



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Ana Patrícia Rocha Leitão

Identificação dos impactes ambientais resultantes da
implementação do “Festival Internacional de Jardins” de
Ponte de Lima

Curso de Mestrado
Agricultura Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professora Doutora Luísa Moura
Arquiteta Paisagista Maria Gabriela Dias

Maio de 2016

As doutrinas expressas neste documento são da exclusiva responsabilidade do autor.

“Recomeça... Se puderes, Sem angústia e Sem pressa. E o passo que
deres, Nesse caminho duro Do futuro, Dá-os em liberdade. Enquanto não
alcances Não descanses. De nenhum fruto queiras só metade.”

*Miguel Torga- Sísifo, Diário Vols. XIII a XVI, pág. 20,
Coimbra 27 de Dezembro de 1977*

Índice

AGRADECIMENTOS	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS	xiii
ÍNDICE DE QUADROS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
INDICE DE ANEXOS	18
INTRODUÇÃO.....	19
1. REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA.....	22
1.1. Evolução do conceito de espaço verde urbano	22
1.2. Funções dos Espaços Verdes	28
1.3. Requisitos para a conceção e construção e manutenção sustentável de um espaço verde.....	31
1.4. Vistoria dos espaços verdes	36
1.5. Estudo de casos - Festivais de Jardins	38
1.5.1. Nota introdutória	38
1.5.2. Festival Internacional de Jardins Reford Gardens, Canadá.....	40
1.5.3. Festival dos Jardins de Singapura	41
1.5.4. Festival de Jardins de Liverpool, Reino Unido.....	42
1.5.5. Festival Internacional de Jardins de Burg na Alemanha.....	43
1.5.6. Festival de Jardins de Chaumont sur Loire-Paris, França.....	44
1.5.7. Festival de Jardins de Alariz, Espanha.....	45
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	48
2.1. Nota Introdutória.....	48
2.2. Levantamento do historial do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima e análise do projeto base.....	48

2.3.	Inquéritos aos visitantes do FIJPL da edição de 2015	49
2.4.	Materiais e equipamentos utilizados na construção dos jardins	49
2.4.1.	Material vegetal.....	49
2.4.2.	Materiais inertes e equipamentos	50
2.5.	Caraterísticas dos solos e água de rega.....	51
2.5.1.	Preparação e colheita de amostras de solo	51
2.5.2.	Determinações analíticas.....	51
2.5.3.	Análise microbiológica	53
2.5.3.1.	Análise da diversidade microbiológica.....	53
2.5.3.2.	Perfis fisiológicos das comunidades microbianas.....	53
2.5.3.3.	Análise estatística.....	55
2.5.4.	Análise da água de Rega	55
3.	RESULTADOS	56
3.1.	Historial das XI edições do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima e caraterização do espaço onde decorre o evento	56
3.1.1.	Caraterização do Concelho de Ponte de Lima	56
3.1.1.1.	Aspetos biofísicos	57
3.1.2.	Caraterização do espaço onde decorre o Festival de Internacional Jardins de Ponte de Lima	58
3.1.3.	Historial do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima.....	60
3.2.	Inquéritos aos visitantes do FIJPL na edição de 2015	71
3.3.	Materiais e equipamentos utilizadas na construção dos jardins	76
3.3.1.	Material Vegetal.....	76
3.3.2.	Materiais Inertes.....	80
3.3.3.	Manutenção do FIJPL	84
3.4.	Análises Físicas, Químicas e Biológicas do Solo	86
3.4.1.	Análise física e química do solo.....	86

3.4.2. Resultado dos perfis microbianos	87
3.4.2.1. Análise da diversidade microbiológica.....	87
3.4.2.2. Perfis fisiológicos das comunidades microbianas.....	89
3.4.3. Análise da água utilizada na rega.....	93
4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	95
5. CONCLUSÕES.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXOS	108

AGRADECIMENTOS

A execução desta dissertação de mestrado contou com importantes apoios e incentivos, sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grata.

Em primeiro lugar, agradeço à Câmara Municipal de Ponte de Lima, em especial ao Eng.º Vítor Mendes pela oportunidade que me concedeu de realizar estágio profissional no Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima, esta experiência foi muito enriquecedora, quer a nível pessoal, a nível pedagógico, quer a nível profissional.

Agradeço com especial apreço a ajuda prestada pela Eng.ª Eva Barbosa, Denise Dantas, Paula Alves, Cândida Pinto, Susana Franco, Maria Silésia Pinto, Goreti Caldas, Fátima Martins e aos restantes funcionárias e funcionários do Festival de Jardins, por todo apoio, incentivos e sobretudo a informação que me facultaram sobre o Festival de Jardins foi uma mais-valia para a realização da tese.

Agradeço também ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo-Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, mais propriamente às minhas orientadoras Doutora Luísa Moura e Arquitecta Paisagista Maria Gabriela Dias pelo apoio em realizar a dissertação de mestrado no Festival de Jardins de Ponte de Lima pois, sem elas nada disto seria possível. Agradeço ainda ao Eng.º Virgílio Peixoto, técnico nos serviços analíticos da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, pelo apoio prestado.

Quero ainda fazer um agradecimento especial aos meus primos Zélia Rocha, Bruna Rocha e Patrick Rocha, pela importante ajuda que me deram na fase final da dissertação. Não posso deixar de agradecer a todas as minhas colegas de curso Sandra Carvalho, Maria Martins e às minhas amigas Ana Malheiro, Diana Pereira, Lúcia Freitas, que de alguma forma me ajudaram.

Por fim, agradeço às pessoas mais importantes da minha vida os meus pais e o meu irmão, que sempre me apoiaram em todas as fases da minha vida que me incentivaram para nunca desistir, tenho a plena consciência que se não fosse o apoio incondicional deles não seria a pessoa que sou hoje em dia.

A todos, o meu muito Obrigada!

RESUMO

Os espaços verdes são locais com elevado interesse, que garantem benefícios sociais, económicos e ambientais vários. Estes benefícios impulsionam vários municípios a dinamizar Festivais de Jardins, entre os quais se encontra o município de Ponte de Lima, que empreende o seu Festival desde 2005. Para que este tipo de eventos sejam ambientalmente sustentáveis, é necessário que se adotem medidas adequadas ao nível da conceção dos espaços criados, construção e manutenção.

O presente estudo procurou identificar os principais impactes ambientais do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima, desde a edição de 2005 até à de 2015. Sistematizaram-se todos os dados referentes às edições mencionadas, no que se refere aos participantes, países envolvidos, materiais inertes e espécies vegetais adotados na construção, assim como aspetos relacionadas com a sua manutenção e gestão. Realizaram-se ainda inquéritos aos visitantes da edição de 2015, de forma a perceber a sua sensibilidade para as questões relacionadas com a sustentabilidade dos espaços verdes. Para perceber os impactes no ambiente decorrentes da implementação do evento efetuou-se um estudo de análise da água utilizada na rega, e a análise da qualidade dos solos, quer na área onde decorre o evento, quer em zonas contíguas, de forma a comparar o efeito da utilização intensiva do solo.

A grande projeção deste evento, e o interessasse que os diversos projetos das equipas concorrentes de todo o mundo têm na mobilização de turistas para Ponte de Lima e para a região, são evidenciados pelo número de visitantes do festival que tem vindo a aumentar, passando de 60 mil visitantes no ano de 2005 para 105 mil, no ano de 2014.

Os resultados obtidos mostram que ao longo das XI edições do FIJPL participaram equipas de 17 países de diferentes continentes. Portugal é naturalmente o país com maior número de participantes, seguindo-se as equipas oriundas de Espanha. As candidaturas de equipas da Áustria, Itália e França representam cerca de metade das Espanholas, existindo participações pontuais do Japão, Canadá e Dinamarca.

No que respeita às plantas utilizadas na construção dos jardins, conclui-se que apenas nas três primeiras edições foram utilizadas mais espécies autóctones. Foi evidenciado que a partir da VI edição a maioria dos autores passou a dar menos importância às espécies autóctones, privilegiando claramente a utilização de espécies exóticas (50-100% das espécies utilizadas).

Os resultados dos inquéritos realizados na edição 2015 mostraram que os visitantes são sensíveis às questões relacionadas com a sustentabilidade ambiental dos espaços verdes, identificando e utilizando este conceito.

Os resultados das análises de solo indicam que os valores do pH da maioria dos canteiros estão dentro dos valores favoráveis para a maioria das culturas, sendo o teor de matéria orgânica, na maioria dos canteiros alto ou muito alto. Os teores de macronutrientes também são na maioria dos canteiros adequados às culturas. Os resultados dos micronutrientes, alguns dos quais metais pesados, estão dentro dos valores admissíveis para solos, não se registando valores que possam ser considerados poluentes.

No que respeita à água de rega, concluiu-se que todos os parâmetros analisados se situam dentro dos valores paramétricos, sendo portanto utilizável para rega.

Os resultados da avaliação da diversidade metabólica de comunidades microbianas dos solos, dos canteiros da XI edição do FIJPL, mostraram que a avaliação da diversidade funcional e os índices S, H, E foram suficientemente sensíveis para revelar variações nos perfis fisiológicos das comunidades microbianas dos diferentes canteiros do FIJPL. Conclui-se que os indicadores S, H e E obtidos na Zona de Lazer e em alguns canteiros do FIJPL são idênticos, mostrando que apesar de estarem sujeitos a vegetação e práticas de manutenção diferentes, têm comunidades microbiológicas com perfis metabólicos idênticos. Os resultados obtidos, não permitiram clarificar a influência das práticas agrícolas, das técnicas de construção dos jardins e das espécies vegetais utilizadas ao longo dos anos num mesmo canteiro, sobre as comunidades microbianas do solo, mas evidenciam que algumas comunidades se adaptaram aos diferentes ambientes a que foram sujeitos. Será importante realizar uma análise mais aprofundada da comunidade microbiana e das suas funções, para ajudar a compreender melhor os mecanismos pelos quais a comunidade microbiana modula as diferenças encontradas entre os canteiros do FIJPL, pelo que novos estudos serão necessários, utilizando metodologias complementares de análise das comunidades microbianas, incluindo técnicas moleculares.

Palavras-chave: festival de jardins, espaços verdes sustentáveis, ambiente urbano, construção de espaços verdes, espaços verdes efémeros.

ABSTRACT

Green spaces are places of great interest, ensuring social, economic and various environments. These benefits drive several municipalities streamline Gardens Festivals, among which is the town of Ponte de Lima, who undertakes its Festival since 2005. For this type of events are environmentally sustainable, it is necessary to adopt appropriate measures at the level the design of the spaces created, construction and maintenance.

This study sought to identify the main environmental impacts of the International Festival of Ponte de Lima Gardens, from the 2005 to 2015. The data of all editions were evaluated, in relation to the participants, countries involved, inert materials and plant species adopted in the construction, as well as aspects related to its maintenance and management. It took place even questionnaires 2015 edition of the visitors, in order to understand its sensitivity to issues relating to the sustainability of green spaces. To understand the impact on the environment resulting from the implementation of the event was made a water analysis study used in irrigation, and the analysis of soil quality, whether in the area where the event takes place, or in adjacent areas, in order to compare the effect of intensive land use.

The large projection of this event, and interested that the various projects of the competing teams from around the world have the mobilization of tourists to Ponte de Lima and the region, are evidenced by the number of festival visitors has been increasing, from 60000 visitors in 2005 to 105,000 in 2014. The results show that over the XI FIJPL issues involving teams from 17 countries from different continents. Portugal is of course the largest number of participants, followed by the teams from Spain. Applications teams from Austria, Italy and France account for about half of the Spanish, and there are specific investments from Japan, Canada and Denmark.

About the plants used in the construction of gardens, it is concluded that only the first three editions were used more native species. It was shown that from the sixth edition most authors started to give less importance to native species, clearly favoring the use of exotic species (50-100% of the species used).

The results of the questionnaires conducted in 2015 edition showed that visitors are sensitive to issues related to the environmental sustainability of green spaces, identifying and using this concept.

Results of soil analyzes indicate that pH-values of most sites are within the favorable values for most cultures, and the organic matter content in most high or very high sites. macronutrients content are also the most suitable sites to crops. The results of micronutrients, some of which heavy metals are within the allowable values for soil, which does not values that may be considered pollutants.

With regard to irrigation water, it was concluded that all parameters are within the parametric values and are therefore suitable for irrigation.

The results of the metabolic diversity microbial communities in the soil, the flower beds of the XI edition of FIJPL showed that the assessment of the functional diversity and the indices S, H, and were sensitive enough to reveal variations in physiological profiles of microbial communities of different flower beds. We conclude that the S indicators, H and E obtained in the Leisure Zone and in some flower beds are identical, showing that despite being subject to different vegetation and maintenance practices have microbiological communities with similar metabolic profiles. The results did not allow to clarify the influence of agricultural practices, construction techniques of the gardens and plant species used over the years in the same flower bed, on the microbial communities in the soil, but show that some communities adapted to different environments which they have been subjected. It will be important to conduct further analysis of the microbial community and its functions, to help better understand the mechanisms by which microbial community modulates the differences between the flower beds, so further studies will be needed, using complementary methodologies of analysis of microbial communities, including molecular techniques.

Keywords: garden festival, sustainable green spaces, urban environment, construction of green spaces, ephemeral green spaces.

LISTA DE ABREVIATURAS

AB	Agricultura Biológica
B	Boro
Ca	Cálcio
Co	Cobalto
Cu	Cobre
EEM	Estrutura Ecológica Municipal
EV	Espaços verdes
EVU	Espaços Verdes Urbanos
Fe	Ferro
FIJPL	Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima
g	Gramas
IV	Infraestruturas Verdes
K	Potássio
K ₂ O	Óxido de potássio
Mg	Magnésio
Mn	Manganês
MO	Matéria Orgânica
MPB	Modo de produção biológico
N	Azoto
NH ₄	Azoto Amoniacal
NO ₂	Nitritos
NO ₃	Nitratos
P	Fósforo
P ₂ O ₅	Pentóxido de fósforo
S	Enxofre
SAA	Atomic Absorption Spectroscopy.
VMA	Valor máximo admissível
VMR	Valor máximo recomendável
Zn	Zinco

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1. Síntese das funções e serviços prestados dos espaços verdes	29
Quadro 1.2. Critérios de sustentabilidade para a conceção, construção e manutenção de um espaço verde	34
Quadro 3.1. Percentagens do Setor Primário, Secundário e Terciário no Concelho de Ponte de Lima	58
Quadro 3.2. Origem das Candidaturas apresentadas nas XI edições do FIJPL.....	67
Quadro 3.3. Temas das 15 edições do FIJPL (2005-2015)	68
Quadro 3.4. Nome e breve descrição dos Jardins vencedores das edições de FIJPL(2005-2015)	68
Quadro 3.6. Materiais utilizados na construção dos diferentes canteiros das 11 edições do FIJPL.	80
Quadro 3.7. Fertilização, correção da reação do solo e tratamentos fitossanitários realizados ao longo da XI edição do FIJPL em todos os canteiros.	85
Quadro 3.8. Características químicas do solo dos canteiros da XI edição do ano 2015.	86
Quadro 3.9. Análise de Micronutrientes, realizada na segunda análise das amostras de solo	87
Quadro 3.10. Resultados da análise química da água de rega utilizada na IX edição do FIJPL	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Funções dos Espaços Verdes Urbanos (Martinho e Curado, 2009).....	28
Figura 1.2. Pink Punch por Nicholas Croft e Michaela MacLeod – New York, International Garden Festival at Grand-Metis, Canada 2014 (Fonte: Stevens, 2014).	40
Figura 1.3. Mapa do Festival de Jardins do Canadá (fonte: Gauthier, 2016).....	41
Figura 1.4. Tartarus" by James Basson, Monaco (Puttnam, N., 2010).	42
Figura 1.5. Projeto do festival de Liverpool (Puttnam, 2010).....	43
Figura 1.6. Áreas destinadas ao festival de Burg (fonte: Dolezalová, 2013).	44
Figura 1.7. Mapa do Festival de Chaumont sur Loire-Paris (France/Monde-Festivals, 2015).....	45
Figura 1.8. L`Arche de Linné (France/Monde-Festivals, 2015).....	45
Figura 1.9. Mapa do Festival de Alariz (CA, 2015).....	46
Figura 1.10. Xardín dos Nenos, Edição 2015 (fonte: Concello de Allariz, 2010).	47
Figura 3.1. Freguesias do Concelho de Ponte de Lima, com a nova alteração (PN, 2011).	56
Figura 3.2. Fotografia aérea do FIJPL e Logotipo do evento (CMPL, 2012).	59
Figura 3.3. Construção do Festival, edição no 2015 (V. A, 2015).....	62
Figura 3.4. Aquária Pedacos de Vida Subaquática (V.A, 2015).	62
Figura 3.5 - Construção do Festival, edição no 2015 (V. A, 2015).....	62
Figura 3.5. Festival Escolinhas de Ponte de Lima (Perreira <i>et al.</i> , 2015).	63
Figura 3.6. Minifestival Escolinhas (L. A., 2015).....	64
Figura 3.7. Prémio do Garden Tourism Awards, recebido pelo Presidente da Câmara em Toronto, Canadá (MPL, 2013).	65
Figura 3.8. Número de candidaturas recebida ao longo das XI edições do FIJPL.	66
Figura 3.9. Número total de participações por país ao longo das XI edições do FIJPL.	67
Figura 3.10. Número de apoios obtidos para cada uma das edições do FIJPL.	70

Figura 3.11. Evolução do número de visitantes ao longo das 11 edições do FIJPL.	71
Figura 3.12. Representação do número total de inquiridos por sexo: (a) visitantes portugueses; (b) visitantes estrangeiros.	71
Figura 3.13. Habilitações literárias dos visitantes da XI edição do FIJPL: (a) visitantes portugueses; (b) visitantes estrangeiros.	72
Figura 3.14. Número de respostas dos visitantes inquiridos na XI edição do FIJPL (2015), à pergunta “ <i>Para si um jardim sustentável tem que características?</i> ”.	73
Figura 3.15. Número de respostas dos inquiridos na XI edição do FIJPL à pergunta “ <i>Tem jardim?</i> ”	74
Figura 3.16. Número de respostas dos inquiridos na XI edição do FIJPL (2015), à pergunta “ <i>Visitou o FIJPL em anos anteriores?</i> ”	75
Figura 3.17. Número de respostas dos visitantes inquiridos na XI edição do FIJPL (2015) à pergunta “ <i>Considera os jardins do FIJPL sustentáveis?</i> ”.	76
Figura 3.18. Identificação do género de canteiro presente em cada uma das edições....	77
Figura 3.19. Evolução do número de espécies autóctones e exóticas utilizadas nos canteiros ao longo das várias edições.	78
Figura 3.20. Variação das populações de pseudomonas fluorescentes isoladas a partir do solo dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).	88
Figura 3.21. Variação das populações de fungos isolados a partir do solo dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo); (1) sem informação. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).	89
Figura 3.22. Soma da atividade total/AWCD (leitura em 590 nm) de utilização de fontes de carbono (Microplacas EcoPlate/Biolog) pelas comunidades microbianas dos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). Todos os valores são baseados em leituras após incubação das placas durante 168 horas. A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).	90

- Figura 3.23. Utilização de substratos de carbono (Microplacas EcoPlate/Biolog) de diferentes grupos de substratos (hidratos de carbono; ácidos carboxílicos, aminoácidos, aminas e amidas, compostos fenólicos, polímeros e outros) pela comunidade microbiana dos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). Todos os valores são baseados em leituras após incubação das placas durante 168 horas. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$). 90
- Figura 3.24. Riqueza de substratos (S) nos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$). 91
- Figura 3.25. Índice de diversidade de Shannon (H) nos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Os valores correspondem à média \pm desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$). 92
- Figura 3.26. Uniformidade de Shannon (E) nos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Os valores correspondem à média \pm desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$). 92

INDICE DE ANEXOS

Anexo I-Imagens da construção do FIJPL.....	109
Anexo II- Inquérito Português.....	112
Anexo III- Inquérito Inglês.....	114
Anexo IV- Análise da Água de rega.....	116

INTRODUÇÃO

Os espaços verdes são locais com elevado interesse, que garantem benefícios sociais, económicos e ambientais. Do ponto de vista ambiental, permitem a conservação e a preservação da biodiversidade, contribuem para a estabilização e melhoria microclimática, redução da poluição atmosférica, entre outros. A nível social possibilitam a melhoria do bem-estar físico, psíquico e social, permitem a realização de atividades lúdicas de diversas naturezas (atividades desportivas de recreio ou para passeio em contato com a Natureza) (EU, 2013). Têm ainda benefícios ao nível da qualidade da imagem urbana, aspeto que impulsiona o crescimento económico e desenvolvimento da região.

Os benefícios referidos anteriormente impulsionaram vários municípios a dinamizar eventos como Festivais de Jardins, tendo por objetivo dar destaque a esta temática. Os Festivais de Jardins criam por si uma paisagem rica, temporária, sendo caracterizada por uma variedade de atrações com o propósito de recreio, vislumbre e diversão, destinadas a ser visitados por diferentes públicos-alvo. Estes eventos contribuem para aumentar a consciência dos visitantes para os problemas ecológicos, para a importância que os jardins têm nas nossas vidas (Dolezalová, 2013).

Os Festivais Internacionais de Jardins têm vindo a ser desenvolvidos de forma crescente em várias cidades e vilas, a nível internacional, e com propostas de jardins, contribuindo, deste modo para a valorização da arte dos jardins.

Ponte de Lima é uma dessas vilas, que aposta na dinamização de um evento deste tipo – “Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima” (abaixo designado de forma abreviada por FIJPL), desde 2005. Esta vila foi já considerada a “Capital Nacional dos Jardins” (Cabral *et. al.*, 2005).

Em simultâneo, este município recebe outros títulos a nível nacional e internacional, por exemplo, “Vila Mais Florida de Portugal”, com a Menção Honrosa no “Concurso Europeu de Vilas Floridas”, em 1994, a nível internacional com o “Prémio Europeu do Ambiente”, em 1995 e com o 2º lugar no Concurso Europeu “Cidades e Vilas Floridas”, em 2000. Este tipo de ações tem proporcionado um aumento do número de visitantes e turistas, nacionais e internacionais.

Importa, no entanto, que este tipo de eventos sejam mais sustentáveis, do ponto de vista ambiental, pelo que é fundamental ter em atenção alguns aspetos relativos ao desenho, construção, manutenção destes espaços, procurando evitar ou minimizar efeitos ambientais negativos.

A presente dissertação insere-se no Mestrado de Agricultura Biológica, da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

O objetivo principal desta dissertação é identificar os impactes ambientais do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima, desde a edição de 2005 até 2015.

A presente dissertação estrutura-se nas seguintes partes:

- 1) Revisão da literatura científica;
- 2) Materiais e Métodos;
- 3) Resultados e Discussão.

A revisão da literatura científica abordou o tema dos EV e a sustentabilidade. Destacou o tema dos festivais de Jardins, explicando a importância para o desenvolvimento económico de uma determinada região e ainda explora casos de estudo, em particular dos festivais de Jardim ocorrem em França (Chaumont), Espanha (Allariz), Alemanha (Burg), Singapura (Reino Unido (Liverpool) e Canadá (Redford Gardens).

Nos materiais e métodos descreveu-se a metodologia utilizada para o estudo das diferentes edições do Festival de Jardins de Ponte de Lima, a forma como se efetuaram os inquéritos aos visitantes da XI edição do FIJPL. Descreveram-se as metodologias para a análise do solo, água, análise microbiológica, análises físicas e químicas. Por fim, realizou-se a avaliação da sustentabilidade do evento.

Por último, efetua-se a apresentação dos resultados e sua discussão e análise.

