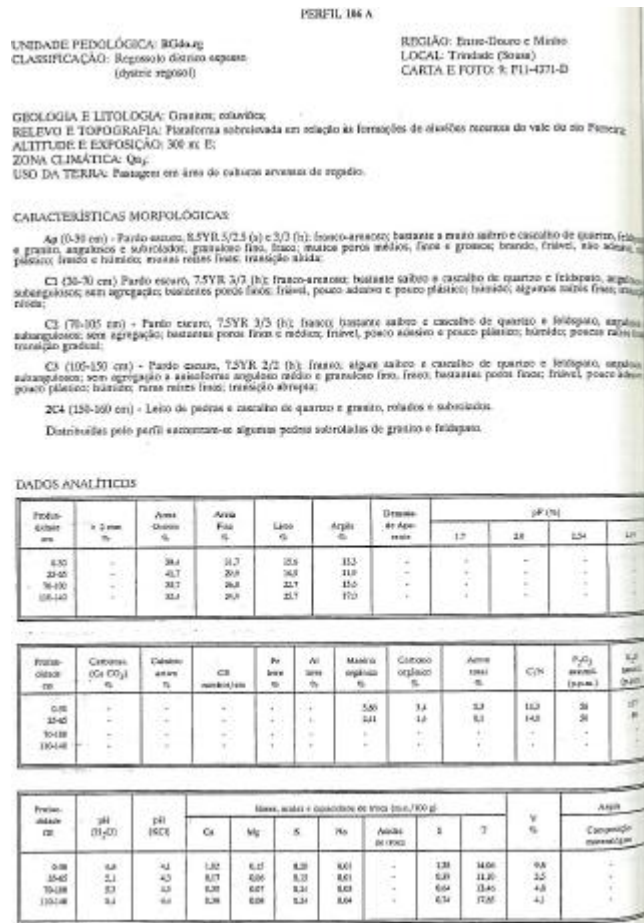


Figura 79: Perfis Representativos do Solo

ANEXO XIII – BALANÇO HÍDRICO CALCULADO PELO MÉTODO DE THORNTHWAITE-MATHER

Latitude:

Gaus	Minutos	Segundos
41	33	0

 N

Long.:

Gaus	Minutos	Segundos
8	24	0

 O

Alt.: 190

Período dos dados: 1951 a 1980

U:

65

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ano
T	9	9,9	12,3	13,2	15,8	19,5	21,4	21,4	19,4	15,9	12,3	10,2	15,0
i	2,43	2,81	3,91	4,35	5,71	7,85	9,04	9,04	7,79	5,76	3,91	2,94	65,5
E1	0,9	1,0	1,4	1,6	2,0	2,8	3,2	3,2	2,8	2,1	1,4	1,0	
Cf	17,20	34,42	56,50	78,47	75,45	71,51	65,75	58,39	48,44	41,05	27,77	16,87	

E	14,9	34,4	78,7	121,8	154,1	201,3	213,3	189,4	135,3	84,6	38,7	17,7	1284,2
R	176,4	114,8	121,6	130,8	112,9	48,6	22,0	34,0	81,7	191,7	193,9	220,2	1448,6
R-E	161,5	80,4	42,9	9,0	-41,2	-152,7	-191,3	-155,4	-53,6	107,1	155,2	202,5	164,4
ER	14,9	34,4	78,7	121,8	143,4	79,8	25,1	34,2	81,7	84,6	38,7	17,7	755,1
D	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	121,5	188,2	155,3	53,6	0,0	0,0	0,0	529,2
S	161,5	80,4	42,9	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1	155,2	202,5	693,5