Do ponto de vista metodológico, o presente trabalho prosseguiu as seguintes etapas:

- a) Na primeira etapa, analisaram-se as XI edições do FIJPL, procurando perceber a sequência de temas explorados, o número e nacionalidade dos concorrentes, assim como os apoios concedidos por parte do mecenato e número de visitantes. Este estudo teve por base os documentos disponibilizados pela Câmara Municipal de Ponte de Lima que registam os aspetos fundamentais de cada edição. Em simultâneo estudou-se o espaço onde o evento decorre, tendo-se para

tal analisado o projeto desenvolvido pelos Arquitetos Paisagistas Francisco Caldeira Cabral e Elisa Severino e efetuou-se ainda o levantamento das espécies vegetais presentes.

- b) A segunda etapa centrou-se na realização de inquéritos aos visitantes do Festival de Jardins na XI edição do ano 2015, com intuito de auscultar a sua opinião acerca daquela edição e do grau de importância que atribuem a este tipo de eventos, assim como perceber a sua sensibilidade para a importância da sustentabilidade dos Jardins.
- c) Na terceira etapa procurou-se registar todo o tipo de materiais e técnicas que foram adotadas na construção das diferentes propostas ao longo das XI edições, designadamente a nível do material vegetal, pavimentos, mobiliário, rega, equipamentos, obras de arte e ainda operações de manutenção, que estiveram sujeitas ao longo do período em que o evento decorria.
- d) Na quarta etapa foi feito um estudo sobre as características dos solos e a água de rega, foram avaliadas as colheitas de amostra de solo, determinações analíticas e análise de água de rega, seguindo de um tratamento estatístico dos dados apurados.
- e) Na quinta etapa foi feita uma análise microbiológica do solo, sucedendo-se a respetiva análise dos dados recolhidos.

O desenvolvimento da presente dissertação aconteceu em paralelo com um estágio profissional na Câmara Municipal de Ponte de Lima, no qual fui inserida na equipa do FIJPL. Este estágio foi determinante para adquirir e aprofundar os conhecimentos sobre a forma como se implementa o evento, nomeadamente, no que diz respeito à sua construção e manutenção.

1. REVISÃO DA LITERATURA CIENTÍFICA

1.1. Evolução do conceito de espaço verde urbano

As cidades têm passado por diversas alterações ao longo dos séculos, tanto a nível económico, como político, social e ambiental. Durante a Revolução Industrial o crescimento populacional nas áreas urbanas atingiu níveis bastante elevados, tendo a maioria da população abandonado as áreas rurais à procura de emprego. As mudanças na Europa nesta época foram tão significativas que acabaram por provocar uma série de consequências desastrosas ao nível ambiental e condições de vida (degradação dos solos, poluição, esgotamento dos recursos naturais, entre outros).

Mais tarde, a Segunda Guerra Mundial introduziu novas mudanças, que vieram a agravar as condições de vida das populações. As mudanças referidas, anteriormente, tornaram prioritária uma ação concreta de melhoria das condições físicas das cidades, tendo os Espaços Verdes Urbanos (de seguida referidos de forma abreviada por EVU) sido considerados uma estratégia fundamental nesse âmbito. Surgiu assim a necessidade de criação de espaços verdes urbanos, que funcionavam como locais de encontro, estadia e passeio público e onde era possível desfrutar do pleno contacto com a Natureza (Leite *et. al*, 2007).

Assim, é a necessidade de corrigir as péssimas condições de salubridade que impulsiona as ações de melhoria do ambiente urbano, através da integração de EVU nas cidades, criando maiores oportunidades de contacto com a Natureza em meio urbano (Magalhães, 2001). Também de acordo com Magalhães (2001), citado em Pereira (2011), nas intervenções de melhoria das condições de vida nas cidades a natureza é vista como uma prioridade. Com o crescimento e industrialização consolida-se o conceito de “pulmão verde”, passando os EVU a serem assumidos como elementos indispensáveis para compensar as atmosferas poluídas (Magalhães, 1992).

Segundo Magalhães (1992), citado em Pires (2011), terão também contribuído para esta tendência os avanços científicos na compreensão do processo da fotossíntese, que foram vistos como uma grande esperança para a melhoria da qualidade da atmosfera urbana.

Ao longo do século XIX e XX, foram desenvolvidos vários modelos de cidade, nos quais os EVU assumiam um papel estruturante, por exemplo o Modelo da Cidade Jardim, de Ebenezer Howard (no final do século XIX) e a Cidade Radiosa de Courbusier (década de 30 do século XX), entre outros.

No início do século XXI, permaneceram as preocupações ambientais e cresce o movimento que procura medir os impactos do Homem no Ambiente, observando-se a aplicação do conceito de “pegada ecológica”. Desde meados do século anterior, até à presente data, os processos de urbanização introduziram inúmeras alterações, não só com a expansão do tecido urbano, mas ainda com a construção de infraestruturas, intensificação da agricultura e industrialização crescente, degradando o ambiente, destruindo e fragmentando os habitats, perda de solo arável, poluição do ar, água e solos e, não menos importantes modificações significativas ao nível do clima (CE, 2013). Muitas vezes o próprio ser humano não mede as consequências que os seus atos podem causar na Natureza a médio e a longo prazo, pondo em causa a qualidade de vida das gerações vindouras.

A criação de EVU é por isso considerada hoje uma medida urgente em benefício da qualidade do ambiente com grande significado nas zonas urbanas, pelos mais diversos benefícios que proporcionam, por exemplo na qualidade do ar ao filtrar os poluentes, reter as poeiras, fornecer sombra e abaixamento das temperaturas e redução da erosão do solo.

Hoje a noção que temos de espaço verde é bem mais abrangente do que aquela que se tinha no início do século anterior. O conceito reúne diversas tipologias como os espaços de lazer e recreio, zonas agrícolas e florestais, coberturas ajardinadas, parques urbanos, jardins temáticos, e também outros espaços de enquadramento de infraestruturas e edifícios, zonas ribeirinhas, corredores verdes que acompanham caminhos de peões e vias de circulação automóvel, entre outros (Leite e França, 2007).

Os EVU remetem-nos para a criação de um espaço livre, marcado pela elevada expressão das manchas vegetais, o valor patrimonial na composição paisagista da malha urbana, contribui para a melhoria do ambiente urbano e comporta diversas atividades, das quais se destaca o recreio, lazer e o desporto (Machado, 2009).

Atualmente, mais do que criar EVU, tornou-se fundamental planejar a “infraestrutura verde”.

Segundo o Comissário do ambiente PotočnikJanez (CE, 2013) “*A criação de infraestruturas verdes é frequentemente um bom investimento para a natureza, para a economia e para o emprego. Devemos proporcionar à sociedade soluções que lhe permitam cooperar com a natureza, em vez de a prejudicar, sempre que tal faça sentido do ponto de vista económico e ambiental*” (pág. IP 13/404). Para além dos benefícios para a saúde e para o ambiente, proporciona também benefícios sociais, criando postos de trabalho, tornando as cidades mais atraentes para viver e trabalhar, permitindo o aumento da biodiversidade nos meios urbanos (CE, 2013). As infraestruturas verdes estabelecem-se como suporte dos ecossistemas autóctones e da paisagem, funcionando como corredor ecológico, providenciam habitats para a fauna e a flora, estabelecem funções sociais, culturais, promovendo um equilíbrio estático e paisagístico, proporcionando à população espaços livres de recreio, lazer e educação ambiental.

O conceito de infraestrutura verde implica a criação de redes mais ou menos consistentes e mais ou menos contínuas de espaços verdes. A nível internacional existem outros termos aplicados, consideram-se *ecological structure*, *ecological infrastructure* e *Estrutura Ecológica Urbana* (EEU), termo adotado em Portugal (Ferreira, *et al.*, 2010).

Em Portugal o conceito de EEM está consagrado na legislação da matéria. Para além da legislação definir e obrigar à integração da EEM nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), a designação de infraestrutura verde é pouco utilizada e difundida (Correia, 2012). A EEM é uma estrutura que inclui áreas e sistemas que, pelas características intrínsecas, constituem o suporte físico de processos ecológicos, sendo fundamentais à sustentabilidade do território e à população (CMA, 2007).

De acordo com o DL n.º 80/2015, de 14 de maio, “*Os programas e os planos territoriais identificam as áreas, os valores e os sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental dos espaços rústicos e urbanos, designadamente as redes de proteção e valorização ambiental, regionais e municipais, que incluem as áreas de risco de desequilíbrio ambiental*” (DL n.º 80/2015, de 14 de maio (pág.2473).

De acordo com Teixeira *et. al* (2010), a instalação de EV é encarada como uma ação que contribui para a melhoria da qualidade de vida das cidades, salientando-se:

- a) A nível financeiro, a sua instalação é uma mais-valia para os lotes edificados ou para os conjuntos urbanos, assumindo grande influência nas despesas, nomeadamente no que diz respeito ao consumo de água, energia e mão-de-obra;
- b) A nível ambiental, as características do solo são variáveis e determinam diversas estratégias de atuação, devem ser evitadas as movimentações do solo de forma a limitar os impactes ambientais, deve-se ter-se atenção se existe algum risco de contaminação (depósitos de materiais tóxicos ou resíduos perigosos); na escolha de vegetação deve atender-se ao desenvolvimento que pode registar em termos aéreos, radiculares; relativamente aos pavimentos, deve ser dada preferência a pavimentos feitos por vegetação; a qualidade da água deve ser analisada como forma de determinar o potencial de utilização, caso se encontre poluída devem ser tomadas medidas de drenagem e tratamento; a radiação solar é um fator indispensável na obtenção de conforto ambiental no inverno, no verão pode contribuir para o stress térmico; por fim, devem ser criadas cortinas arbóreas ou arbustivas nas áreas mais urbanizadas com maiores problemas de poluição;
- c) A nível social, devem ser avaliados os diferentes estratos etários (população ativa e desempregada) e estruturas familiares (solteiros (as), famílias com ou sem filhos), determinam os requisitos e as expectativas.

Segundo vários investigadores o desenvolvimento sustentável das cidades pressupõe a adoção de estratégias adequadas de planeamento e gestão dos EVU (Magalhães, 1992; Machado, 2009).

O reconhecimento da importância vital dos EVU para o equilíbrio ambiental, saúde e qualidade de vida urbana encontra-se hoje em várias publicações científicas, mas também em vários instrumentos de gestão territorial de referência a nível internacional, europeu e nacional. Neste âmbito destacam-se, o Relatório das Cidades Sustentáveis (1991), a Carta de Aalborg (1994), a Conferência das Cidades e Vilas Sustentáveis de Hannover (2001), a Nova Carta de Atenas (2003), entre outras (Costa, 2013).

As cidades ocupam cerca de 2,7% da superfície do globo, sendo responsáveis por 75% do consumo total de energia e pela libertação de 80% de gases de estufa para atmosfera, causando a destruição dos recursos naturais (UN, 2010). Com o aumento dos

aglomerados urbanos, prevê-se que em 2030 mais de 60 % da população deverá viver nas cidades (UN, 2010). Atualmente, o principal problema das cidades é a emissão de gases, nomeadamente gases com efeito de estufa, dióxido de carbono (CO₂), sendo originadas por diferentes formas de combustão, atingindo elevadas concentrações na atmosfera (Machado, 2009).

Nas cidades há uma grande concentração de poluição, apresentando condições climáticas específicas, onde os pavimentos e os edifícios têm a capacidade de absorver temperaturas mais elevadas do que as superfícies naturais, provocando um maior armazenamento de calor durante o dia que é irradiado durante a noite. A temperatura das cidades tende a ser mais elevada, chegando por vezes a atingir os 6 a 8° C, assim sendo, o clima das cidades torna-se mais instável do que nas áreas rurais (Pereira, 2011).

Os EVU são também defendidos por sustentarem e organizarem a malha urbana, sendo promotores de uma rede distribuidora de uma continuidade ecológica e cultural, essencial para a sustentabilidade ambiental de qualquer urbe. Neste sentido, a introdução de áreas verdes nas cidades representa uma mais-valia a vários níveis, por exemplo, o efeito da vegetação no clima urbano é de grande importância face às alterações e influências negativas que a concentração de poluição provoca (DGOT, 1992). Os EVU devem ser criados com a preocupação de ajudar a melhorar a qualidade de vida e o conforto ambiental, contribuindo para o controlo da qualidade do ar, aumento da humidade relativa e produção de oxigénio, promovendo o bem-estar das populações. O EVU é fundamental para se compreender a estrutura, as interações e os benefícios que ocorrem e provêm destes espaços (Sá, 2013).

As áreas verdes desempenham hoje em dia várias funções nos meios urbanos, funções que têm acompanhado a própria evolução. Em meio urbano, os espaços verdes desempenham a função de suporte dos recursos naturais, gerando benefícios determinantes para o desenvolvimento urbano sustentável (James *et al*, 2009; Dunnett *et. al*, 2002; Sá, 2013).

De acordo com Teixeira *et al.* (2010), a melhor solução para a ligação entre os diferentes espaços, passa pela criação de corredores verdes, estruturas com vegetação que fomentam a continuidade entre os elementos e potenciam a utilização pedonal e velocípedes. Nesse âmbito, torna-se necessário a definição de corredores ecológicos

(linhas de água, parques e jardins, sebes de compartimentação, manchas florestais) que se relacionam com o património construído e natural integrado nessa malha urbana e semiurbana (Pereira, 2011). Os corredores ecológicos proporcionam o aumento da biodiversidade e são ainda um importante vetor no controlo de pragas e doenças.

Deste modo, a sustentabilidade ambiental em EVU é determinante nos dias de hoje, pois os aglomerados urbanos provocam maior número de impactos negativos no meio ambiente, o principal objetivo é criar medidas que minimizem os danos causados (Teixeira *et. al*, 2010).

A sustentabilidade ambiental consiste na capacidade de manter o ambiente natural viável à manutenção das condições de vida, do ser humano e de outras espécies. Ao garantir a qualidade de vida do ser humano, deve ser tida em conta a beleza do ambiente e a sua função, adotando medidas de sustentação ambiental que garantam a médio e a longo prazo, um planeta em boas condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, garantindo os recursos naturais (florestas, matas, rios, lagos, oceanos), para as gerações futuras. Segundo o relatório de Brundtland¹ publicado em 1987, o desenvolvimento sustentável procura satisfazer as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras. Isso implica, que o ser humano agora e no futuro atinja um nível satisfatório de desenvolvimento social, económico e ambiental, fazendo ao mesmo tempo um uso razoável dos recursos da Terra, preservando as espécies e os habitats naturais (Miriam, 2011).

Segundo Maciel e Schonardie (2014), o desenvolvimento sustentável refere-se às necessidades de gestão dos recursos no presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras, visando melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, preservando o meio envolvente a curto e a longo prazo. Este conceito surge com a necessidade de procurar soluções para o atual modelo de desenvolvimento, baseado no consumo exagerado e na exaustão dos recursos naturais. O crescimento das sociedades deve assim ter em consideração, o equilíbrio entre a viabilidade económica e a viabilidade

¹O relatório foi redigido pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, trazendo à tona mais uma vez a necessidade de uma nova relação “ser humano-meio ambiente”.

ecológica, pois só assim será possível construir uma sociedade mais sustentável (Maciel e Schonardie, 2014).

Em suma, é urgente criar cidades com qualidade de vida, criando soluções para reduzir as desigualdades existentes, que afetam diretamente a população.

1.2. Funções dos Espaços Verdes

Os Espaços Verdes garantem a manutenção do equilíbrio ambiental, tal como benefícios económicos e sociais. Na figura 1.1, estão traduzidos as principais funções dos espaços verdes.



Figura 1.1. Funções dos Espaços Verdes Urbanos (Martinho e Curado, 2009).

O quadro 1 que se segue sintetiza os serviços prestados pelos EVU.

Quadro 1.1. Síntese das funções e serviços prestados dos espaços verdes

Função/serviço	Descrição	Autor
Regularização microclimática	É responsável pelo controlo da humidade, radiações solares, redução da contaminação atmosférica, proteção contra a chuva e o granizo e retenção de poeiras suspensas na atmosfera (particular importância	Machado, 2009
Redução e controlo da erosão	Fixação do solo através da plantação de espécies arbustivas mais baixas (herbáceas, prados/relvados), visto que evitam a incidência direta da água contra o solo e permitem a fixação dos agregados do solo graças ao sistema radicular, pouco profundo e bastante denso.	Machado, 2009
Fertilidade do solo	Contribui para a melhoria do solo, através da adição de matéria orgânica e de nutrientes, contribuindo para o aumento da matéria orgânica, fixação de azoto, influenciando o balanço hídrico.	Machado, 2009
Conservação da biodiversidade	Permite o aumento da vida animal e vegetal dentro dos aglomerados urbanos, de modo a que os seus ciclos ocorram sem desequilíbrios.	Abreu, 1976
Filtro acústico e redução do vento	As principais fontes de ruído urbano são: o tráfego rodoviário, a indústria e as atividades em plenas vias públicas. A poluição atmosférica e o excesso de ruído devem ser combatidos, através da utilização de automóveis mais silenciosos, utilização de barreiras acústicas que separam os cidadãos da fonte de ruído, as quais podem, entre outras, constituir-se como maciços vegetais.	Machado, 2009
Proteção em relação à circulação viária	Através da utilização de árvores, arbustos e outras herbáceas é possível criar corredores que contribuem para a separação física do trânsito rodoviário, da circulação de peões, velocípedes e filtrando os gases nocivos.	Machado, 2009
Funções culturais, sociais e terapêuticas	Os espaços verdes são utilizados como espaços lúdicos, de lazer, recreio, contribuindo para atenuar a abstração da população urbana dos processos naturais e produtivos. Funcionam como complemento terapêutico e contacto com a natureza e permitem um ambiente mais saudável, funcionando como “respiração” do tecido urbano.	Saraiva, 2007
Funções didáticas	Têm importância para os cidadãos que vivem nas cidades, pois permitem a observação e a contemplação da vegetação.	Machado, 2009
Integração visual	É possível através da criação de diferentes espaços livres e pela amenização de ambientes, através de contrastes o material vivo (vegetação) e o carácter inerte (pavimentos e outras superfícies construídas).	Fulgêncio, 2001
Suporte de uma rede contínua de peões	É assegurado pela construção de uma rede para peões, excluindo os espaços pavimentos ou zonas de comércio mais intenso, integradas na rede edificada.	Machado, 2009
Funções Biológicas	Os índices de microrganismos variam em função das características do espaço urbano, nomeadamente no que diz respeito: ao número de habitantes, capacidade do vento para a renovação do ar e presença ou ausência de plantas, especialmente de elementos arbóreos. O controlo biológico é muito importante, pois permite a extinção de plantas invasoras, insetos, pragas e doenças em ecossistemas naturais.	Falcón (2007), citado em Machado (2009)
Melhoria da imagem urbana	É transmitida pelo bem-estar psicológico, em calçadas e passeios, valorizando o impacto visual e ornamental do espaço urbano.	Machado, 2009

Entre os serviços ambientais destaca-se o seu papel na promoção e preservação da biodiversidade, regulação do ciclo hidrológico, promoção de respostas adequadas no combate às alterações climáticas. Destaca-se ainda a sua importância para a polinização, purificação da água, redução do ruído, drenagem de águas pluviais, provisão de alimentos e benefícios estáticos (Bolund e Hunhammar, 1999).

Os espaços verdes têm uma contribuição muito importante para a sustentabilidade local, uma vez que protegem os cursos de água da poluição difusa, como meio de reduzir a fragmentação dos habitats, garantindo a sobrevivência da fauna e flora dentro de áreas cada vez mais artificializadas, como peça chave para a pressão a que os meios urbanos estão sujeitos (Teiga e Oliveira, 2013).

No domínio socioeconómico sublinham-se os benefícios ao nível da saúde humana pela aproximação à natureza, promovendo a saúde e bem-estar e a sensibilização da educação ambiental, assim como o abastecimento de bens alimentares às populações. Atualmente, considera-se que a construção de um EV em meio urbano é um elemento imprescindível para o bem-estar da população, tendo influência direta na saúde física e mental dos indivíduos (Lobada, 2005).

Não menos importante é o seu contributo para a amenização de ambientes urbanizados, pelo contraste entre a suavidade do material vivo inerente à vegetação e dos pavimentos e outras superfícies construídas (Machado, 2009).

Segundo Costa (2015), os espaços verdes podem também causar no ambiente alguns impactos negativos, em particular devido ao elevado consumo de água, o desgaste do solo, a eliminação dos organismos auxiliares, o trabalho das máquinas no jardim, a utilização de pesticidas e herbicidas (Costa, 2015). Assim sendo, é necessário utilizar práticas e técnicas mais amigas do ambiente.

Em suma, as funções e os benefícios dos espaços verdes são múltiplos e sobrepõe-se aos aspetos negativos, que facilmente podem ser eliminados ou mesmo minimizados com a adoção de boas práticas, tanto na construção, como na manutenção e no desmantelamento, aspetos que se exploram nos tópicos seguintes.

1.3. Requisitos para a concepção e construção e manutenção sustentável de um espaço verde

A concepção de espaços verdes mais sustentáveis deve ser uma prioridade. A sustentabilidade do EV depende em grande medida das opções construtivas, e sobretudo dos impactos que tem no solo, consumo de água, tipo de espécies instaladas e as suas exigências edafoclimáticas.

Para o processo de concepção e construção de um espaço verde é necessário ter em atenção, vários aspetos, designadamente ambientais, de técnicas de jardinagem e horticultura, de desenho urbano, sociais, entre outros.

Entre os ambientais deve-se ter em consideração o clima, o solo e a água. Estes fatores são influenciados muitas vezes pela situação geográfica, a latitude, a altitude da cidade, as condições ecológicas, condições de uso do solo, o crescimento e a escolha da vegetação (Falcón, 2007). Igualmente, segundo Teixeira *et al* (2009), o sucesso dos espaços verdes depende em grande medida dos fatores ambientais locais, como o solo e a água, pois influenciam diretamente o crescimento das plantas.

Pérez (2009) destaca os seguintes requisitos: adaptação à topografia do terreno, utilizando espécies autóctones, usando materiais da região, práticas e técnicas de acordo com o modo de produção biológico. Para Costa (2011), os espaços verdes devem ser desenhados como um ecossistema vivo, que necessita de uma reduzida manutenção e equilibrada, procurando fomentar a biodiversidade, utilizando plantas autóctones, atraindo diferentes seres vivos que ajudem no combate de pragas, reduzindo o consumo de água e de energia.

Do ponto de vista das opções de construção, defende-se que os EV para serem sustentáveis devem designadamente, e quando possível, dispensar da instalação de qualquer tipo de sistema de rega (subterrânea ou gota-a-gota).

Do ponto de vista social, importa atender às necessidades e expectativas dos seus utentes. Segundo Silva (2014) cit. in Gonçalves (2010) e Lloyd-Jones (2004), aumentar a quantidade e a qualidade dos espaços verdes nas cidades, é um caminho para melhorar a saúde e a qualidade de vida da população, tanto pelo aumento da disponibilidade de espaços de recreio e lazer, como pela influência a nível microclimático e a redução dos níveis de poluição.

De forma sintética, para a conceção de espaços verdes sustentáveis necessitamos de atender aos seguintes tópicos:

- a) Considerar o contexto da região e o local a intervir;
- b) Efetuar análise às características físicas e químicas do solo;
- c) Avaliar as disponibilidades de água e o caudal;
- d) Selecionar maioritariamente material vegetal autóctone ou outras espécies que se adaptem edafoclimaticamente, resistentes à seca e a doenças;
- e) Respeitar integralmente a legislação vigente;
- f) Conhecer o perfil dos utentes do espaço a criar;
- g) Adotar materiais inertes que não causem efeitos nocivos no ambiente;
- h) Respeitar as normas legais em matéria de segurança e acesso a pessoas com mobilidade reduzida;
- i) Adotar sistemas de rega automática ou dispensar mesmo a necessidade de rega;
- j) Utilizar mecanismos de controlo de rega (por exemplo, sensores de humidade);
- k) Optar pela utilização de pavimentos permeáveis;
- l) Eliminar as espécies herbáceas anuais (salvo se se tratar de espaços verdes efémeros, como é o caso dos Festivais de Jardins);
- m) Adotar um sistema de drenagem de águas pluviais, que permita a reutilização das águas recolhidas;
- n) Assegurar um sistema de iluminação adequado ao espaço, quer em quantidade de focos, quer em termos de luminárias sustentáveis (por exemplo recursos a sistema LED);
- o) Cumprir as regras de segurança em estaleiros móveis ou temporários;
- p) Evitar a introdução de equipamentos, vedações ou outros elementos que incluam tintas, vernizes, ou outros produtos tóxicos;
- q) Utilizar produtos fitofarmacêuticos permitidos em modo de produção biológico.

Também a manutenção requer cuidados especiais. É fundamental ter em atenção alguns aspetos relativos à manutenção dos espaços verdes urbanos, nomeadamente no que diz respeito a assegurar o sucesso da instalação ou manutenção e saúde de plantas, evitar ou minimizar efeitos ambientais, económicos e sociais negativos.

Atualmente, defende-se que devem ser adotadas boas práticas na manutenção dos EV, algumas das quais semelhantes às aplicadas ao Modo de Produção Biológico (MPB), designadamente na adoção de meios de luta biológica para controlo de pragas adequados, ao nível do solo devem ser feitas mobilizações pouco profundas, introduzidos compostos orgânicos (estrume, resto de plantas oriundos dos processos de compostagem, cal); controlo biológico (utilização de chorume de urtiga, sabão vegetal para controlar certas pragas), entre outros.

Em todos os espaços verdes existentes as operações de conservação e manutenção são fundamentais, pois permitem garantir o desenvolvimento dos espaços, de forma a conservar os elementos vegetais, melhorar a limpeza, a fertilização, as podas, a longevidade dos pavimentos, mobiliário, equipamentos e infraestruturas, entre outros.

De forma resumida, do ponto de vista da manutenção sustentável dos espaços verdes necessitamos de atender aos seguintes tópicos;

- a) Melhoria das condições ao nível do solo, fertilizações/correções de solo;
- b) Remoção de ervas daninhas;
- c) Corte e Limpeza de relvados, que permitem melhorar a aparência e a durabilidade do bem-estar dos mesmos;
- d) Os arbustos e árvores devem ser podados de forma adequada, de modo a não causar a morte precoce;
- e) Nas herbáceas deve ser feita a limpeza e o corte de flores velhas, que impedem a formação da semente e evitam o enfraquecimento da planta;
- f) Nas trepadeiras deve proceder-se à remoção dos ramos secos, doentes e velhos;
- g) Nos pavimentos deve fazer-se a manutenção dos que se encontram danificados;
- h) Relativamente ao sistema de rega deve ser feita a manutenção adequada e verificação regular do seu funcionamento, introduzindo-se correções quando se verificar necessidade;
- i) Controle de pragas e doenças, com recurso a tratamentos semelhantes aos aplicados no MPB;
- j) Manter os elementos com água limpa nos locais onde existam lagos, tanques, rios;
- k) Os equipamentos mobiliários: baloiços, escorregas, cadeiras, bancos, mesas, devem ser mantidos sempre em bom estado de conservação;

- l) Quanto à iluminação devem ser concertados os postos que estejam avariados e substituir as lâmpadas normais por LED;
- m) Os locais de armazenamento de resíduos orgânicos devem ser devidamente identificados, limpos e verificar se a separação está a ser feita.

O quadro 2, que se segue sintetiza o essencial a considerar na conceção, construção e manutenção de um EV sustentável.

Quadro 1.2. Critérios de sustentabilidade para a conceção, construção e manutenção de um espaço verde

Operação	Impactes Ambientais	Práticas a adotar
Construções e desmontagem do estaleiro	<ul style="list-style-type: none"> -Destruição da vegetação autóctone; -Degradação e compactação do solo; -Ruído que afeta as pessoas e a fauna; 	<ul style="list-style-type: none"> -Considerar o local a intervir, respeitando a paisagem envolvente; -Evitar o uso de equipamentos pesados de modo a evitar a compactação do solo. -Cumprir as regras de segurança do estaleiros móveis temporários; -Cumprir as regras de gestão de resíduos de construção e demolição do estaleiro; -Melhorar os solos onde se verificar compactação, colocar se necessário uma camada de solo fértil nos locais afetados (cerca de 20 cm de espessura) e semear vegetação herbácea ou outras plantações; -Evitar a construção do estaleiro em locais com solos de elevada fertilidade.
Modelação do terreno	<ul style="list-style-type: none"> -Erosão e compactação do solo; -Perda de fertilidade do solo; -Asfixia radicular de plantas preexistentes; -Criação de situações inseguras/estáveis; 	<ul style="list-style-type: none"> -O plano de modelação do projeto deve ser cumprido; -Manutenção da rede de drenagem natural; -Execução de aterros, garantindo o aumento gradual da qualidade do solo, desde camadas inferiores até à superfície; -Evitar o uso de equipamentos pesados, de modo a evitar a compactação do solo; -Aplicar matéria orgânica, aumentando a capacidade de retenção de água e de nutrientes quando necessário; -Deve ser feita a incorporação de corretivos orgânicos, através da aplicação de calcário, proporciona o aumento do pH, diminui a acidez, aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas; -Mobilizações pouco profundas, lavrar o terreno uma vez durante o verão e o outono; -Remoção da vegetação invasora; -Utilização máquinas adequadas ao terreno.
Execução de Pavimentos	<ul style="list-style-type: none"> -Contaminação do solo e da água; -Compactação do solo; 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar materiais com impactos reduzidos no ambiente (gravilhas naturais, grelhas de enlramento, entre outros); - Uso de materiais não tóxicos; -Utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis;

Operação	Impactes Ambientais	Práticas a adotar
	<ul style="list-style-type: none"> -Impermeabilização do solo; -Poluição atmosférica, quando na obra se opta por utilizar materiais soltos de partículas de pequenas dimensões; -Produção de resíduos (RCD). 	<ul style="list-style-type: none"> -Reduzir ao máximo as áreas pavimentadas; -Sempre que possível adotar pavimentos do tipo grelhas de enrelvamento; -Adotar materiais duráveis, que não sejam exigentes em operações de manutenção, nem requeiram limpezas constantes.
Instalação de mobiliário urbano, equipamentos e arte urbana	<ul style="list-style-type: none"> -Utilização de materiais tóxicos que poluem o solo; -Compactação e erosão do solo e água; -Alguns elementos de arte podem constituir obstáculos à avifauna; -Utilização de mobiliário perigoso para os utilizadores. 	<ul style="list-style-type: none"> -Devem ser instaladas estruturas que não libertem substâncias tóxicas que possam afetar o solo; -Eliminar e minimizar o uso de materiais tóxicos na manutenção do mobiliário urbano; -Colocar mobiliário seguro e que possa ser utilizado pelos utilizadores; -Colocar mobiliário que fomente a atividade física no espaço; -Aplicar fundações alternativas às de betão, especialmente em espaços de caráter temporário (caso do FIJPL).
Mobilização, correção e fertilização do terreno	<ul style="list-style-type: none"> -Alteração das camadas superficiais do solo (estrutura e fertilidade); -Contaminação do solo e dos lençóis freáticos com a utilização de herbicidas, corretivos e fertilizantes, 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes da instalação de plantas deverá ser feita uma análise às características físicas e químicas do solo, de forma a identificar as suas necessidades; -Melhorar a estrutura e a fertilidade através da aplicação de corretivos orgânicos e fertilizantes orgânicos; -Evitar as mobilizações muito profundas; -Não utilizar equipamentos pesados, de modo a evitar a compactação do solo; -Remoção de plantas invasoras de forma manual ou mecânica sem recursos ao uso de herbicidas; -Utilização de coberturas de plástico (colocação de 2 a 3 semanas no verão), matando as sementes das infestantes
Plantações e sementeiras	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de água; - Poluição do ar, água e solos devido a uso de fitofármacos e fertilizantes; - Introdução de espécies exóticas; - Produção de resíduos (embalagens e materiais de 	<ul style="list-style-type: none"> -Adotar espécies resistentes à seca, com pouca ou nenhuma exigência em água de rega; - Adotar espécies pouco vulneráveis a ataques de pragas e doenças, evitando assim o uso de fitofármacos sempre nocivos para o ambiente; -Utilização de espécies autóctones e perfeitamente adaptadas às condições edafoclimáticas; - Criação de abrigos para a fauna; -As árvores com maiores exigências de manutenção (rega, poda, fertilização, cortes, tratamentos fitossanitários) devem ser agrupadas em áreas de modo a facilitar e maximizar as

Operação	Impactes Ambientais	Práticas a adotar
	proteção durante o transporte).	operações de manutenção; -A plantação deve ser feita de forma cuidada, para que as raízes se desenvolvam de forma adequada e não exista asfixia radicular; - Efetuar as operações na época mais apropriada, evitando perdas e a necessidade de rega para compensar o clima mais quente; - Remoção das plantas infestantes de forma manual ou mecânica sem recursos ao uso de herbicidas (p.ex glifosato).
Instalação do sistema de rega	-Consumo de água; -Perdas desnecessárias de água; -Poluição nos lençóis freáticos.	-Adotar um sistema de rega apropriado às condições do terreno; -Instalação de sensores de humidade para controlar o sistema de rega; -Realizar rega, de acordo com as características de cada espécie, da sua fase de desenvolvimento, plantação e das condições meteorológicas; -As sachas devem ser realizadas com intuito de tornar a camada superficial do solo mais porosa e livre de infestantes, aumentando a taxa de infiltração de água no solo; -Adequar os sistemas de rega às necessidades e diferentes tipologias da vegetação.
Desmantelamento dos Jardins	-Contaminação do solo e dos lençóis freáticos; -Compactação do solo, com a entrada e saída de máquinas, tratores utilizados; -Acumulação de resíduos tóxicos (latas de tinta, ferros, estruturas em metal), que causam a poluição atmosférica.	-Deve ser efetuada a reciclagem e a reutilização dos materiais inertes (nomeadamente na construção de festivais de jardins); -Valorização de resíduos vegetais; -Os plásticos, os cartões, os vidros, resultantes do desmantelamento dos jardins devem ser enviados para o depósito de recolha seletiva; -Recuperação ambiental de todas as áreas afetadas.

Fonte: adaptado de Arrobas e Pereira, 2009; Machado, 2009, Curado, 2009.

1.4. Vistoria dos espaços verdes

De acordo com Costa (2011) cit in Duarte (2009), a vigilância é outro aspeto importante a ter em consideração. Genericamente importa verificar as condições que podem colocar em causa o usufruto do EV, por parte dos seus utentes. É oportuno a vistoria do espaço, de modo a verificar os usos inadequados de equipamentos mobiliários, o funcionamento das infraestruturas, o desenvolvimento das plantas, a conservação e longevidade dos materiais e equipamentos instalados.

As principais tarefas a desenvolver em matéria de vistoria são as seguintes:

- a) Verificar de ocorrência de pragas e doenças;
- b) Verificar a necessidade de realizar descompactação do solo e fertilizações;
- c) Verificar do funcionamento do sistema de rega (fugas, funcionamento geral, cobertura, equipamentos partidos ou entupidos, entre outros) e drenagem superficial e subsuperficial;
- d) Monitorizar as árvores, arbustos, herbáceas e trepadeiras, verificando o sucesso da instalação e eventuais ataques de pragas e doenças;
- e) Verificação do sucesso de eventuais tratamentos efetuados no material vegetal;
- f) Verificação do material vegetal, incluindo eliminação de partes das plantas secas ou doentes, eliminação de infestantes, deteção de doenças, presença de pragas, necessidade de retanchar e ressementeiras;
- g) Verificar necessidade de ações de limpeza;
- h) Verificar as máquinas utilizadas na limpeza e manutenção do espaço verde se a interferem com a estadia e visita dos utentes;
- i) Verificar estado de conservação/limpeza das máquinas utilizadas na limpeza e manutenção do EV, assim como de ferramentas (desinfeção de ferramentas de corte);
- j) Verificar se as máquinas estão a ser utilizadas de forma adequada e se necessitam de operações de conservação;
- k) Verificar estado de conservação do mobiliário urbano, equipamentos e arte urbana;
- l) Verificar de algum tipo de grafitis resultantes de vandalismo;
- m) Vistoria dos sistemas de iluminação (necessidade de troca de lâmpadas, deteção de zonas com carência de iluminação, entre outros);
- n) Vistoria dos elementos com água (qualidade da água/limpeza).

É fundamental a vistoria seja efetuada de forma periódica para ir avaliando o estado da qualidade dos espaços verdes e contribuir para a implementação de medidas mitigadoras e corretoras de problemas detetados.

1.5. Estudo de casos - Festivais de Jardins

1.5.1. Nota introdutória

Os Festivais de Jardins existem desde a Segunda Guerra Mundial. As cidades afetadas pela guerra procuraram maneiras de recuperar os espaços públicos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, apostando na criação deste tipo de eventos (Dolezalová, 2013).

Os Festivais de Jardins são eventos organizados para celebrar a arte e a jardinagem. Estes eventos ocorrem a nível local, nacional e internacional, sendo dirigidos a qualquer tipo de público, desde profissionais a particulares. Todos os anos atraem um grande número de visitantes, mas são necessários grandes investimentos financeiros na organização e na coordenação deste tipo de acontecimentos.

Os Festivais de Jardins têm impactos no meio ambiente e no meio urbano em que decorrem, dependendo da forma como é planeado, construído e mantido o espaço, do próprio local onde se insere, porque pode ser mais ou menos vulnerável e da carga que recebe em termos de visitantes.

Por sua vez, estes eventos contribuem também para aumentar a consciência dos visitantes para os problemas ecológicos, para a importância que os jardins têm nas nossas vidas (Smith, 2012).

Por todo o mundo existem diferentes tipos de festivais que são organizados de forma e com propósitos diferentes, uns decorrem anualmente no mesmo local ou podem mudar de sítio, ou são permanentes. Existem vários tipos de festivais de jardins: alguns festivais funcionam como competições, é o caso do Festival de Internacional de Jardins de Ponte de Lima, dedica-se a demonstrar a arte e a jardinagem, proporcionando um espaço de experimentação e entretenimento; outros dedicam-se apenas à exposição, por exemplo, o Floriade da Austrália dedica-se à horticultura e à produção hortícola, os festivais alemães promovem a criação de novos espaços verdes e diversidade floral, o festival de Chaumont em França realça a criação paisagista a nível mundial, o festival de Alariz em Espanha pretende enfatizar a arte e a beleza dos jardins (Dolezalová, 2013).

Uma vez que os festivais têm um carácter efémero, estes eventos influenciam a médio e a longo prazo o uso do espaço público, podendo ter um papel importante no planeamento e na gestão da paisagem, na consciencialização dos visitantes para a importância dos EV. A cidade ou vila onde o festival decorre ganha a oportunidade de ser promovida a nível nacional e internacional, podendo haver um investimento a nível de requalificação de infraestruturas de transporte e de espaços públicos, criação e consolidação de novos parques e espaços verdes, aumento do turismo. Frequentemente, os Festivais de Jardins ocorrem durante o período mais favorável para aproveitar o ciclo do crescimento anual de um maior número de plantas (Dolezalová, 2013).

Para que um evento desta natureza possa ocorrer é necessário o envolvimento de vários intervenientes e prosseguir várias etapas na sua concretização. Em primeiro lugar estabelece-se uma equipa que coordena e organiza o evento. Em segundo lugar são identificados e efetuam-se contactos junto dos potenciais patrocinadores. Efetua-se a construção das propostas selecionadas, decorrendo de seguida a abertura do Festival de Jardins e a exposição. Após o encerramento do festival, segue-se a fase de desmantelamento, alguns materiais utilizados nessa edição ou de anos transatos são reaproveitados.

Após o desmantelamento começa-se a pensar na construção do próximo festival, pois apesar da sua curta duração, necessita de um grande investimento e empenho na construção para que os prazos possam ser cumpridos.

Os festivais ocorrem sempre com intuito de melhorar a qualidade de vida das populações locais. A existência de um festival de jardins traz por isso inúmeras vantagens socioeconómicas, designadamente: criação de emprego, criação de oportunidades de negócio, experimentação e inovação, permite aos artistas mostrar novos conceitos e novas técnicas e o aumento da procura turística, entre outros. É fundamental que os Festivais de Jardins sejam vistos como eventos essenciais para o desenvolvimento da região.

A ocorrência de festivais de jardins, ano após ano, num mesmo espaço acarreta alguns riscos ambientais: ao nível do solo causa a erosão e compactação, utilização de múltiplos inertes pintados que acabam por contaminar os lençóis freáticos, utilização excessiva de pesticidas e herbicidas para manter o recinto limpo, poluição da água,

poluição atmosférica, poluição do solo, mobilizações significativas do solo, aumento da acumulação de lixo nos locais onde o evento decorre.

Nos pontos seguintes são apresentados alguns casos de Festivais Internacionais de Jardins, permitindo assim conhecer um pouco do funcionamento de cada um.

1.5.2. Festival Internacional de Jardins Reford Gardens, Canadá

No Canadá decorre um festival muito importante a nível mundial, e um dos mais conceituados na América do Norte.

O Festival Internacional de Jardins RefordGardens, localiza-se a 220 milhas a nordeste da cidade de Québec, existe desde o ano 2000, recebendo todos os anos a visita de mais de 900 000 visitantes. Para algumas pessoas o espaço do festival é conhecido como Les Jardins de Métis, sendo que para outros são conhecidos como o RefordGardens. O festival decorre de 27 de junho, a 27 de setembro. Durante o ano 2015, realizou-se a XVI Edição do festival, nas margens do rio São Lourenço, onde foram elaborados 110 jardins, criados por mais de 220 designers de 15 países (Canadá, Estados Unidos, França e Israel). Todos os anos este festival recebe inúmeras propostas, tendo recebido em 2015, 309 propostas de arquitetos de todo o mundo (Gauthier, 2016).

Este evento dá oportunidade aos visitantes de descobrir espaços inspiradores onde há a ligação entre as artes, a arquitetura, o design, a paisagem e o meio ambiente (Gauthier, 2016). É possível ver um exemplo de uma proposta deste festival na figura 1.2.



Figura 1.2. Pink Punch por Nicholas Croft e Michaela MacLeod – NewYork, International Garden Festival at Grand-Metis, Canada 2014 (Fonte: Stevens, 2014).

O Festival realiza-se num local amplo adjacente aos jardins históricos criados por Elsie Reford, que estabelece a ligação entre a história, a modernidade, o diálogo, a conservação e a tradição (Gauthier, 2016). A figura 1.3 mostra o mapa do Festival de Jardins do Canadá.



Figura 1.3. Mapa do Festival de Jardins do Canadá (fonte: Gauthier, 2016).

Em 2013, o festival ganhou o prémio Internacional Garden Tourism Promotion, na conferência Garden Tourism em Toronto no Canadá no dia 19 de Março de 2013.

Anualmente, as candidaturas ocorrem de 1 de novembro a 16 de novembro. Em 2016 realizar-se-á a XVII Edição, com tema livre (Gauthier, 2016).

1.5.3. Festival dos Jardins de Singapura

O festival de Singapura surgiu no ano 2006, a cada dois anos é promovido um novo festival com o intuito de trazer à cidade os melhores designers de jardim do mundo, educar os cidadãos para a importância que os jardins têm nas suas vidas, tornando o festival muito conhecido a nível mundial (Aldm, 2006).

Este festival destina-se a essencialmente ao tema da horticultura e jardinagem, onde se apresentam emocionantes e criações florais muito originais, é considerado um dos festivais mais importantes do mundo. Um exemplo deste festival está representado na figura 1.4.



Figura 1.4. Tartarus" by James Basson, Monaco (Puttnam, N., 2010).

No ano 2014, o evento recebeu cerca de 300 000 visitantes, sendo prendados com mais de 50 exposições, mais de 250 000 plantas, sendo apresentadas mais de 1 000 espécies diferentes. A conceção do festival contou com 50 desenhadores de 15 países diferentes. Em 2014 o festival recebeu o prémio de Jardim Internacional do Turismo (Aldm, J., 2006).

1.5.4. Festival de Jardins de Liverpool, Reino Unido

O festival de Jardins de Liverpool surgiu em 1984 na cidade de Liverpool, junto ao rio Mersey e ocorreu ao longo de cinco meses entre maio e outubro. Este evento atraiu cerca de 3,4 milhões de visitantes, decorria num espaço com cerca de 36 hectares, onde eram representados 60 jardins de todas as partes do mundo (Puttnam, 2010).

Apesar do grande sucesso do festival acabou por fechar as portas em 1997, sendo o espaço convertido em habitações residenciais. Em 2010 iniciaram-se os processos de restauração da área onde o festival ocorreu, neste espaço serão representados jardins japoneses, esculturas, lagos e cursos de água associados, ver figura 1.5 (Puttnam, 2010).



Figura 1.5. Projeto do festival de Liverpool (Puttnam, 2010).

1.5.5. Festival Internacional de Jardins de Burg na Alemanha

O Festival Internacional de Jardins de Burg, na Alemanha, procura acima de tudo exemplificar o modo como as questões ambientais devem ser integradas no processo de ordenamento, com especial destaque para os espaços verdes. A cidade anfitriã ganha a oportunidade de ser promovida a nível nacional e a nível internacional. Os festivais alemães organizam-se em três níveis distintos: Internacional (IGA), federal (BUGA) e estadual (LAGA). Os festivais com designação internacional podem ter lugar apenas uma vez em cada década no mesmo país, segundo as normas de Bureau International de Expositions². Os festivais federais ocorrem bianualmente, obtendo a designação de internacional de dez em dez anos, os festivais de nível estadual ocorrem todos os anos, em cada um dos 16 estados da Alemanha, ver figura 1.6 (Dolezalová, 2013).

²É uma convenção internacional diplomática, assinada em Paris, em 1928 que define a qualificação de um espaço verde a Festival Internacional de Jardins, qualquer festival tem de ter o diploma desta convenção.



Figura 1.6. Áreas destinadas ao festival de Burg (fonte: Dolezalová, 2013).

No caso concreto o Festival de Burg, na Alemanha, o principal objetivo deste festival foi criar uma identidade nova, promover o turismo, revitalização da cidade, melhoria da qualidade de vida dos habitantes. Segundo Dolezalová (2013), este festival tem uma área de 14,4 ha, o número de visitantes do festival é de 400 a 500 mil. Decorre durante 6 meses, de abril a outubro com temas distintos todos os anos (Dolezalová, 2013).

1.5.6. Festival de Jardins de Chaumont sur Loire-Paris, França

O Festival Internacional de Jardins de Chaumont sur Loire, ocorre desde o ano de 1992 a menos de 200 km a sul de Paris, entre a cidade de Tours e Blois. A área definida para este festival é de cerca de 32 hectares, dividido em 2 espaços distintos: o castelo que era da propriedade de Catarina de Médicis, Diane de Poitiers e da Princesa de Broglie, e os Jardins (France/Monde-Festivals, 2015). O festival ocorre de abril a 1 de novembro. No ano 2015 o tema escolhido foi o “Extraordinary gardens, collectors gardens” com a exposição de 25 jardins (France/Monde-Festivals, 2015). Anualmente, o evento conta com temáticas distintas. O mapa do Festival está representado na figura 1.7.



Figura 1.7. Mapa do Festival de Chaumont sur Loire-Paris (France/Monde-Festivals, 2015).

Estes jardins apresentam plantas raras, em espaços com propostas de design contemporâneo e inovador. Na inauguração em 2015, recebeu cerca de 1200 visitantes e durante o ano de 2014 a procura cresceu de forma significativa, tendo recebido cerca de 245000. A figura 1.8 mostra um exemplo de um dos jardins deste festival.



Figura 1.8. L'Arche de Linné (France/Monde-Festivals, 2015).

1.5.7. Festival de Jardins de Alariz, Espanha

O Festival Internacional de Jardins de Alariz existe desde 2009, um dos festivais mais recentes a nível europeu e único em Espanha. Localiza-se nas margens do rio Arnoia, entre a fábrica de Curtidos da “Família Nogueiras” e Ferradal (Concello de Allariz, 2010). A realização deste evento contou com o envolvimento da Câmara Municipal de Ponte de Lima, a qual estabeleceu uma parceria de colaboração com as autoridades

locais de Alariz. Na realização deste projeto estiverem adjacentes dois elementos essenciais para a construção: a proximidade com o rio Arnoia, como motor económico, turístico da cidade e o próprio local. Através da figura 1.9 visualizamos o mapa do festival de Alariz.

Esta iniciativa ocorre anualmente, com temas distintos, desde a última semana do mês de maio até dia 1 de novembro. Durante o ano 2015 realizou-se a VI edição do festival, com o tema “A Música nos Jardins” (Concello de Allariz, 2010).



Figura 1.9. Mapa do Festival de Alariz (CA, 2015).

O recinto do Festival de Alariz é de cerca de 2000 m², integrando doze jardins efémeros, entre os quais apenas dez jardins são chamados a concurso. Os visitantes elegem o jardim da sua preferência e esse permanece de um ano para o outro. No ano anterior, houve a novidade do minifestival escolinhas. O desafio para as crianças e para os restantes visitantes, foi entrar no mundo dos contos infantis, tentando adivinhar a origem dos sons, a água em movimento (Concello de Allariz, 2010).

O Festival de Jardins de Alariz tem sido um foco de atração muito importante em Espanha, a cada ano recebe cerca de 40000 visitantes. No espaço do festival realizam-se concertos, workshops e visitas guiadas. Após o término do festival são abertas as candidaturas para a edição seguinte tema apresentado para o ano 2016 é “Jardins do Futuro”. É um tema amplo que aborda questões sobre a importância das zonas verdes em meio urbano, o aumento dos problemas ambientais e a sustentabilidade ambiental (Concello de Allariz, 2010). Na figura 1.10, é possível visualizar um jardim correspondente à Edição de 2015.



Figura 1.10. Xardin dos Nenos, Edição 2015 (fonte: Concello de Allariz, 2010).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Nota Introdutória

O presente trabalho prosseguiu as seguintes etapas:

- a) Levantamento do historial do FIJPL, nas XI edições e análise do projeto base;
- b) Inquéritos aos visitantes do FIJPL, da edição de 2015;
- c) Materiais e equipamentos utilizados na construção dos jardins;
- d) Características dos solos e água de rega;
- e) Ponderação de impactes ambientais.

De seguida explica-se a metodologia adotada em cada uma das etapas referidas

2.2. Levantamento do historial do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima e análise do projeto base

Para analisar o interesse, a internacionalização e a importância a nível local e regional do FIJPL, foi realizado o estudo deste festival ao longo das suas XI edições, ou seja desde 2005 a 2015.

Esta análise foi desenvolvida com base em documentação e informação diversa disponibilizada pela CMPL relativa aos processos de candidatura, seleção das equipas concorrentes, entidades apoiantes do festival, registos do número de visitantes em cada edição e literatura publicada pela CMPL, para cada uma das edições do festival.

Com o objetivo de reunir toda a informação recolhida, foi elaborada uma tabela (Anexo 2), onde foram registadas para cada canteiro e edição, todos os aspetos a analisar, nomeadamente: o número e tema da edição, o número de candidaturas apresentadas, a identificação do país concorrente e os autores, os patrocinadores dos canteiros e da edição, tal como o número de visitantes.

Em simultâneo, estudou-se o espaço onde o evento decorre, tendo-se para tal analisado o projeto desenvolvido pelos Arquitetos Paisagistas Francisco Caldeira Cabral e Elsa Severino, efetuou-se ainda o levantamento das espécies vegetais presentes.

2.3. Inquéritos aos visitantes do FIJPL da edição de 2015

Realização de inquéritos aos visitantes do Festival de Jardins na XI edição de 2015, com intuito auscultar a sua opinião acerca daquela edição e do grau de importância que atribuem a este tipo de eventos, assim como perceber a sua sensibilidade para a importância da sustentabilidade dos Jardins (Anexo 2).

O inquérito foi entregue, de forma aleatória, aos visitantes no início do percurso da visita durante o mês de agosto, sendo feita uma breve justificação sobre o seu objetivo. Os inquéritos foram recolhidos no final da visita. Realizaram-se 75 inquéritos a visitantes portugueses e 12 inquéritos a visitantes estrangeiros, tendo neste caso sido distribuído uma versão em inglês (Anexo 3).

Considerou-se que a contextualização inicial deste inquérito, apresentada a cada um dos visitantes que aceitaram participar no mesmo, foi determinante para que a sua realização fosse encarada com o propósito a que se destinava para que o sucesso desta tarefa fosse atingido.

Esta sistematização da informação e a classificação dos canteiros , permitirá fazer uma análise que evidencie a prevalência de utilização de espécies autóctones e exóticas ao longo das XI edições do festival.

2.4. Materiais e equipamentos utilizados na construção dos jardins

2.4.1. Material vegetal

Para analisar o tipo de material vegetal utilizado na construção do FIJPL foi realizado o levantamento das espécies utilizadas em cada um dos canteiros das diferentes edições. Utilizaram-se como documentos base de análise os Catálogos do FIJPL, publicada anualmente pela CMPL, onde é feita uma descrição dos 12 projetos selecionados e que inclui o nome das espécies de plantas utilizadas na construção de cada canteiro.

A informação foi sintetizada em formato de tabela, organizada por canteiro e cada edição do festival.

As espécies identificadas foram classificadas em autóctones ou exóticas, e os canteiros classificados em 5 classes, de acordo com a percentagem de utilização de espécies autóctones e exóticas, designadamente:

- A- 100% de espécies autóctones;
- B- 50% de espécies autóctones e 50% de espécies exóticas;
- C- Mais de 50% de espécies exóticas;
- D- 100% de espécies exóticas;
- E- Mais de 50% de espécies hortícolas;
- F- Mais de 50% de espécies autóctones.

2.4.2. Materiais inertes e equipamentos

Recorrendo aos Catálogos das diferentes edições, e à semelhança do já descrito anteriormente para o material vegetal, foi realizada uma descrição e quantificação aproximada do tipo de elementos inertes e dos materiais e equipamentos utilizados na construção dos jardins . A informação foi organizada e sistematizada numa tabela (Anexo 1), que permitiu analisar a diversidade existente no diferentes espaços utilizados no FIJPL. A este registos e descrição foram associados registos (Quadro 3.6), que facilitaram a visualização e classificação dos elementos referidos. Para esta análise consideram-se:

- a) Materiais utilizados nos pavimentos/cobertura do solo: pedra natural, betão pré-fabricado, pavimentos cerâmicos, materiais inertes soltos e outro tipo de materiais;
- b) Guias/lancis: madeira, metal, betão, pedra natural;
- c) Estruturas construídas: muros/muretes de pedra natural, floreiras sobreelevadas metálicas cor-tem, elementos de água, microarquitetura;
- d) Arte/escultura;
- e) Equipamentos/mobiliários: equipamentos (baloços e instrumentos de propagação do som, bomba de água), mobiliário urbano (bancos, cadeiras);
- f) Técnicas utilizadas na manutenção dos jardins: rega, podas, corte de flores, fertilização, limpeza, eliminação de infestantes, entre outros;

- g) Fertilização ou correção do solo: produto comerciais, substância ativa, periodicidade da aplicação, tratamento biológico;
- h) Rega dos jardins: tipo de sistema de rega, consumo de água;
- i) Recursos humanos: envolvidos na construção e manutenção dos canteiros.

2.5. Características dos solos e água de rega

2.5.1. Preparação e colheita de amostras de solo

Para a análise das características do solo dos canteiros onde se instalam os jardins do festival, procedeu-se à recolha de amostras de solo realizadas seguindo os procedimentos recomendados pelos serviços analíticos da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima. Efetuou-se uma amostragem da área de cada jardim (12 canteiros) e do espaço ajardinado envolvente, utilizado como controlo.

O terreno foi percorrido em ziguezague, e recolheram-se 6 sub-amostras com sonda de solo, na camada entre 0-20 cm, que foram misturadas num balde obtendo-se uma única amostra composta. A amostra foi acondicionada num saco de plástico e devidamente identificado. Este procedimento foi repetido para todos os canteiros, as amostras foram transportadas para o Laboratório da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima para elaboração de análises físico-químicas e microbiológicas. Para a análise de solos efetuaram-se amostragens em duas datas, nomeadamente janeiro de 2015 e Dezembro de 2015.

2.5.2. Determinações analíticas

Nas amostras colhidas em janeiro de 2015, efetuou-se a determinação do valor de pH, condutividade elétrica (CE), o teor de matéria orgânica (MO), fósforo e potássio extraível-assimilável, cálcio e magnésio total. Nas amostras colhidas em dezembro de 2015, adicionalmente determinaram-se os teores de micronutrientes, incluindo, cobre (Cu), níquel (Ni), crómio (Cr), cádmio (Cd), sódio (Na), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn).

A determinação do valor de pH efetuou-se num extrato de solo obtido misturando a amostra de solo com água destilada e desionizada, homogeneizando-a a 22°C, na

proporção de 1 volume de amostra para 5 volumes de água. A leitura do pH foi feita na suspensão com um potenciômetro e um eletrodo combinado para pH.

a) Condutividade elétrica

A determinação da condutividade elétrica realizou-se no mesmo extrato utilizado para a determinação do pH e foi realizada na suspensão com um condutivímetro e um eletrodo com sonda de temperatura associada, tendo-se ajustado o resultado à temperatura de 25°C.

b) Determinação do teor de matéria seca

A determinação do teor de matéria seca dos solos foi feita por secagem a 105°C durante 48 horas em estufa ventilada, por diferença de peso entre a amostra inicial e final (após estufa).

c) Determinação do teor de matéria orgânica

A determinação do teor de matéria orgânica do solo foi determinada por absorção molecular com base no desenvolvimento de cor com dicromato de sódio em solubilização ácida.

d) Determinação do teor de P_2O_{5Ext}

Para a determinação do fósforo disponível utilizou-se o método de Egnér-Riehm em que a extração do fósforo foi efetuada com uma solução de lactato de amônio e ácido acético tamponizada a pH compreendido entre 3,65 e 3,75. Para a quantificação do fósforo no extrato utilizou-se o método colorimétrico (espectrofotometria UV VIS).

e) Determinação do teor de K_2O_{Ext}

Para determinação do potássio disponível utilizou-se igualmente o método Egnér-Riehm descrito no ponto anterior, sendo o potássio quantificado diretamente por espectrofotometria de emissão atômica.

f) Determinação do cálcio, e magnésio

Os teores de cálcio e magnésio foram determinados a partir de uma solução extrativa de acetato de amônio 1N e quantificado por espectrofotometria de absorção atômica.

g) Determinação dos teores em micronutrientes

Os teores de micronutrientes extraíveis foram quantificados pelo método de Lakanan e quantificado por espectrofotometria de absorção atômica SAA.

2.5.3. Análise microbiológica

2.5.3.1. Análise da diversidade microbiológica

A análise da diversidade microbiológica do solo foi realizada a partir dos extratos obtidos segundo a metodologia descrita anteriormente em a), tendo-se efetuado 7 diluições decimais em água destilada esterilizada, a partir do extrato inicial. Para quantificação das populações microbianas (fungos, e *Pseudomonas* fluorescentes) três placas dos meios de cultura PDA (potato dextrose agar, Difco: 39 g, 1 L de água), e B de King (King *et al.*, 1954), constituído por proteose peptonea, 10 g; K₂ HPO₄ 1,5 g; MgSO₄ 7H₂O, 15 g; glicerol, 10 ml; NaCl, 15 g; 1 L de água, foram inoculadas com 100 µL dos extratos não diluídos e das diluições 10⁻², 10⁻⁵ e 10⁻⁷ obtidos das amostras de solo de cada canteiro. As placas foram incubadas a 25°C durante 7 dias (PDA) e a 28°C durante 48 horas (B King).

A quantificação dos fungos e bactérias foi efetuada a partir do cálculo do número médio de unidades formadoras de colónias (ufc) por grama de solo.

2.5.3.2. Perfis fisiológicos das comunidades microbianas

Os perfis fisiológicos das comunidades microbianas foram determinados com o sistema BIOLOG® através da análise dos padrões de utilização de substratos presentes em microplacas ECOPLATE (BIOLOG®, Hayward, Califórnia, EUA) como descrito por Garland e Mills (1991). Cada placa tem 96 poços e incluiu três repetições de 31 fontes

de carbono diferentes, e três poços sem nenhuma fonte de carbono, que serviu como controle.

a) Extração celular e inoculação das microplacas BIOLOG

A metodologia utilizada foi a descrita por Floch *et al.* (2011). Resumidamente, 10 g de cada amostra de solo recolhida de cada canteiro foi adicionado a um frasco DURAN de 250 ml esterilizado, contendo 100 ml de água destilada esterilizada. As amostras foram agitadas a 200 rpm durante 1 hora. As misturas obtidas foram diluídas 100 vezes em água destilada esterilizada. De acordo com protocolos descrito por Calbrix *et al.* (2005), a diluição foi ajustada para se obter a concentração de células microbianas pré definida, a utilizar nas inoculações das microplacas.

Para cada canteiro procedeu-se à inoculação de uma microplaca. Cada poço da placa ECOPLATE foi inoculado com 150 µl de cada suspensão diluída e previamente preparada. As microplacas foram incubadas a 25°C e a absorvância lida a 590 nm a intervalos de 24 horas durante um período de 7 dias usando um leitor de microplacas ELISA. Os dados recolhidos após 168 h foram usadas para avaliação da diversidade funcional (catabolismo potencial) e para realização das análises estatísticas.

b) Análise da diversidade metabólica

Para minimizar possíveis efeitos de diferença de inóculo entre as amostras, as leituras obtidas a partir dos poços de controlo (sem adição de qualquer fonte de carbono) foram subtraídas às leituras da absorvância dos restantes poços, para eliminar a cor de fundo gerada pela presença de substratos de carbono e da suspensão bacteriana adicionada.

O valor médio de desenvolvimento da cor “average well color development”, (AWCD), resultante da oxidação de substratos durante a respiração dos microrganismos, foi calculado dividindo a soma de intensidade da cor por 31, ou seja, o número de substratos utilizados, para cada uma das amostras lidas às 48, 72, 120, 144 e 168 h (Choi e Dobbs, 1999; Gómez-Luna, 2012). Os dados das 31 fontes de carbono foram subdivididos em seis categorias de substratos: hidratos de carbono, ácidos carboxílicos, aminas e amidas, compostos fenólicos, polímeros e outros (Zak et al., 1994) e utilizados para análise da diversidade metabólica. Os índices de diversidade (S), (H) e (E) foram

calculados sendo (S) definido como a riqueza de substratos, (H) como índice de diversidade de Shannon e (E) como uniformidade de Shannon. O valor S refere-se ao número de diferentes substratos que podem ser utilizados pela comunidade microbiana, enquanto H compreende tanto a riqueza de substratos como a intensidade com que as fontes de carbono são utilizadas pela microbiota do solo, em que $H = -\sum p_i \ln p_i$, sendo p_i a razão entre a atividade de um determinado substrato e a soma da atividade de todos os substratos. O índice E mede o equilíbrio de proporções entre substratos, e é utilizado para definir a uniformidade, ou homogeneidade, da distribuição de abundância de substratos utilizados numa comunidade: $E = H / \ln S$, em que H é a diversidade de Shannon e S, a riqueza de substratos (Fulthorpe e Allen, 1994; Choi e Dobbs., 1999).

2.5.3.3. Análise estatística

Utilizou-se a análise de variância (ANOVA), recorrendo ao programa SPSS, v20. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). Na análise estatística, as populações de *Pseudomonas* fluorescentes e de fungos foram expressas em ufc.g solo⁻¹ e os dados transformados em log₁₀ (ufc.g solo⁻¹).

2.5.4. Análise da água de Rega

Para análise química da água utilizada na rega dos jardins efetuou-se uma colheita única pois toda a água utilizada é proveniente do mesmo local, sendo água oriunda do Rio Lima. Seguiram-se os procedimentos do laboratório IDEALQ (Investigação, Desenvolvimento e Análises em Laboratórios de Químicas) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão/IPVC, tendo-se utilizado uma garrafa de plástico de capacidade de 1,5 L que foi lavada e enxaguada três vezes antes da colheita da amostra. Depois de colhida a amostra de água foi transportada para o laboratório acompanhada de pedido de análise para os seguintes parâmetros: pH/Temperatura (°C), Condutividade CE (µS cm⁻¹)/Temperatura (°C), Nitratos (mg NO₃⁻L⁻¹), nitritos (mg NL⁻¹) (mg NO₂⁻L⁻¹), Azoto amoniacal (mg NL⁻¹) (mg NO₄⁺L⁻¹), turvação (UNT), Cor (mg Pt-CO L⁻¹), Oxidabilidade (Mg O₂ L⁻¹), Alumínio (µg Al L⁻¹), Manganês (µg Mn L⁻¹), Ferro (µg Fe L⁻¹). As metodologias utilizadas nas determinações referidas são as que se referem no boletim de análise em anexo (Anexo 4).

3. RESULTADOS

3.1. Historial das XI edições do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima e caracterização do espaço onde decorre o evento

3.1.1. Caracterização do Concelho de Ponte de Lima

Para enquadrar o contexto em que o FIJPL se desenvolve, descreve-se seguidamente os aspetos biofísicos, culturais, económicos que caracterizam a região.

O concelho de Ponte de Lima localiza-se na região Norte de Portugal, na região do Alto Minho, no distrito de Viana do Castelo. Ocupa uma área de 321km², o que representa cerca de 14, 43% da área total deste distrito (MPL, 2013). O concelho era constituído por 51 freguesias, conta atualmente com 39 freguesias, representadas na figura 3.1 (MPL, 2013).



Figura 3.1. Freguesias do Concelho de Ponte de Lima, com a nova alteração (PN, 2011).

3.1.1.1. Aspetos biofísicos

O concelho de Ponte de Lima é influenciado pela latitude a que se encontra e pela proximidade com o oceano Atlântico, à distância de 14,5 km a Oeste de 34,2 km a Este, pelas características do relevo, de cota compreendidas entre 10 m e 840 m de altitude (Mourão, 2008).

A distribuição da insolação média anual do concelho de Ponte de Lima varia entre os 2200 e os 2500 h/ano. Por outro lado, o número médio de insolação em Viana do Castelo (1977-1994) é de 2331 h/ano e o valor médio de insolação diária é de 6,4 h/dia. No inverno a percentagem da insolação média é de 40,8% e no verão, a nebulosidade é mais baixa, resultando numa percentagem de insolação de 63,2% (Mourão, 2008).

Relativamente à insolação, no inverno os valores de insolação são baixos e os valores máximos ocorrem no mês de julho, apresentando valores médios na ordem das 2400 horas de sol (Mourão, 2008).

As temperaturas médias mensais mais elevadas ocorrem nos meses de julho e agosto, em média 21,3°C, assim como temperaturas máximas em média de 28°C. No inverno, durante os meses de dezembro a fevereiro a temperatura do ar médio é de 10,2° C, com uma temperatura mínima de 5,3°C (Mourão, 2008).

O regime de precipitação em Ponte de Lima é tipicamente mediterrâneo com uma distribuição irregular ao longo do ano. Em média os meses de maior precipitação anual ocorrem no inverno, sendo os meses de novembro a fevereiro meses mais chuvosos. Os meses de menor precipitação são os meses de junho a setembro, sendo julho o mês com menor precipitação (Mourão, 2008).

Os solos do vale do Lima são predominantemente de origem granítica, sendo visíveis por toda a região afloramentos rochosos (Gomes *et. al*, 2008).

As cartas Geológicas de Portugal do município de Ponte de Lima mostram a existência de grandes áreas de afloramentos correspondentes a rochas graníticas de instalação controlada pela evolução do Orógeno Varisco e terrenos metasedimentares. Ponte de Lima possui solos férteis (Gomes *et. al*, 2008).

3.1.1.2. Aspetos socioeconómicos

Ao longo dos anos a população residente no concelho de Ponte de Lima tem vindo a aumentar, totalizando em 2001 cerca de 44343 habitantes. Esta tendência do aumento da

população foi invertida no ano de 2011, tendo-se registado um decréscimo populacional, passando o número de habitante a a ser de 43498. Este decréscimo populacional deve-se em grande medida ao envelhecimento da população, à emigração, à deslocação da população mais jovem para os centros urbanos, diminuição do índice de fecundidade e a questões económicas e sociais (INE, 2011).

Atualmente, o município de Ponte de Lima vem a desenvolver e implementar medidas que objetivam a melhoria da qualidade de vida da população. O município tem criado diversos incentivos para aumentar o crescimento e desenvolvimento do tecido empresarial, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações locais, desincentivando a deslocação para os centros urbanos.

Em 1981 o setor primário correspondia a mais de 50% da atividade económica do concelho de Ponte de Lima. Em 2005 este setor empregava cerca de 2,3% da população, que mais recentemente regista um decréscimo do número de pessoas a trabalhar no setor, devido sobretudo ao aumento da oferta de trabalho por parte do setor secundário e terciário (MPL, 2013) (quadro 3.1).

Quadro 3.1. Percentagens do Setor Primário, Secundário e Terciário no Concelho de Ponte de Lima.

Ano	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário
2000	1,5%	69,6%	29,0%
2005	2,3%	53,2%	44,6%

Fonte: INE, 2011

3.1.2. Caraterização do espaço onde decorre o Festival de Internacional Jardins de Ponte de Lima

O FIJPL localiza-se em Ponte de Lima nos Campos de S. Gonçalo entre a Ponte Romana e a Ponte de Nossa Senhora da Guia na margem direita do Rio Lima. O festival de jardins desenvolve-se numa área verde de 2,5 ha (Figura 3.2), onde se localizam diferentes áreas:

- a) Zona das piscinas e do bar;
- b) Zona do parque;

- c) Zona de lazer e contemplação;
- d) Área do Concurso do FIJPL.



Figura 3.2. Fotografia aérea do FIJPL e Logotipo do evento (CMPL, 2012).

O espaço foi projetado pelos Arquitetos Paisagistas, Francisco Manuel Caldeira Cabral e Elsa Maria Matos Severino. Neste espaço decorre um acontecimento único e inovador no país, atraindo milhares de visitantes à região e contribuindo para a maior sensibilização da população para a arte dos jardins.

A área de intervenção do Festival de Jardins possui um conjunto de ramadas, procurando ir de encontro às tradições do vale do Lima, uma alameda principal que é coberta por uma estrutura metálica que possui trepadeiras (jasmim, glicínias e roseiras), que garantem o ensombramento nos meses mais quentes e tornam o espaço mais acolhedor para quem o visita (Cabral *et al.*, 2005)

A alameda do festival tem o formato de meia-lua (Cabral *et al.*, 2002) e o espaço está dividido em 12 jardins (canteiros), com áreas que variam entre 150 a 200 m², onde se implementam as propostas apresentadas. Possui ainda dois labirintos e dois mirantes, espaços que permitem a observação dos jardins e dos restantes espaços.

Relativamente à zona de lazer, é uma zona predominante com relvado, onde surgem ilhas com vegetação herbácea e arbustiva, possui ainda um parque infantil com equipamentos próprios destes espaços.

A zona das piscinas e do bar correspondem a áreas de utilização sazonal utilizadas nos meses quentes do ano. Possui ainda um ginásio e um bar que só funciona durante os meses em que a piscina está aberta ao público. Neste espaço existem igualmente ramadas, áreas relvadas e algumas espécies de árvores, herbáceas e arbustos, que tornam o espaço mais acolhedor (Cabral, *et al.*, 2005).

3.1.2.1 Materiais e técnicas de construção do FIJPL

Ao nível das infraestruturas foi implementado um sistema de drenagem com sumidouros de grelha colocados nas valetas laterais, tendo todos os canteiros um sumidouro com caixa para ligação à rede pluvial (Cabral *et al.*, 2002).

Para a rega dos jardins é utilizado um sistema automático com captação da água do rio Lima, efetuando-se regas diárias. Em cada canteiro foi instalado um sistema provisório a partir de uma boca de rega que existe em cada jardim, sendo em muitos casos utilizada rega gota a gota ou por aspersão (Cabral *et al.*, 2002).

O festival possui ainda um sistema de iluminação com a utilização de candeeiros com 4m de altura e candeeiros colocado no chão, no exterior dos canteiros, no estacionamento e na zona de lazer.

No parque de estacionamento foram utilizadas grelhas de enlramento em PVC e a calçada construída utilizando cubos em granito (Cabral *et al.*, 2002).

3.1.3. Historial do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima

O FIJPL é um evento único e inédito em Portugal, que se realiza anualmente, e que teve a sua primeira edição no ano de 2005. Tem como principal objetivo a promoção do concelho a nível nacional e internacional, atraindo mais visitantes para o concelho.

Tem como objetivos específicos:

- a) Sensibilização da população para a arte dos jardins e para os problemas ambientais;
- b) Melhoria das condições ambientais, turísticas, culturais, patrimoniais;
- c) Melhoramento das infraestruturas locais;

d) Criação de emprego e desenvolvimento da região;

Todos os anos o festival abre as suas portas ao público na última sexta-feira do mês de maio e encerra a 31 de outubro. Em cada edição é eleito o melhor jardim, sendo esta escolha feita exclusivamente pelos visitantes do festival. Após a conclusão de cada edição de festival, procede-se ao desmantelamento dos jardins (Anexo 1) entre os meses de novembro a janeiro, retomando-se logo de seguida, de janeiro a maio a execução dos projetos e construção dos jardins da edição seguinte.

À semelhança do que ocorre nos outros festivais de jardim, anualmente, é definida a temática genérica do concurso do ano seguinte, realizada até à abertura, nos finais de maio, da edição anterior, ou seja, em maio de 2015 já se conhece a temática da edição de 2016 – Jardins do Conhecimento – possibilitando a divulgação e comunicação atrás mencionadas.

Sob o tema indicado, as candidaturas encontram-se abertas durante o mês de novembro e todas as informações, particularmente o regulamento, estão disponíveis em www.festivaldejardins.cm-pontedelima.pt e/ou podem ser obtidas por correio eletrónico através do endereço festivaldejardins@cm-pontedelima.pt. Qualquer pessoa a título individual ou pessoal pode enviar a sua candidatura, independentemente da idade, profissão e nacionalidade. De acordo com o regulamento do festival de jardins, cada concorrente pode apresentar mais do que uma proposta. A escolha dos jardins é efetuada por um júri composto por dois especialistas de arquitetura paisagista, jardinagem ou espaços verdes, um especialista em Ciências da Terra, Silvicultura, Botânica ou Horticultura, um especialista em Arquitetura ou Design e um Artista Plástico (Reg FIJPL, 2005).

Aos membros do Júri, compete o trabalho de apreciar e de selecionar as candidaturas a executar, cabendo-lhe, para além das avaliações estéticas, artísticas, plásticas e criativas, uma análise de cada um dos projetos em termos de exequibilidade e de orçamentação, no âmbito do regulamento (CMPL, 2015). O júri só poderá selecionar um jardim por cada concorrente, sendo dada preferência aos concorrentes que não tenham sido autores de nenhum jardim nos últimos três anos. Segundo o Regulamento do Festival (2005), a construção dos jardins é da inteira responsabilidade dos concorrentes, sendo realizado

um acordo com a Câmara Municipal de Ponte de Lima e os concorrentes. Diversos profissionais da área, desde empresas especializadas na construção e manutenção de jardins (figura 3.3), empresas prestadoras de serviços e os trabalhadores do Município de Ponte de Lima, dedicam-se á implementação de cada nova edição do FIJPL (figura 3.4). No caso de os autores não terem nenhum patrocinador, cada jardim tem uma ajuda financeira para materiais e plantas até um máximo de 10000€. No final do festival, os jardins construídos são propriedade do Município de Ponte de Lima, sendo colocados em espaços públicos, doadas a escolas, autarquias nacionais ou internacionais.



Figura 3.3. Construção do Festival, edição no 2015 (V. A, 2015).



Figura 3.4. Aquária Pedacos de Vida Subaquática (V.A, 2015).

Para que um evento desta natureza possa decorrer, existem inúmeros patrocinadores, públicos e privados, promovendo este evento a nível nacional e internacional.

Paralelamente ao FIJPL são desenvolvidas diversas iniciativas, nomeadamente culturais, gastronómicas e ambientais. No ano de 2015, e apesar da iniciativa não ser pioneira, tendo já sido implementada noutros Festivais Internacionais, o Município de Ponte de Lima, lançou o I Festival de Jardins Escolinhas, envolvendo as comunidades escolares. O 1º Festival de Escolinhas de Ponte de Lima, localiza-se numa área pertencente a um antigo labirinto, onde são representados 12 minicanteiros, cada um pertencente a um agrupamento de escolas do primeiro ciclo do ensino básico do município, atuais centros educativos (figura 3.5). O desafio foi lançado pela equipa do Serviço da Área Protegida das Lagoas de Bertandos e S. Pedro de Arcos, a alunos, docentes e encarregados de educação, e o principal objetivo passou pela criação de um jardim cujo tema incidia sobre “Uma Viagem por Ponte de Lima através da Ciência”.



Figura 3.5. Festival Escolinhas de Ponte de Lima (Perreira *et al.*, 2015).

Na construção do Festival de Escolinhas, colaboraram o Serviço da Área Protegida a equipa de espaços verdes do FIJPL, os pequenos jardineiros, autores dos projetos e os

docentes que acompanharam os jovens participantes. Todos contribuíram ativamente para a realização do projeto (figura 3.6).

O desmantelamento, a responsabilidade de coordenação, de divulgação, de informação e manutenção do projeto pertence ao Serviço da Área Protegida. Foi elaborado e publicado um livro onde se compilou toda a informação sobre o Festival de Escolinhas, que foi colocado à venda no FIJPL ou na Área de Paisagem Protegida das Lagoas de Bertandos e São Pedro de Arcos. Para a XI edição do FIJPL (2016) o tema escolhido para o Festival de Escolinhas foi “Jardim do conhecimento”.



Figura 3.6. Minifestival Escolinhas (L. A., 2015).

A grande projeção deste evento, e o interessasse que os diversos projetos das equipas concorrentes de todo o mundo têm na mobilização de turistas para Ponte de Lima e para a região, são evidenciados pelo número de visitantes do festival que tem vindo a aumentar de edição para edição, passando de 60 mil visitantes no ano de 2005 para 105 mil, no ano de 2014 (MPL, 2013). O sucesso deste evento tem sido desenvolvido ano após ano, tendo este percurso contemplado vários prémios e distinções a nível nacional e internacional. Assim, no ano de 2013, o evento ganhou um prémio a nível internacional, no âmbito do Garden Tourism Awards, integrado no evento internacional “2013 North American Garden Tourism Conference”, em Toronto no Canadá (figura 3.7) (FIJPL, 2016).



Figura 3.7. Prémio do Garden Tourism Awards, recebido pelo Presidente da Câmara em Toronto, Canadá (MPL, 2013).

Sendo o propósito desta tese a análise do FIJPL, foi desenvolvido um estudo que pretendeu caracterizar todas as edições realizadas até 2015, que contemplou as seguintes vertentes:

- ✓ Número de candidaturas apresentadas;
- ✓ Número total de participações por país;
- ✓ Tema de cada edição;
- ✓ Número de apoios obtidos; Número de visitantes.

3.1.3.1 Candidaturas

O número de candidaturas apresentadas pelas diferentes equipas em cada uma das edições do festival é um indicador importante pois permite evidenciar e demonstrar o interesse e o envolvimento de profissionais do setor (empresas, estudantes, ou do público em geral) relativamente a esta iniciativa.

Na figura 3.8 figura a evolução do número de candidaturas apresentadas entre 2005 e 2015. A sua análise permite verificar que desde a I edição (2005) à VI (2009), o número de candidaturas foi sempre crescente, com um máximo de 77 candidaturas. Após este período, observou-se uma diminuição do número de candidaturas apresentadas, de 58 e 43, respetivamente nas edições de 2010 e 2011. Na X edição o número de candidaturas voltou a aumentar (55 candidaturas) e no ano seguinte, em 2011 assistiu-se novamente a uma diminuição.

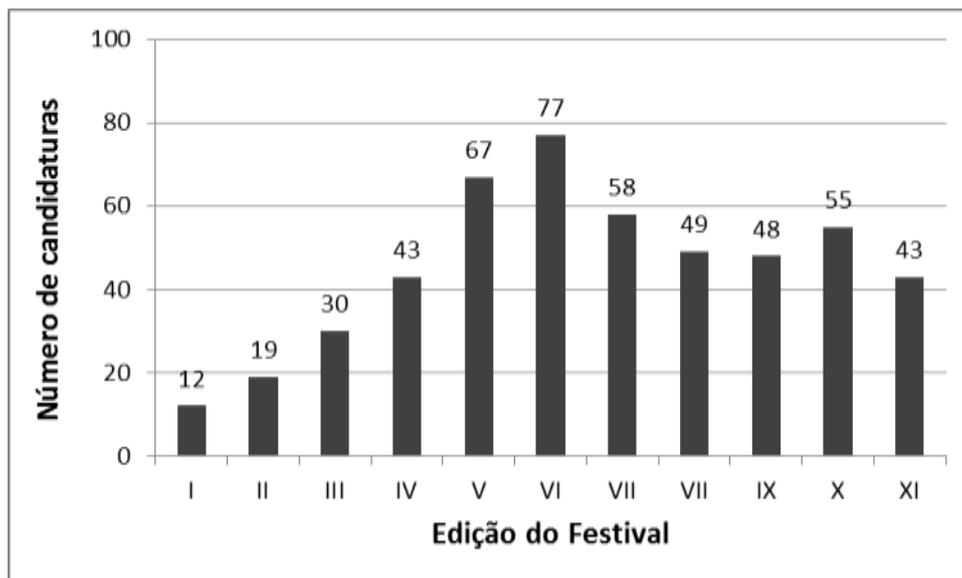


Figura 3.8. Número de candidaturas recebida ao longo das XI edições do FIJPL.

3.1.3.2 Origem do Participantes

A divulgação do FIJPL e o sucesso alcançado ao longo dos vários anos de realização deste evento, conduziu a que o interesse da participação de diferentes equipas fosse fomentado não só a nível nacional, mas também a nível internacional (Quadro 3.2 e Figura 3.9). Estes resultados, evidenciados na figura 3.9 permitem concluir que ao longo das XI edições do FIJPL participaram equipas de 17 países de diferentes continentes. Portugal é naturalmente o país com maior número de participantes, totalizando 68 candidaturas, seguindo-se as equipas oriundas de Espanha. As candidaturas de equipas da Áustria, Itália e França representam cerca de metade das Espanholas, existindo participações pontuais do Japão, Canadá e Dinamarca (1 candidatura).

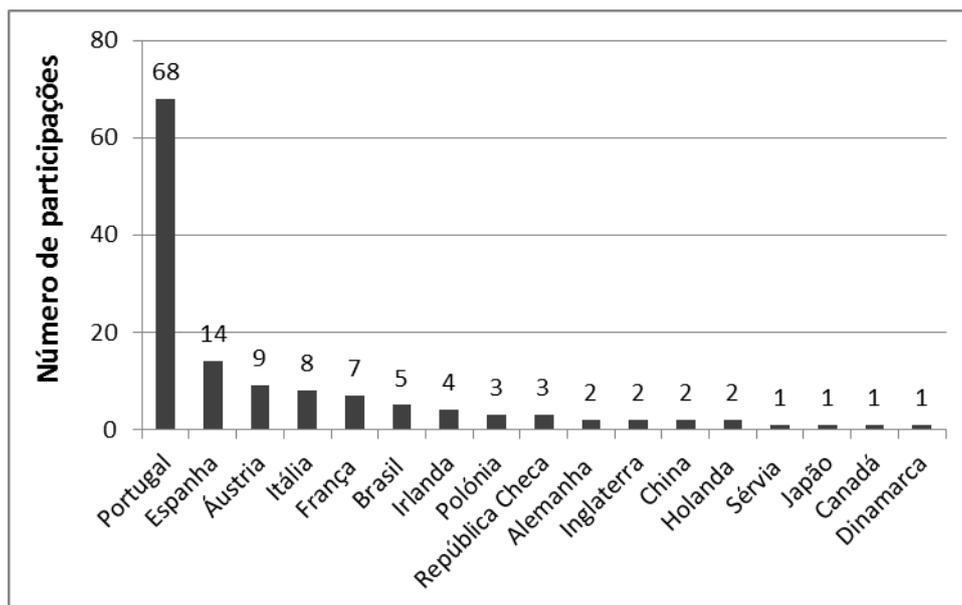


Figura 3.9. Número total de participações por país ao longo das XI edições do FIJPL.

Quadro 3.2. Origem das Candidaturas apresentadas nas XI edições do FIJPL.

Edição	Ano	Países participantes	Nº Total Países participantes
I	2005	Portugal	1
II	2006	Portugal, Áustria	2
III	2007	Áustria, França, Portugal	3
IV	2008	Áustria, Canadá, Espanha, França, Inglaterra, Itália, Japão, Polónia, Portugal	9
V	2009	China, Espanha, Itália, Portugal, República Checa	6
VI	2010	Áustria, Brasil, China, França, Holanda, Irlanda, Itália, Portugal, Sérvia	9
VII	2011	Alemanha, Áustria, Brasil, França, Inglaterra, Itália, Portugal	7
VIII	2012	Áustria, Dinamarca, Espanha, Irlanda, Itália, Portugal	6
IX	2013	Brasil, Espanha, Irlanda, Portugal, República Checa	5
X	2014	Alemanha, Áustria, Brasil, Espanha, Holanda, Itália, Polónia, Portugal	8
XI	2015	Áustria, Brasil, Espanha, França, Irlanda, Itália, Polónia, Portugal, República Checa	9

3.1.3.3. Temas do FIJPL

Anualmente é definida a temática genérica do concurso do ano seguinte, definida até à abertura, nos finais de Maio, da edição anterior. Os temas das edições do FIJPL estão referidos no quadro 3.3.

Quadro 3.3. Temas das 15 edições do FIJPL (2005-2015)

Ano	Edição	Tema
2005	I	Jardins Efémeros
2006	II	Jardins Efémeros
2007	III	O Lixo no Arte nos Jardins
2008	IV	Energias no Jardim
2009	V	As artes no Jardim
2010	VI	Kaos no Jardim
2011	VII	A Floresta no Jardim
2012	VIII	Jardins P'ra comer
2013	IX	Jardim dos Sentidos
2014	X	A Festa nos Jardins
2015	XI	A Água nos Jardins

O nome e uma breve descrição dos Jardins vencedores das diferentes edições são apresentados no Quadro 3.4. que se apresenta seguidamente.

Quadro 3.4. Nome e breve descrição dos Jardins vencedores das edições de FIJPL(2005-2015)

Ano	Nome Jardim	Descrição	País
2005	O Jardim Arco Íris/ A Explosão da Primavera	As cores do arco-íris espriam-se num leque de flores. A floração constitui o relógio biológico que anuncia o princípio do ciclo vegetativo e acorda as energias dormentes do Inverno. Este jardim refresca-nos, obriga-nos a rejuvenescer, a sentir as fragâncias e aromas primaveris que nos impelem um passeio à descoberta da natureza, sentir e viver o meio que nos rodeia (Catálogo, 2005).	Portugal
2006	Sonho Meu, Sonho Meu	Este é um jardim dedicado ao nosso imaginário com alusões ao Rio Lima e às brincadeiras de crianças podemos sonhar e imaginar, onde podemos andar, correr descalços por um caminho verdejante no meio do solo coberto de cascalho. Podemos ir ter uma viagem pela infância onde se pode brincar nos baloiços azuis, e fazer uma pequena viagem de " barco de papel (Catálogo,2006).	Portugal
2007	O Jardim das Avestruzes	Neste jardim pretende-se alertar os visitantes para o exagero de lixo que fazemos. Fechar os olhos e virar as costas aos problemas não costuma dar qualquer resultado. Nesta paisagem transformada e surrealista a natureza convida-nos a espreitar o outro lado, mas de olhos bem abertos! Olhar os nossos hábitos de consumo e de gestão	Portugal

Ano	Nome Jardim	Descrição	País
		do lixo de cabeça enfiada no chão é uma proposta para divertir e refletir (Catálogo, 2007).	
2008	Energias Refletidas	O Jardim das Energias Refletidas pretendeu abalar as consciências dos visitantes para a preservação do planeta e a importância que as energias renováveis e não renováveis têm nas nossas vidas. As energias renováveis (solar, biomassa, geotérmica, eólica, hídrica e oceanos) são caracterizadas por um espaço leve confortável e agradável. As não renováveis foram representadas por uma imagem agreste, suja para tentar despertar a mente dos visitantes para o exagero com que estas energias estão a ser gastas (Catálogo, 2008).	Portugal
2009	Kaleidoscope garden (Jardim Caleidoscópico)	O jardim seguiu a topografia do terreno, sob a forma de um botão de rosa com cinco camadas, em que cada uma dessas camadas é composta por quatro fragmentos gráficos irregulares. O Jardim funcionou como uma síntese das culturas chinesa e portuguesa e procura promover, intensificar e desenvolver o diálogo e a interação cultural entre a China e Portugal (Catálogo, 2009).	China
2010	Kaos Suspenso	A instalação do jardim é um labirinto de volutas de cabo de ferro pré-esforçado que pousa num solo de godo, aleatoriamente pontuado por plantas. Esta estrutura estática, mas ao mesmo tempo dinâmica, constitui um suporte para trepadeiras que vão progressivamente conquistar a instalação; esta estrutura de cabo suporta ainda bolsas de plantas suspensas (Catálogo, 2010).	Portugal
2011	Jardim Radiante	O projeto do jardim Radiante contou a história sobre o ciclo de vida e da morte. Incidiu essencialmente sobre o tema dos incêndios florestais a nível mundial, o projeto realçou o renascimento e a vida depois de um incêndio. Os visitantes foram estimulados a refletir sobre o ciclo de vida e morte e a capacidade de resiliência da Natureza (Catálogo, 2011).	Áustria
2012	O Jardim da Abundância	As ideias, forma e significado conceituais subjacentes a este jardim foram as camadas múltiplas como a própria terra [solo] que o alimenta. Há uma intenção poética, educativa e sensorial no seu desenho e realização. A sua forma escultórica e fundamento orgânico inspiram-se nos temas cíclicos das estações, do crescimento, do microclima e dos sistemas naturais, dos quais a horta é dependente (Catálogo, 2012).	Irlanda
2013	Redemoinho de Sensações	Neste jardim, cada concentrou-se numa espiral – o padrão geométrico que mais abunda na natureza – um conjunto de estímulos que desperta cada um dos nossos sentidos. Cinco em um – cinco sentidos, cinco espirais que formam um “redemoinho de sensações” em que nos perdemos com o tato, a audição, o olfato, o paladar e a visão (Catálogo, 2013).	Espanha
2014	Olhar o Minho	O jardim “Olhar o Minho” foi concebido numa alusão à alegria e exuberância das festas tradicionais, em particular das festas do Minho. Nestas, a mulher e o vinho têm um papel destacado. A mulher, desfilando e dançando com os seus trajes de festa e o vinho, como elemento aglutinador de alegria e de vivências (Catálogo, 2014).	Portugal
2015	A Casa da Água	Em qualquer jardim, a água representa um elemento muito singular, transformando sobremaneira a sua envolvente e adicionar-lhe uma dimensão diferente, originando um efeito muito preponderante sobre a forma como vemos e entendemos um jardim, uma vez que estimula os nossos sentidos e possibilita uma abertura mental para tudo que nos circunda (Catálogo, 2015).	Espanha

3.1.3.4 Financiamento-Patrocínios

O número de apoios conseguidos para cada um dos canteiros das XI edições do FIJPL, permite demonstrar o envolvimento das entidades públicas e privadas e a aposta numa iniciativa com a temática ambiental, como acontece neste evento.

Na figura 3.10, encontra-se representado o número total de apoios para cada uma das edições.

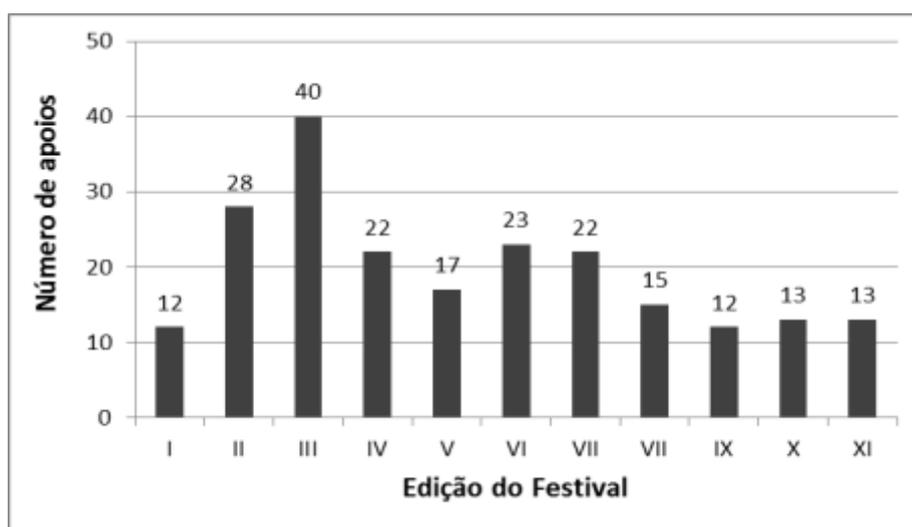


Figura 3.10. Número de apoios obtidos para cada uma das edições do FIJPL.

O número de patrocínios desta iniciativa aumentou nas três primeiras edições do Festival, tendo-se observado o maior número de patrocínios na III edição (2008), com 40 patrocinadores envolvidos. Nos anos seguintes observou-se uma redução dos apoios, que em determinadas edições (V, VII, IX, X e XI) foi menos de metade das registadas em 2008.

3.1.3.5 Visitantes

O envolvimento do público no FIJPL ao longo das várias edições, foi considerado um dos aspetos relevantes a considerar no âmbito deste estudo. A evolução do número de visitantes apresenta-se na figura 3.11. Pela sua análise é evidente o interesse do público, de um modo geral crescente até à VII edição, assistindo-se a partir daí, a uma estabilização do número de visitantes, com valores próximos dos 100 mil visitantes.

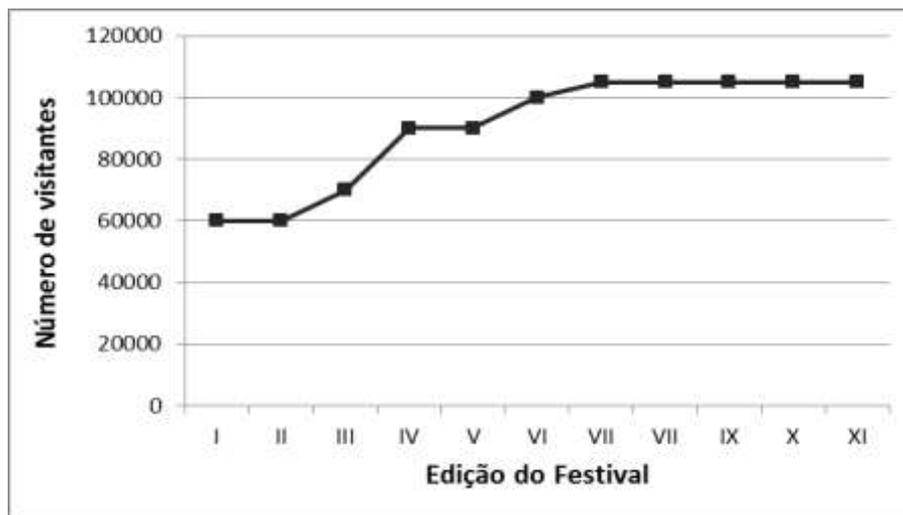


Figura 3.11. Evolução do número de visitantes ao longo das 11 edições do FIJPL.

3.2. Inquéritos aos visitantes do FIJPL na edição de 2015

Para melhor compreendermos a dinâmica do FIJPL, realizou-se um inquérito (Anexos II e II) aos visitantes da XI edição (2015), com o objetivo de perceber as motivações que levam os visitantes a deslocar-se ao espaço onde decorre o FIJPL e para avaliar de que forma os visitantes valorizam eventos como este.

Os resultados dos 75 inquéritos realizados a visitantes portugueses e estrangeiros durante o mês de agosto, mostram que 65,1% dos inquiridos portugueses são do sexo masculino e 34,9% são do sexo feminino. No que respeita aos visitantes estrangeiros esta percentagem é de respetivamente, 83,3 % e 16,7% (figura 3.12).

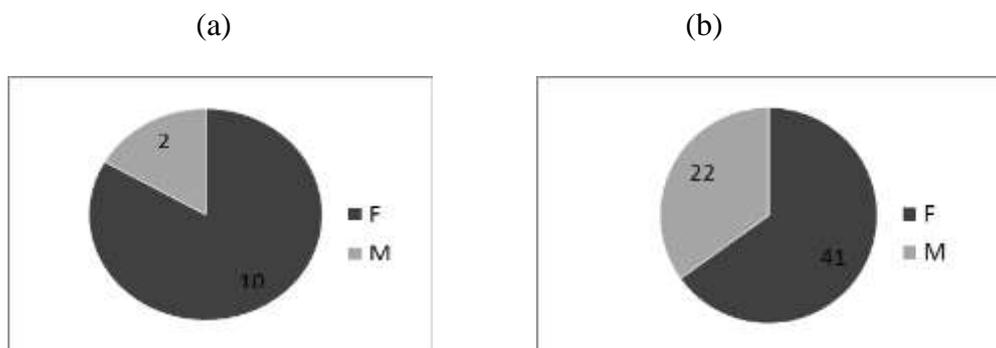


Figura 3.12. Representação do número total de inquiridos por sexo: (a) visitantes portugueses; (b) visitantes estrangeiros.

Relativamente ao grau de habilitações literárias (figura 3.13), conclui-se que a maioria dos inquiridos que visitam o FIJPL durante o mês de agosto de 2015, possuem formação ao nível do ensino superior, representando 60,3% dos visitantes portugueses e 66,7% dos visitantes estrangeiros.

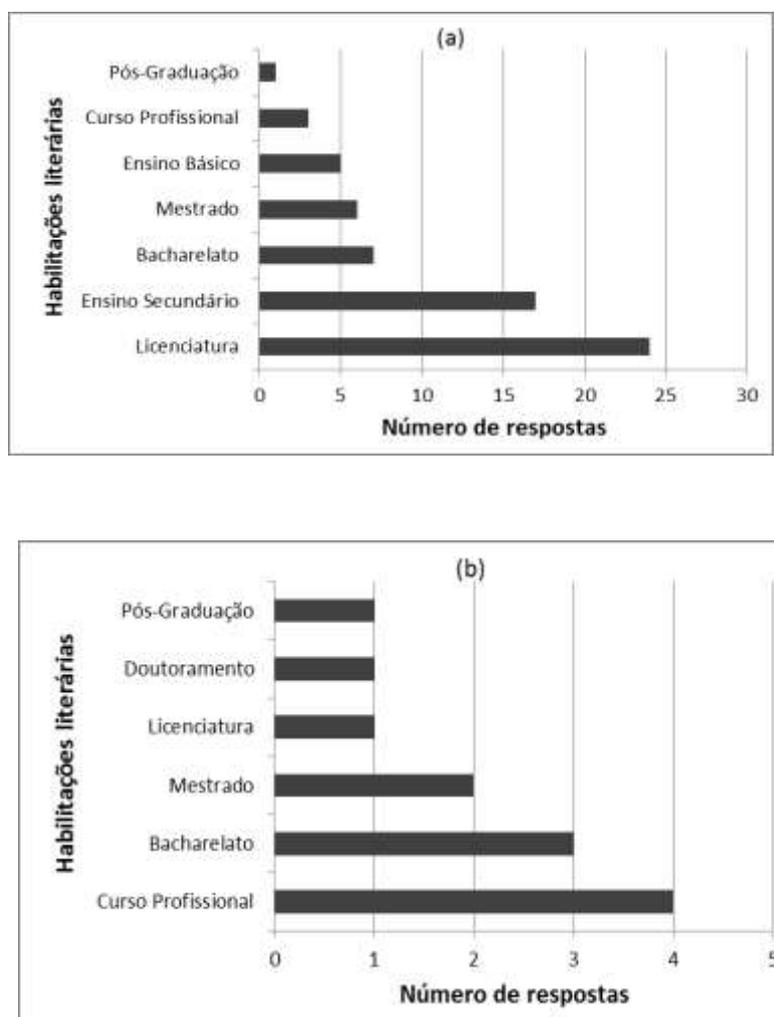


Figura 3.13. Habilitações literárias dos visitantes da XI edição do FIJPL: (a) visitantes portugueses; (b) visitantes estrangeiros.

Os resultados relativos à opinião dos visitantes sobre a sustentabilidade dos jardins avaliada pela questão “*Para si, um jardim sustentável tem que caraterísticas?*”, estão apresentadas na figura 3.14. A sua análise permite concluir que para os visitantes portugueses e estrangeiros, a sustentabilidade dos jardins está associada à presença de plantas de frutificação densa para atrair os pássaros e abelhas (R. 2.5).

Os visitantes inquiridos consideraram também que um jardim sustentável é aquele em que existe menor área de pavimento e construções (R.2.3), que possui manchas arbóreas e arbustivas densas para atrair a fauna (R.2.4) e tem áreas de lazer (R. 2.7). Salienta-se que os visitantes portugueses consideram ainda que a utilização de plantas autóctones nos jardins são elementos que contribuem para a sua sustentabilidade.

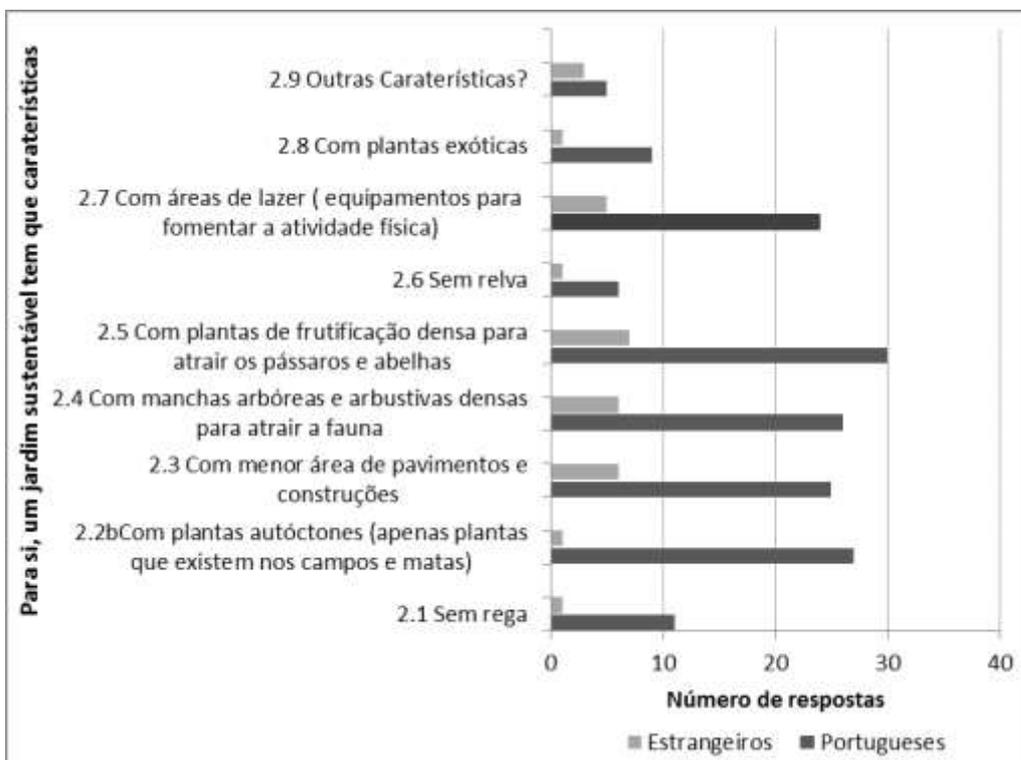


Figura 3.14. Número de respostas dos visitantes inquiridos na XI edição do FIJPL (2015), à pergunta “*Para si um jardim sustentável tem que características?*”.

No que respeita ao interesse e motivação dos inquiridos para a prática de atividades relacionadas com plantas, os resultados dos inquéritos revelaram que 56% dos visitantes inquiridos (portugueses e estrangeiros) têm jardim (figura 3.15), sendo este aspeto mais relevante no caso dos estrangeiros, já que 75% responderam afirmativamente a esta questão. Apesar do número de visitantes portugueses que responderam afirmativamente ser inferior à dos visitantes estrangeiros, conclui-se que mais de metade também possuem jardim (56%).

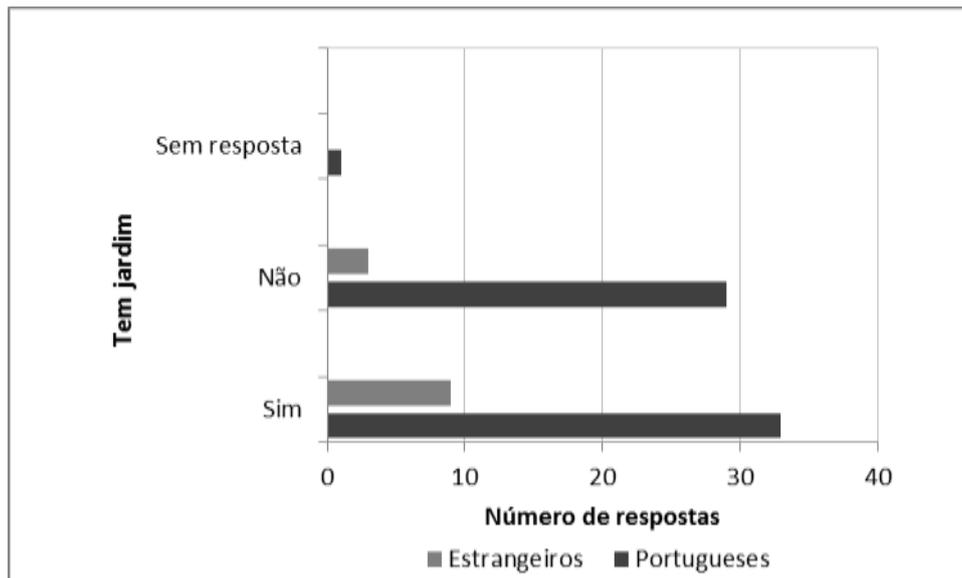


Figura 3.15. Número de respostas dos inquiridos na XI edição do FIJPLà pergunta “Tem jardim?”

As respostas obtidas à questão 3.1 “*O quê que já mudou no seu jardim para que seja mais sustentável?*” foram diversas, nomeadamente:

Respostas dos inquiridos portugueses:

- “*Plantas mais resistentes à rega, com mais revestimento com ardósias, com árvores de fruto*”;
- “*Coloquei árvores de fruto para substituir arbustos*”;
- “*Rega de aspersão, com sistema de pluviómetro e plantação de vegetação arbórea*”;
- “*Diminuir área de rega, compostagem de resíduos*”;
- “*Coloquei rega automática e plantas resistentes às mudanças de estação*”.

Respostas dos inquiridos estrangeiros:

- “*Put in wild flower seeds and plants that need less work*”;
- “*More shaded áreas, better use of rain water*”;
- “*Recycling area, vegetable plants, flowers for bees*”;
- “*Recycling, composting, Fruit and vegetables.*”

A importância e a valorização que os visitantes portugueses atribuem a este evento é evidenciada pelos resultados apresentados na figura 3.16. A sua análise mostra que mais de metade dos inquiridos portugueses (54%), visitaram o festival em edições anteriores. Já no caso dos visitantes estrangeiros, apenas 16,7 % tinham estado presentes em edições anteriores do festival.

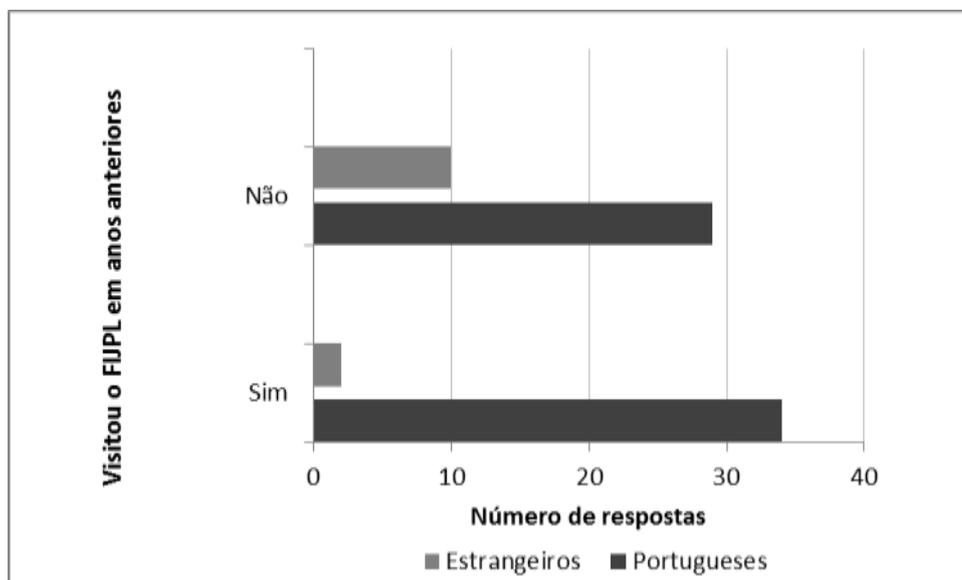


Figura 3.16. Número de respostas dos inquiridos na XI edição do FIJPL (2015), à pergunta “*Visitou o FIJPL em anos anteriores?*”

No sentido de perceber se as práticas de construção e/ou manutenção utilizadas nos jardins dos visitantes inquiridos são de alguma forma influenciadas pelo que observam na área do FIJPL, ao nível dos materiais utilizados, técnicas de construção, elementos artísticos, etc., foi-lhes perguntado na questão 4.1 “*Com Base no que observou em anos anteriores, efetuou algumas alterações no seu jardim? Quais?*”. As respostas obtidas foram diversas, nomeadamente:

- “*Sim, com ideias melhores e com menos manutenção*”;
- “*Coloquei pedras do rio a distinguir os canteiros*”;
- “*Tornei-o mais sustentável*”;
- “*I really would like to get your gardener for my home*”.

Quando questionados sobre a sustentabilidade dos jardins do FIJPL, “*Considera os jardins do FIJPL sustentáveis?*”, 90,3% dos inquiridos portugueses e 88,9% dos inquiridos estrangeiros, consideram que todos os jardins do FIJPL são sustentáveis. Apenas 9,7% dos portugueses responderam que nenhum jardim era sustentável (figura 3.17).

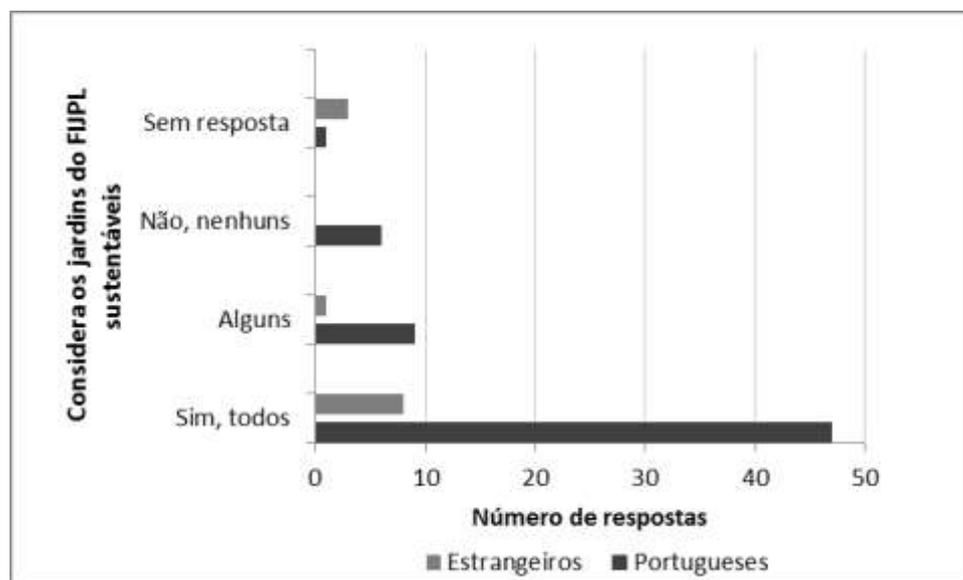


Figura 3.17. Número de respostas dos visitantes inquiridos na XI edição do FIJPL (2015) à pergunta “*Considera os jardins do FIJPL sustentáveis?*”.

3.3. Materiais e equipamentos utilizadas na construção dos jardins

3.3.1. Material Vegetal

Com vista a avaliar o tipo de material vegetal utilizado existente em cada no FIJPL ao longo das XI edições do festival, procedeu-se ao levantamento e classificação das espécies vegetais presentes em cada canteiro (A a F), de acordo com metodologia já descrita no capítulo Material e Métodos. Os resultados obtidos encontram-se representados na figura 3.18. A sua análise mostra que o maior número de canteiros em que se utilizaram plantas autóctones (50-100%) está evidenciado até à VI edição (2010). A partir daí, e até edição de 2015, é notório que a maioria dos autores passou a dar menos importância às espécies autóctones, privilegiando claramente a utilização de espécies exóticas (50-100% das espécies utilizadas).

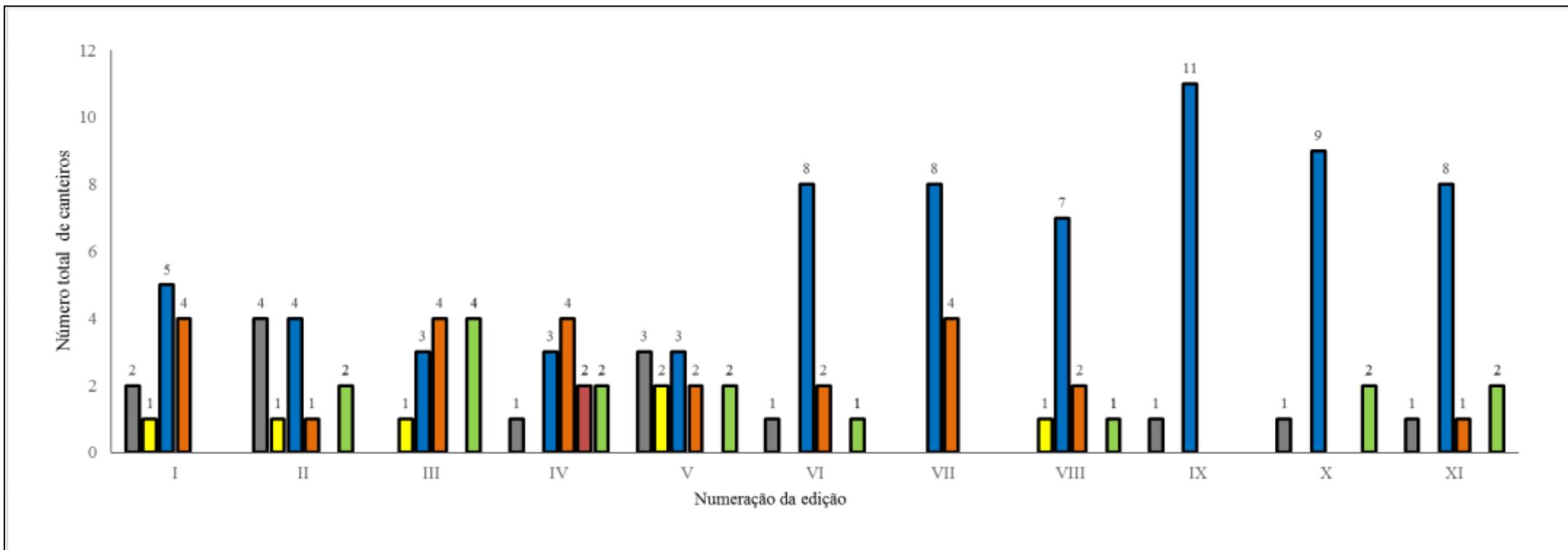


Figura 3.18. Identificação do género de canteiro presente em cada uma das edições.

A	Canteiro com 100% plantas autóctones.
B	Canteiro com 50% plantas autóctones e 50% plantas exóticas.
C	Canteiro com mais de 50% de plantas exóticas.
D	Canteiro com 100% de plantas exóticas.
E	Canteiro com mais de 50% de plantas hortícolas.
F	Canteiro com mais de 50% de plantas autóctones.

Considerando a evolução do número total de espécies utilizadas nos canteiros ao longo das XI edições do FIJPL (figura 3.19), verifica-se que em todas as edições foram utilizadas mais plantas exóticas (ex: Edição VII: 154 espécies de plantas exóticas e 20 espécies de plantas autóctones), tendo ainda havido um aumento na sua utilização da edição VI para a edição IX.

Quanto às plantas autóctones, verifica-se que há um aumento na sua utilização da I edição (2005) à IV edição (2008), seguindo-se um período (IV edição, 2008 à VIII edição, 2012) em que os autores não tiveram preocupação em utilizar estas plantas, que foram substituídas por plantas exóticas.

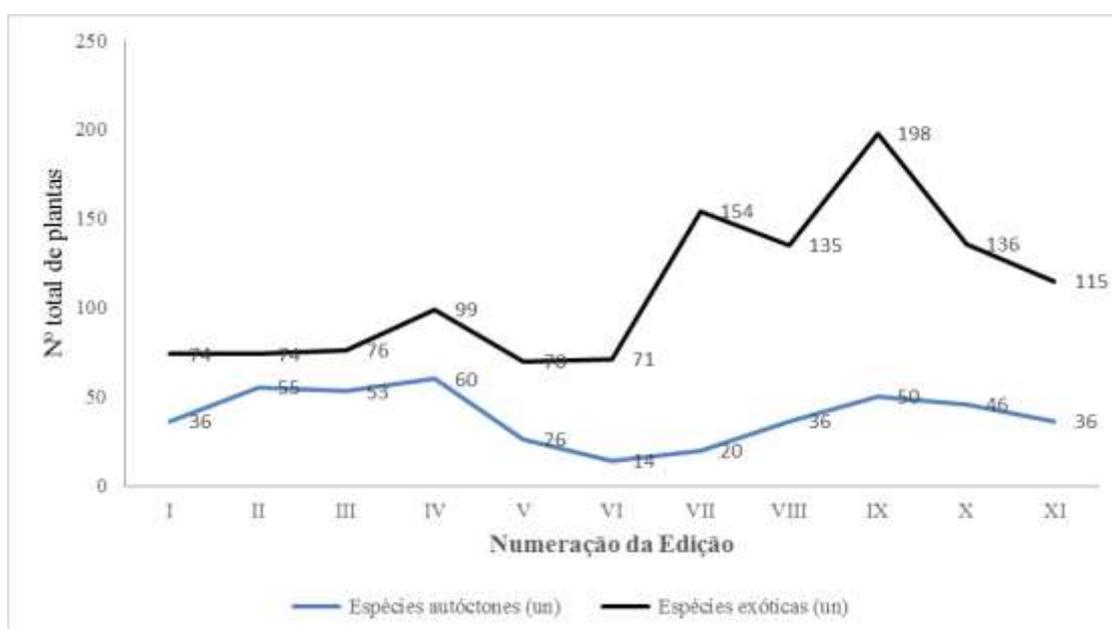


Figura 3.19. Evolução do número de espécies autóctones e exóticas utilizadas nos canteiros ao longo das várias edições.

O espaço possui ainda um elenco florístico muito rico, com uma diversidade significativa de espécies de árvores, fruteiras, arbustos, herbáceas e trepadeiras, tendo-se realizado no local a identificação das espécies, com o apoio da Arquiteta Paisagista Maria Gabriela Dias, de seguida apresentado no Quadro 3.5.

Quadro 3.5. Número e espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas, trepadeiras e plantas radiculares existentes no exterior dos canteiros do FIJPL.

Nome Científico	Nome Comum	Árvore	Árvore de Fruto	Arbusto	Herbácea	Trepadeira
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	X				
<i>Escallonia Ingrami</i>	Escalónia			X		
<i>Camellia japonica</i>	Japoneira, Camélia			X		
<i>Ligustrum japonicum</i>	Alfenheiro/Alfenheiro do Japão			X		
<i>Photinia fraseri</i>	Fotinia			X		
<i>Gardenia jasminoides</i>	Gardénia			X		
<i>Hebe sp.</i>	Verónica			X		
<i>Juniperus horizontalis</i>	Junípero-rastejante			X		
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castanheiro-da-Índia	X				
<i>Vitis sp.</i>	Trepadeira					X
<i>Hydrangea sp.</i>	Granja			X		
<i>Abelia grandiflora</i>	Abélia			X		
<i>Pennisetum sp.</i>	Capim-chorão					X
<i>Wisteria sinensis</i>	Glicínia					X
<i>Berberis purpurea</i>	Berbéris			X		
<i>Pitosporum tobira</i>	Pitóspero-japonês, Pau-de-incenso, Pitóspero			X		
<i>Prunus cerasifera</i> "Pissardi"	Ameixoeira		X			
<i>Lagerstroemia indica</i>	Árvore-de-júpiter, Extremosa, Flor-de-merenda	X				
<i>Clematis hybrida</i>	Clemátis					X
<i>Magnolia soulangeana</i>	Magnólia	X				
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipreste-Comum	X				
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim		X			
<i>Lavandula angustifolia</i>	Alfazema		X			
<i>Erica arborea</i>	Urze, Torga,		X			
<i>Betula celtiberica</i>	Vidoeiro	X				
<i>Olea europaea</i>	Oliveira	X				
<i>Stachys lanata</i>	Língua-de-ovelha				X	
<i>Salix babylonica</i> 'Tortuosa'	Salgueiro-chorão Tortuoso	X				
<i>Spirea japonica</i>	Spireia-do-Japão			X		
<i>Citrus limoni</i>	Limoeiro	X				
<i>Cercis siliquastrum</i>	Olaia	X				
<i>Acer japonicum</i>	Acer-do-Japão	X				
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmeira	X				
<i>Pittosporum tobira</i>	Pitóspero-japonês, Pau-de-incenso, Pitóspero			X		
<i>Melaleuca alternifolia</i>	Escovilhão			X		
<i>Thymus vulgaris</i>	Tominho-Vulgar			X		
<i>Dimorphotheca</i>	Margarida africana				X	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Falsa-vinha, Vinha-virgem					X

<i>Quercus robur "Fastigiata"</i>	Carvalho-Alvarinho	X				
<i>Taxodium distictum</i>	Cipreste-de-folha caduca	X				
<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo	X				
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	X				
<i>Castanea sativa</i>	Castanheiro		X			
<i>Juglans regia</i>	Nogueira		X			
<i>Ulmus minor</i>	Negrilho, Ulmeiro-das-folhas-lisas	X				
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespereira		X			
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo	X				
<i>Campsis radicans</i>	Trombeta-Chinesa					
<i>Philadelphus coronarius</i>	Jasmim			X		
<i>Fatsia japonica</i>	Arália-japonesa			X		
<i>Plumbago capensis</i>	Bela-Emília					X
<i>Salvia officinallis</i>	Salvia			X		
<i>Lavandula stoechas</i>	Rosmaninho			X		
<i>Elaeagnus pungens maculata</i>	Eleagno, Oliveira-ornamental			X		
<i>Cyperus althernifolius</i>	Sombrinha-chinesa, Palmeira-umbela					X
<i>Taxus baccata</i>	Teixo	X				
<i>Bougainvillea sp.</i>	Buganvillea			X		X
<i>Viburnum opulus</i>	Bola-de-Neve			x		
<i>Metasequoia sp.</i>	Metasequoia	x				

3.3.2. Materiais Inertes

Os materiais utilizados na construção dos diferentes canteiros das 11 edições do FIJPL descrevem-se seguidamente no quadro 3.6.

Quadro 3.6. Materiais utilizados na construção dos diferentes canteiros das 11 edições do FIJPL.

Edição	Operação	Materiais de Construção
I	Pavimentos	Areias, cascalho, blocos de betão, casca de Pinheiro, bocados de tijolo, godo branco, relva
	Guias/lancis	Ferro, madeira
	Mobiliário urbano/equipamentos	Bancos de madeira, teques, banco de metal, bancos de madeira, pipas de madeira cortadas ao meio, cata-ventos.
	Arte urbana/esculturas	Barco, ancoradouros, moções, pipas de madeira, garrafas de vidro, tanque em ferro; garrafões; tonéis, pipas de madeira, tenda em rede ondulante, rede de pesca, vegetais, sementes, frutos secos, madeira grandes e pequenos, fósforos.
II	Pavimentos	Cascalho, palha/ feno, relva, cascalho branco, casca de pinheiro, tijolo, garrafas d e vidro, relvado, areia, azulejos, seixo rolado, areia, casca de pinheiro, saibro aglomerado, relva.
	Guias/lancis	Divisória dos canteirinhos em ferro, divisória circular em ferro, madeira natural (traves de carvalho).
	Mobiliário urbano/equipamentos	Baloços de madeira, instrumento de propagação do som, cadeiras, banco em madeira, sensores que estimulam os quente e o frio dentro da estufa, andaimes e estruturas tubulares de ferro

Edição	Operação	Materiais de Construção
	Arte urbana/escultura	Barco feito com papel de jornal, cordas entrelaçadas nas árvores, lago feito com muros de pedra, metais com aspeto tosco de dimensões diferentes (7 corpos), bandeiras feitas com canas de bambu, chapa de zinco, estrutura de metal, brinquedos, sapatos, pipas, garrafas de vinho, cortiça, estrutura de metal que dá a ideia de ser uma estufa (de forma a ideia de microclimas diferentes, quente e o frio), cubos de vidro iluminados por leds, placas de aço cortén, dois muros de blocos de vidro e outro de tijolo compacto, utilização de materiais reciclados; vasos com cato, enxadas de várias cores.
III	Pavimentos	Cascalho branco, cascalho pintado de vermelho, saibro, casca de Pinheiro, paletes revestem o solo, godo do rio, paletes, saibro, cartão, rolos de papel, relva, cascalho natural, areia.
	Guias/lancis	Caixas de madeira, paletes de madeira, paletes revestem o solo, rede a revestir as paletes, grelha de aço a servir de passadiço.
	Mobiliário urbano/ Equipamentos	Caixas de plástico vermelho, baloiços de madeira, pneus servem de assento, bancos e cadeiras feitos com paletes, garrafas de plástico a fazer o bordo do lago, bicicleta, cadeiras de plástico, bancos feitos com rolos de cartão, boneco.
	Arte urbana/escultura	Avestruzes, Árvores viradas ao contrário, painéis/buraco em aglomerado de madeira e cimento para esconder a cabeça; Barco de jornal, cordas nas árvores, Lago feito com muros de pedra, garrafas (plástico e vidro), latas, pneus, paletes, floreiras, latas, cartão, paletes, tábuas de madeira, lona para dar o formato de um lago, grades de metal, árvore feita com garrafas de plástico, estrutura metálica com tubos de plástico, caixas de cartão de cores coloridos (vermelhas, verdes, azuis e amarelas), telefone, brinquedos, vasos, restos de uma cama, jarra de flores, banheira, penico, óculos, uma fogão, painéis, utensílios de cozinha, televisão, mochilas, caixotes do lixo de metal e de plástico espalhados pelo jardim e fixados em paus de madeira. Jogador.
IV	Pavimentos	Cascalho branco, dolomita branca, saibro, areia, milho, relva, seixo de granito, cascalho branco, relva, pedra vermelha pintada gravilha, prado, xisto.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros.
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo.
	Arte urbana/escultura	Caixas de cartão vermelhas, verdes, azuis e amarelas, avestruzes, árvores viradas ao contrário, painéis/buraco em aglomerado de madeira e cimento para esconder a cabeça, árvores queimadas, caixas de ferro, bicicleta, estrutura de ferro para funcionar como motor para retirar a água para as culturas, guarda-chuva feito em arame nó, estrutura redonda feita em ferro, placas de identificação das plantas, bolas plástico (dar a ideia de Laranjas), tábua de madeira, árvore de fruto (uma laranjeira), ferros, bolas de fitness, guarda-sol, Sofá, espelhos cata-vento de diversas cores, vime, estruturas em ferro com corda sisal, compostor feito em madeira, galo em ferro, cerca de madeira, rolos em madeira queimada, números e letras gigantes, cadeira gigante, silos feitos com policarbonato, carvão, a madeira/lenha, água, árvores e as hélices.
V	Pavimentos	Areia, saibro, relva, dolomita branca, casca de pinheiro carpete vermelha, seixo de granito, cascalho branco, relva, pedra vermelha pintada, gravilha, seixo pequeno rolado dolomita, ardósia.
	Guias/lancis	Madeira natural, utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros e o interior do lago, tábuas de madeira a fazer o rebordo dos canteiros.
	Mobiliário	Cadeira de madeira, canas de bambu, manequim, sanitas.

Edição	Operação	Materiais de Construção
	urbano/equipamentos	
	Arte urbana/escultura	Troncos de madeira, fios coloridos (verdes, vermelhos, amarelos e branco), fita de cetim, troncos pequenos coloridos (amarelas, vermelhas, azuis, brancas), suporte para por o papel higiênico, utilização de ferros para segurar os origamis, traves de madeira, linhas pequena de caminho-de-ferro, molduras em madeira, tábuas de madeiras, bancos de jardim, troncos de madeira.
VI	Pavimentos	Cascalho branco , seixo rolado médio, dolomite branca, seixo marmorizado branco, seixo rolado médio, gravilha natural, xisto moído, relva, estilha, godo natural grande, pedra azul pintada, pedra vermelha pintada, relva, dolomite branca, ardósia preta, seixo pequeno rolado, cascalho grosseiro, casca de pinheiro, areia, pedras vulcânicas grandes.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros, tábuas de madeira a dividir os canteiros.
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo.
	Arte urbana/escultura	Paus de madeira ao alto dispostos em forma de labirinto uns maiores, outros mais pequenos, bolas de fitness (pequenas e grandes), estruturas em ferro para segurar as bolas, lago, tronco de madeira, três borboletas gigantes em metal, borboleta feita em ferro, (asas feitas em tecido), utilização de árvores mortas, espelhos ao alto, cabos em aço, arame colocado no chão, porta de entrada.
VII	Pavimentos	Casca de pinheiro, cascalho branco, lajes de granito, seixo rolado, pet, relva, ardósia preta, cascalho vermelho pintado, cascalho vermelho pintado, seixo rolado médio, seixo rolado, tortores de madeira, areia, serrim, cascalho branco , dolomita branca.
	Guias/lancis	Pequenos pedaços de madeira a delimitarem o caminho, utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros.
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo.
	Arte urbana/escultura	Canas de bambu, cadeira em madeira pequenas troncos queimados, tubos com papeis velhos dentro, ráfia, bambus, animais feitos em papel, esteios, casa em madeira, árvores queimadas, tubos de drenagem grandes e pequenos, tela de representação do livro Pop-Up, cortiça, rolas, tanque feito com esteios, placar com a descrição das árvores, pedras em granito, passadeira vermelha, troncos de pinheiro pintados de diferentes tamanhos, sofá vermelho, espelhos, plataforma em ferro sobre a floresta de bonsais, espelho, cabos de aço.
VIII	Pavimentos	Ardósia preta, cascalho branco, dolomita branca, gravilha vermelha pintada, gravilha azul, casca de pinheiro, relva, saibro, palha, dolomite branca, cascalho vermelho pintado, cascalho azul pintado, cascalho preto, grelhas de enrelvamento.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo.
	Arte urbana/escultura	Panela gigante em inox, colher gigante e garfos gigantes de plástico, pratos, tigelas e copos, estruturas em ferro a segurar os objetos, casa em madeira dar a ideia de casa de chocolate, chupas gigantes, bolas de plástico, troncos de madeira, espelho, barras em acrílico, ninho feito e vime, estrutura feita em paus, árvores queimadas, bolas de plástico, feijão (vermelho, preto), grão, tomates gigantes, pimentos gigantes, fatias de pizza gigante, espátula gigante em metal, favo de mel gigante, estrutura em ferro com tiras de plástico penduradas em

Edição	Operação	Materiais de Construção
		forma de massa, estruturas em ferro em formato de rodas a dar a ideia do processo de transformação da massa, galochas pintadas em vermelho, troncos de madeira em forma de bancos, forno feito cimento, garrafas de plástico com morangos, bancos de madeira e uma mesa em madeira, pipa de madeira, latas pintadas em vermelho a fazer de vasos e enterradas no solo, ferro ao alto onde as latas estão seguras, estrutura de madeira em sobreposição (de diversos tamanhos, floreiras com morangos, alface.
IX	Pavimentos	Dolomite branca, cascalho branco, gravilha vermelha, relva cascalho grosseiro, areia amarela, gravilha azul, pet, casca de pinheiro, gravilha preta , gravilha pintado verde, seixo rolado médio, areia, ardósia preta, casca de pinheiro, ardósia preta, chão de mosaico de diferentes cores/ inox.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo
	Arte urbana/escultura	Árvores de fruto em papel, puffes, maçãs, tabuletas em formas de maçãs, estruturas de ferro pintada em vermelho, tábuas, cordo, plataforma de madeira de pinho, estrutura em ferro, fitas de plástico, cabos de aço, brezo natural, ferros com bolas de plástica colorida, galo de Barcelos, vasos feito com latas pintadas, instrumentos musicais em madeira, tanque com bolas no interior, rede de galinheiro, estruturas em ferro, canas de bambu, vasos de cerâmica, barco azul, cordas penduradas a fazer a entrada, ponte feita em madeira, cepas de madeira, estruturas em madeira em forma de floreiras, banco em madeira, CD`s pendurados origamis, muros brancos com inscrições, caleiras, troncos de madeira trabalhados em forma de bancos, muro feito com pedras em granito, estrutura em madeira a fazer de passadiço, pedra rachão.
X	Pavimentos	Cascalho branco , relva, dolomita branca, saibro, gravilha preta, areia, casca de pinheiro, ardósia preta, casca de pinheiro, granito, madeira natural, prado florido, gravilha de pintada de diferentes cores (amarela, preta, azul, branca, verde), seixo rolado médio, calçada portuguesa, madeira natural, bocados de tijolo, gravilha natural.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros
	Mobiliário urbano/equipamentos	-
	Arte urbana/escultura	Papagaio com fitas, tubos de PVC grandes e pequenos pintados de várias cores, ferros ao alto para segurar o papagaio, bolas de plástico no interior a dar a ideia de fogo-de-artifício de diferentes cores (amarela, verde, azul), tutores de madeira coloridos (laranja, azul, verde, amarelo), palhaço feito esferovite, chupas gigantes coloridos, placa de boas vindas, foca desenhada no chão. Elementos em vime (cesta, ouriço, minhoca abelha, borboleta) e o tapete feito com vime, joaninha feitas com esferovite, pintadas de vermelho e preto, brezo, bolas de plástica coloridas, cadeiras em madeira, galo de Barcelos no interior do jardim, vasos feito com latas pintadas, 4 lampiões gigantes de diferentes cores (roxo, rosa, laranja, vermelho) em tecido, estrutura de ferro com vime a fazer de cobertura e salgueiros em redor, pipo grande feito com madeira tratada, minhota é feita com ferro o avental é forrado com rede de coco, cadeiras gigantes em madeira, aparelho que emitem música, bolas de fitness enterradas, na parte superior tem arcos revestidos com tecidos (verde, azuis e roxo), bancos e mesas feitos em madeira, pipos em madeira a servir de floreiras, cobertura feita com rede e

Edição	Operação	Materiais de Construção
		brezo, estrutura em madeira, resto de tecidos de diferentes cores pendurados, galinheiro com uma cerca em madeira, rede, capoeiro, vasos de barro, tábuas em madeira. Boi pintado em preto feito em madeira, canas de bambu a cercar o canteiro, cordas em redor, fitas de diferentes cores penduras em cada um dos tutores de madeira, vasos feitos com madeira.
XI	Pavimentos	Ardósia preta, tábuas em madeira, prado florido, piso revestido com pedriscos, relva, gravilha pintada de azul, cascalho branco, casca de pinheiro, seixo rolado, gravilha de pintada de diferentes cores (amarela, preta, azul, branca, verde), madeira natural dolomita branca, saibro com cimento.
	Guias/lancis	Utilização de ferros/chapas para fazer os rebordos dos canteiros.
	Mobiliário urbano/equipamentos	Máquina de fazer fumo, sensor que faz a água correr cada vez que um visitante entra no jardim, equipamento de som, com um sensor, bomba de água utilizada para fazer circular a água.
	Arte urbana/escultura	Tubos PVC de diferentes tamanhos pintados em castanho, bancos feitos em madeira também reaproveitada da edição anterior, telas colocadas nos tubos PVC com imagens sobre a temática do jardim, lago feito com lona preta, bolas de betão de diferentes tamanhos pintadas de azul a dar a ideia do símbolo químico, ao fundo do jardim existia uma espécie de moldura em ferro fundido pintada de cinza prata com o símbolo químico e as iniciais também em ferro, na parte superior do jardim foram penduradas pequenas gotas de diferentes cores feitas em acrílico, caixas de diferentes tamanhos, umas servem de floreiras, outras servem de bancos, na parte superior tem nuvens feitas em arame com pequenos sensores de fumo, ferro ao alto com cordas de aço para segurar as nuvens, banco em madeira, dente de leão feito em ferro, lago feito com uma lona preta, tutores de madeira pintados em rosa para fixar os panos de croché, moldura gigante feita em ferro fundido, tanque feito em ferro fundido pintado de preto, 4 Estruturas em Metal a dar a ideia de tapetes de arraiolos, rede de coco pintada de diferentes cores (verde, laranja, azul, rosa), papel autocolante de texturas diferentes e uma bolha de água na parede, caixa e calhas em acrílico branca, pipo grande feito com madeira tratada e ferro rede à volta, minhota é feita com ferro o avental é forrado com rede de coco, estrutura em madeira tratada e pintada com bondex castanho. No interior tem canas de bambu, barrotes de madeira, lago, estruturas em arame fundido, 5 tanques feitos com ferro, cada uma deles tem instrumentos musicais diferentes, bancos feitos com uma estrutura de ferro e com ripas de madeira, estrutura em madeira pintada com bondex, espelhos em inox fixos na parede, utilização de gotejadores que fazem com que a água escorra pelas paredes em inox, pequeno canteiro no interior em forma de símbolo do infinito.

3.3.3. Manutenção do FIJPL

No FIJPL as operações de conservação e manutenção são fundamentais, pois realizam-se operações para garantir e conservar o material vegetal: a rega, as podas de árvores, sebes, etc, os cortes de flores, a fertilização, a limpeza, a limpeza de infestantes. Todos os canteiros ao longo de várias edições necessitam de uma especial manutenção ao nível

dos pavimentos, dos equipamentos mobiliários, da arte e esculturas, das infraestruturas, sendo fundamental garantir a preservação e longevidade dos mesmos.

Para as operações de fertilização existe informação disponível desde a XI edição, uma vez que nas edições anteriores não existia qualquer registo. No quadro 3.7 apresenta-se a informação relativa a esta operação.

Quadro 3.7. Fertilização, correção da reação do solo e tratamentos fitossanitários realizados ao longo da XI edição do FIJPL em todos os canteiros.

Zona de Aplicação	Produto designação	Princípio ativo	Tratamento Biológico
Sebes	Calda Bordalesa	Cobre	Sabão Vegetal Concentrado e Óleo de Neen-Biostimulante
Limoeiros	Calda Bordaleza	Cobre	Sabão Vegetal Concentrado e Óleo de Neen-Biostimulante
Solo	Cal viva, Calda bordalesa, Adubo 7-7-14	Cálcio, Cobre Azoto, Fósforo, Potássio	-
Árvores	Produto fornecido pela Biotásia	Insetos predadores	“Chrysopa mc system” utilizada para tratar o Ulmus contra as pragas

Quanto ao sistema rega utiliza-se o sistema gota-a-gota para as sebes, sendo sujeito a alteração dependendo da proposta que cada canteiro recebe. Quando o projeto não permite a instalação de rega gota-a-gota, recorre-se à utilização de aspersores colocados no interior dos canteiros. A captação da água é feita no Rio Lima, e no caso de falta de água, recorre-se á água da rede municipal. O tempo e frequência de rega de cada canteiro são feitos por um programador, instalado para este efeito.

Uma vez que o FIJPL é um evento a nível internacional e tem cada vez mais visitantes torna-se fundamental ter o espaço sempre limpo, cuidado e organizado. Ao longo das várias edições verifica-se que ocorreu um ligeiro aumento na contratação de jardineiros para garantir a realização das operações de manutenção da área do FIJPL.

Na I edição do festival participavam na construção dos canteiros aproximadamente oito pessoas e na fase de manutenção apenas quatro. Já na V edição na construção dos jardins participaram aproximadamente 10 pessoas e na manutenção apenas 4.

3.4. Análises Físicas, Químicas e Biológicas do Solo

3.4.1. Análise física e química do solo

Os resultados obtidos mostram que com exceção do canteiro K que apresenta estrutura do solo, ligeira a média, todos os restantes canteiros da XI edição do Festival de Jardins apresentam textura mediana. No quadro 3.8. é possível verificar que os valores dos parâmetros analisados entre a primeira análise (janeiro 2015) e a segunda análise (Dezembro de 2015) aumentaram ou diminuíram nos diferentes canteiros.

Quadro 3.8. Características químicas do solo dos canteiros da XI edição do ano 2015.

Canteiro	Análise	Macronutrientes					
		pH (H ₂ O)	M.Org. (%)	P ₂ O ₅ (ug.g ⁻¹)	K ₂ O (ug.g ⁻¹)	Ca (ug.g ⁻¹)	Mg (ug.g ⁻¹)
A	1ª *1	5,7	5,7	46	150	688	62
	2ª *2	6,1	5,7	103	164	1299	125
B	1ª *1	5,8	8,1	166	145	1138	76
	2ª *2	6,3	7,2	165	131	1252	97
C	1ª *1	5,8	5,2	72	116	671	54
	2ª *2	6	6,5	155	162	1362	121
D	1ª *1	5,4	5	142	163	617	62
	2ª *2	6	4,6	217	138	774	56
E	1ª *1	5,7	4,9	92	119	701	66
	2ª *2	5,9	6,5	279	148	1406	127
F	1ª *1	6	5,7	182	145	1067	69
	2ª *2	6,2	4,9	139	89	1110	70
G	1ª *1	5,5	5,6	56	129	559	58
	2ª *2	6,3	5,2	186	105	1679	109
H	1ª *1	6,2	5,1	80	180	1248	63
	2ª *2	5,3	4,3	48	66	414	68
I	1ª *1	6	7,6	248	190	1270	84
	2ª *2	5,8	6,9	256	116	1152	108
J	1ª *1	6,4	4,9	97	126	1248	62
	2ª *2	6,9	5,6	279	103	2038	84
K	1ª *1	5,7	4,7	82	137	580	53
	2ª *2	6,5	4,4	106	84	1468	62
L	1ª *1	5,7	7,4	150	232	918	79
	2ª *2	5	6,1	62	104	248	69
ZONA LAZER (M)	1ª *1	5,3	5,5	55	86	426	55
	2ª *2	5,9	8,1	126	124	1438	97

*1 Resultados da 1ª recolha a 07-01-2015

*2 Resultados da 2ª recolha a 18-12-2015

Na Zona de Lazer (M), utilizada como controlo, verificou-se um aumento dos valores de todos os parâmetros analisados entre a primeira e a segunda análise, destacando-se os valores do cálcio. Considerando os resultados da segunda análise, e através da análise

do mesmo quadro, conclui-se que o solo da maioria dos canteiros é pouco ácido ou ácido, variando entre 5 e 6,9.

Os teores de matéria orgânica matéria orgânica (%) variam entre 4,3% e 8,1%, apresentando na maioria dos canteiros valores altos, sendo muito altos no caso dos canteiros B e I. Os teores do fósforo são médios ($72 \mu\text{g.g}^{-1}$) a muito altos ($279 \mu\text{g.g}^{-1}$), sendo os valores do potássio igualmente médios ($103 \mu\text{g.g}^{-1}$) a muito altos ($232 \mu\text{g.g}^{-1}$) (quadro 3.8). No caso do magnésio, os solos da maioria dos canteiros apresentam valores médios, apresentando os canteiros G, K e M apresentam valores baixos.

Os valores dos micronutrientes determinados a partir da amostragem efetuada em janeiro de 2016, apresentam-se no quadro 3.9. Após análise, verificou-se que não existe grande variação nos teores quantificados para os diferentes nutrientes nos diferentes canteiros. São contudo exceção os do Cobre (Cu) no canteiro G e L, com teores respetivamente de $0,6 \mu\text{g.g}^{-1}$ e $5,0 \mu\text{g.g}^{-1}$. No caso do Manganês (Mn) há igualmente grandes variações, apresentando o canteiro A, $43,6 \mu\text{g.g}^{-1}$ e o canteiro K, $18,0 \mu\text{g.g}^{-1}$.

Quadro 3.9. Análise de Micronutrientes, realizada na segunda análise das amostras de solo

Canteiro	Micronutrientes							
	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Cu]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Ni]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Cr]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Cd]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Na]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Fe]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Zn]	$\mu\text{g.g}^{-1}$ [Mn]
A	2,1	9,9	8,8	1,6	143,9	123,1	3,7	43,6
B	2,3	10,1	8,6	1,7	138,9	124,4	3,6	39,9
C	1,9	10,6	8,4	1,8	143,3	138,9	4,9	41,7
D	2,6	10,9	9,5	2,0	121,9	88,8	6,6	21,4
E	2,4	11,4	9,0	1,8	118,2	91,1	6,6	33,9
F	2,0	11,7	11,2	1,9	119,6	89,9	5,4	18,8
G	0,6	11,8	9,8	2,0	122,1	164,4	3,8	29,4
H	2,2	12,3	10,4	1,9	124,5	116,6	1,9	21,0
I	2,4	12,6	11,5	2,0	122,5	184,1	5,6	30,8
J	1,8	13,0	11,4	2,2	126,7	157,8	11,0	35,4
K	0,7	13,4	11,8	2,2	108,7	112,9	7,4	18,0
L	5,0	13,5	11,5	2,0	118,0	99,3	3,3	21,4
ZONA LAZER (M)	3,3	14,2	11,9	2,4	128,3	176,8	5,1	43,3

3.4.2. Resultado dos perfis microbianos

3.4.2.1. Análise da diversidade microbiológica

Os resultados da análise de variância das população de pseudomonas fluorescentes isoladas do solo dos diferentes canteiros mostram que existem diferenças significativas entre canteiros (Figura 3.20), variando entre $2,7 \times 10^2$ ufc/g solo no canteiro L e $2,9 \times 10^8$

ufc/g solo no canteiro E. O canteiro L é o que apresenta populações menores, inferiores a todos os outros. O canteiro K apresentou populações ligeiramente superiores, mas menores que os restantes, com exceção do A e M, tendo estes populações menores que o E (ou mesmo E,C,D,F). Com exceção dos canteiros E e L, todos os restantes apresentam populações de *Pseudomonas* fluorescentes idênticas às quantificadas na Zona de Lazer (M).

Por não se terem obtido resultados considerados válidos no canteiro F, este não foi considerado para a análise das comunidades de fungos. Os resultados da análise de variância das populações de fungos mostram que existem diferenças significativas entre canteiros (figura 3. 20). As populações dos canteiros I, K, L não diferem de J e M, mas apresentaram populações menores que todos os restantes canteiros. Todos os canteiros apresentam populações de fungos idênticas às quantificadas na Zona de Lazer (M).

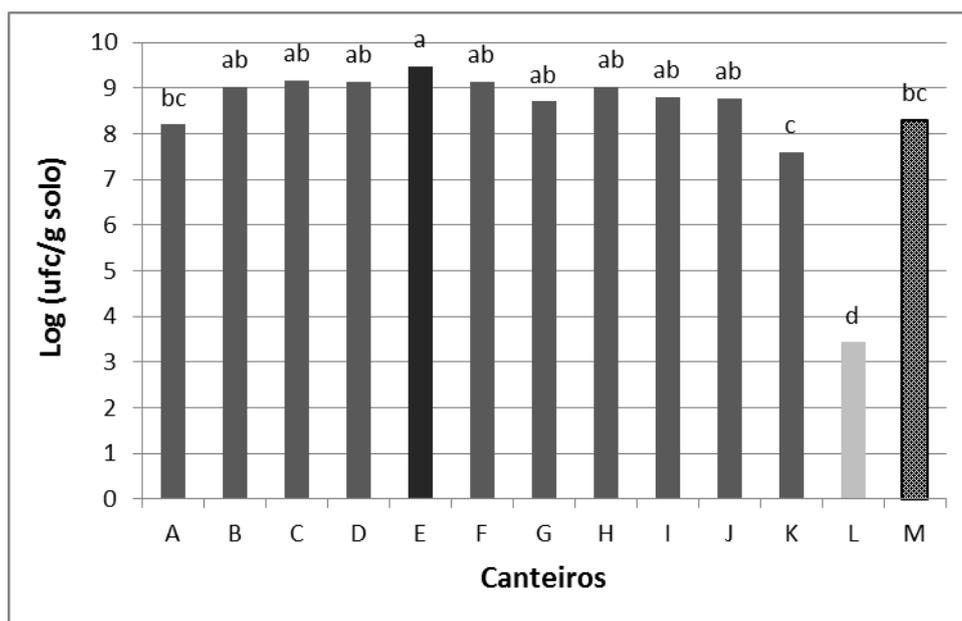


Figura 3.20. Variação das populações de pseudomonas fluorescentes isoladas a partir do solo dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

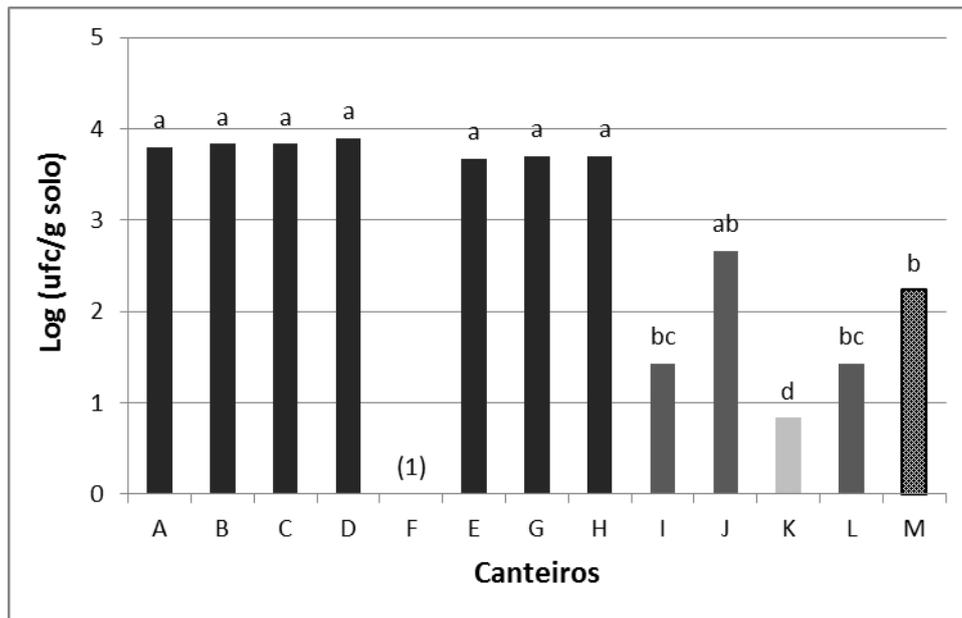


Figura 3.21. Variação das populações de fungos isolados a partir do solo dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo); (1) sem informação. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

3.4.2.2. Perfis fisiológicos das comunidades microbianas

Os resultados da utilização de fontes de carbono (Microplacas EcoPlate/Biolog) apresentam-se nas figuras 3.22 e 3.23. A sua análise mostra que as comunidades microbianas dos diferentes canteiros da XI edição do FIFPL (2015) apresentaram perfis metabólicos significativamente diferentes. Nos canteiros E e F, com o maior valor de AWCD, o padrão de utilização das fontes de carbono diferenciou-se dos restantes canteiros (figura 3.22). O perfil metabólico da Zona de Lazer (M), que não está sujeita à sequência anual das práticas culturais e técnicas de construção e manutenção utilizadas nos canteiros do FIFPL, utilizado neste estudo como controlo/comparação, apresentou perfis metabólicos idênticos aos canteiros A, C, D, E, H, I e J, sendo significativamente diferentes ($p < 0,05$) dos perfis dos canteiros B, E, F, K e G. Para o conjunto dos canteiros verificou-se que as populações utilizam mais aminoácidos e menos compostos fenólicos (figura 3.23).

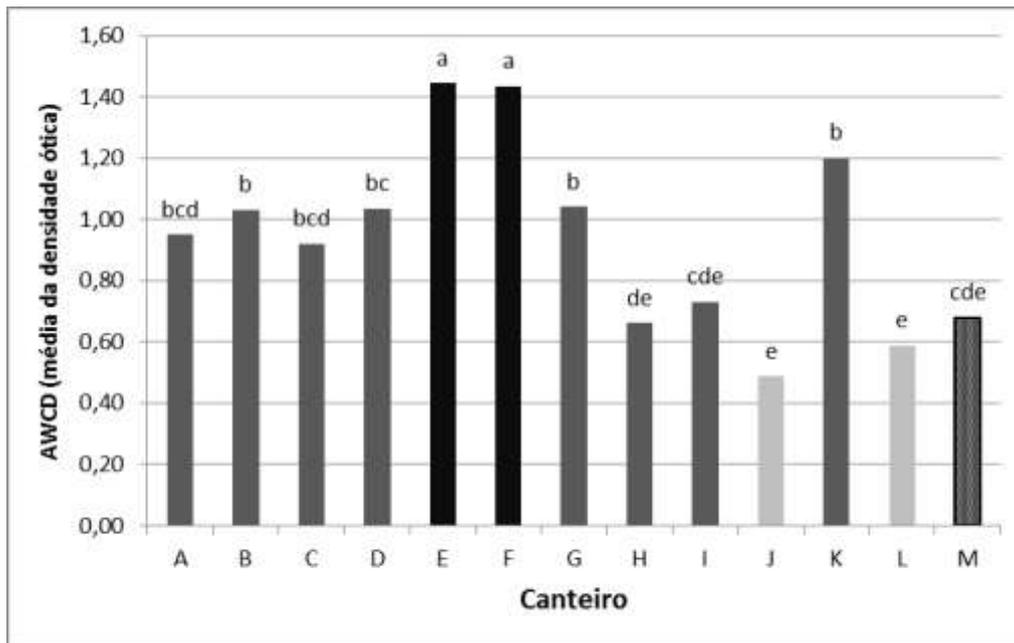


Figura 3.22. Soma da atividade total/AWCD (leitura em 590 nm) de utilização de fontes de carbono (Microplacas EcoPlate/Biolog) pelas comunidades microbianas dos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). Todos os valores são baseados em leituras após incubação das placas durante 168 horas. A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

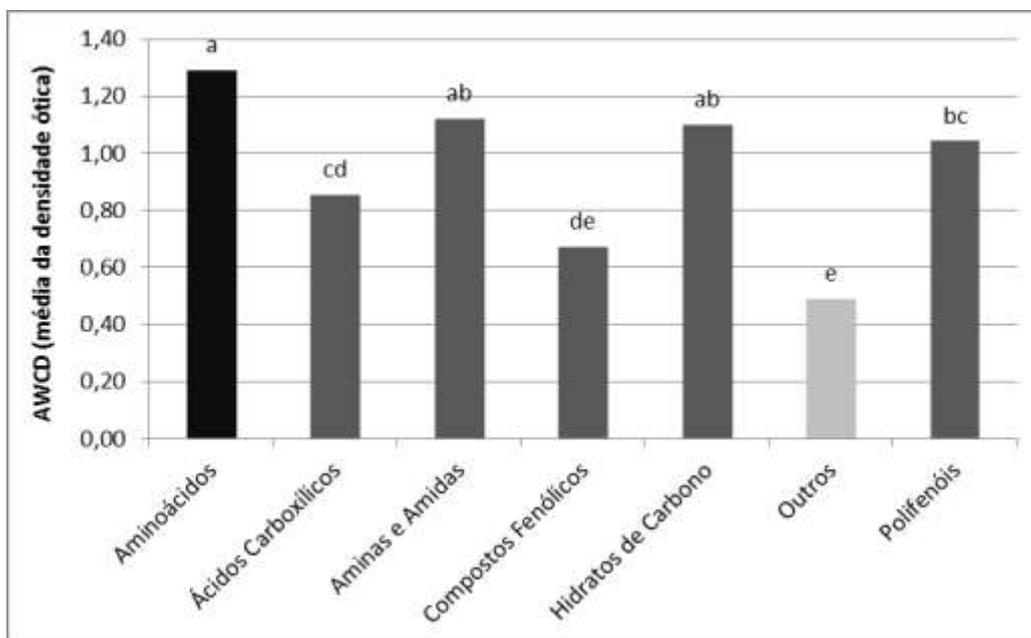


Figura 3.23. Utilização de substratos de carbono (Microplacas EcoPlate/Biolog) de diferentes grupos de substratos (hidratos de carbono; ácidos carboxílicos, aminoácidos, aminas e amidas, compostos fenólicos, polímeros e outros) pela comunidade microbiana dos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). Todos os valores são baseados em leituras após incubação das placas durante 168 horas. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

Os resultados obtidos para os índices de diversidade S, H e E nos diferentes canteiros apresentam-se nas figuras 3.24, 3.25 e 3.26. A sua análise mostra que existem diferenças significativas e que os canteiros I e J têm a menor riqueza de atividades enzimáticas, iguais às dos canteiros B, C e L. O canteiros M (Zona de Lazer) tem a maior riqueza, não diferindo dos valores dos canteiros D, E, F, G, H e K (figura 3.24).

O índice de diversidade de Shannon (H) indica maior diversidade em amostras com maior variedade de utilização de diferentes fontes de carbono. A escala de H para as placas EcoPlate varia de 0 a 4 (Zak et al., 1994). Nos solos dos canteiros estudados, os valores de H são próximos de 3, portanto elevados, verificando-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os canteiros (figura 3.25). O índice de diversidade de Shannon (H) da Zona de Lazer apenas difere dos canteiros I e J que têm valores inferiores. Todos os restantes são iguais ao controlo (M).

O valor de E é sempre semelhante em todos os canteiros, e muito elevado, indicando que a atividade enzimática nos substratos degradados é semelhante. Os canteiros E e F, conjugam uma grande riqueza (S) de substratos degradados com um valor de E muito elevada, indicando que existem uma grande quantidade de substratos com atividade muito proporcional entre eles, o que faz elevar o valor de H (diversidade). Contudo, salienta-se que os valores mais elevados de S, H e E nos canteiros E e F, são estatisticamente idênticos aos da Zona de Lazer (M), não sujeita a intervenções anuais para instalação de jardins.

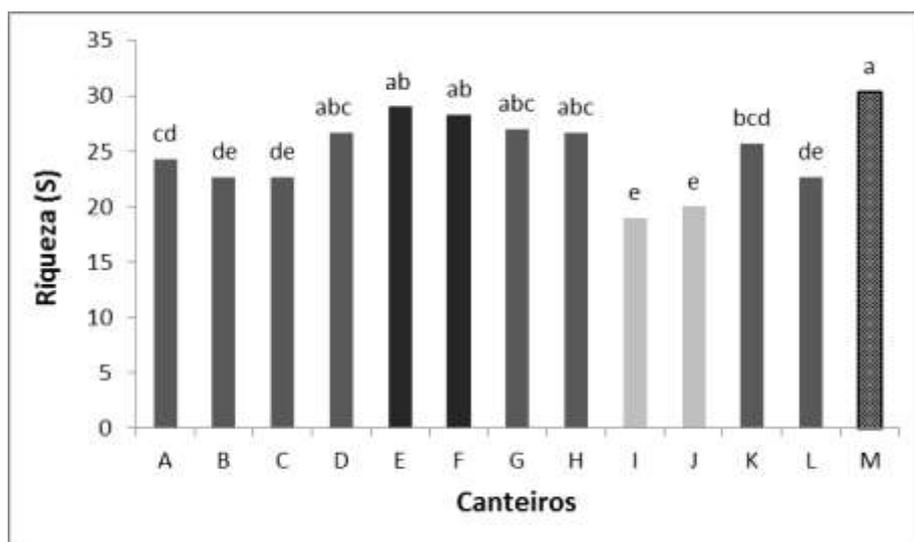


Figura 3.24. Riqueza de substratos (S) nos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

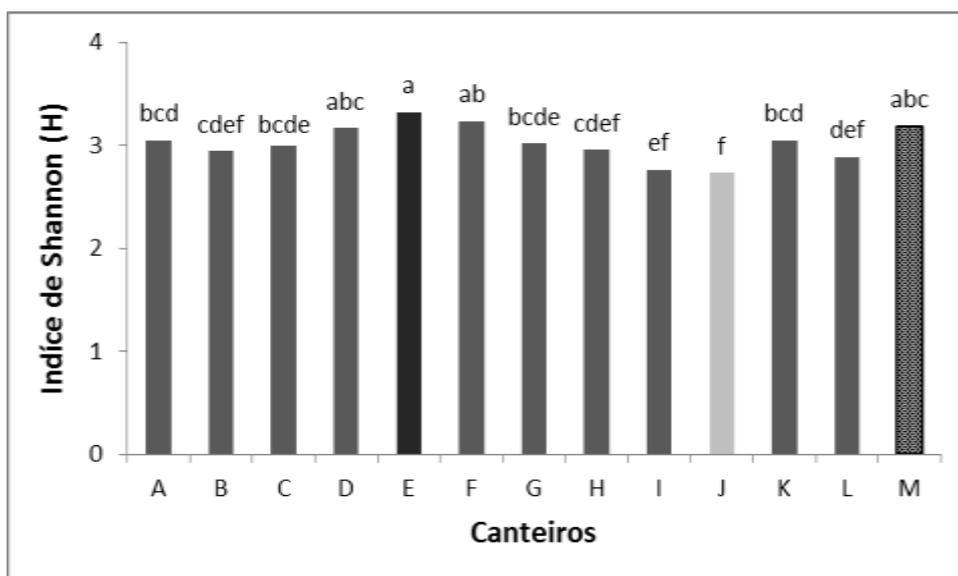


Figura 3.25. Índice de diversidade de Shannon (H) nos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Os valores correspondem à média \pm desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

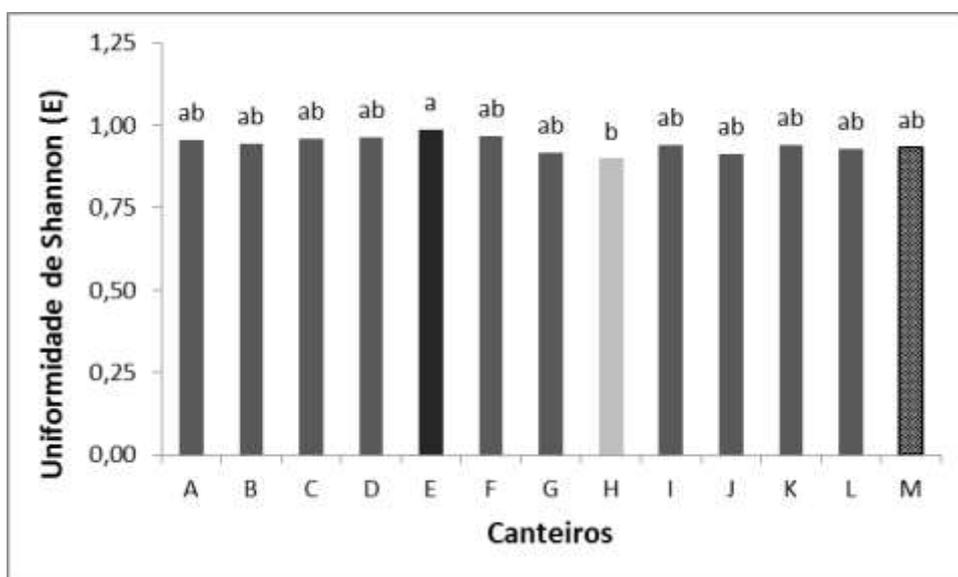


Figura 3.26. Uniformidade de Shannon (E) nos solos dos canteiros da XI edição do FIFPL (2015). A a L- canteiros; M-Zona de Lazer (controlo). Os valores correspondem à média \pm desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra não são significativamente diferentes, de acordo com teste de Duncan ($p < 0,05$).

3.4.3. Análise da água utilizada na rega

Os resultados da composição química da água de rega estão apresentados no quadro 3.10 e no Anexo IV (boletim de análise de água e métodos utilizados nas determinações analíticas).

Apesar da amostra de água analisada se destinar à rega, os valores apresentados referem-se à qualidade de água destinada ao consumo humano. De acordo com o DL n° 306/2007 de 27 de Agosto, o valor mínimo do pH pode ser reduzido até 4,5 para água sem gás contida em garrafa ou outros recipientes. O valor do pH da água de rega é de 6,39, valor muito próximo do valor mínimo do intervalo paramétrico (6,5) e dentro dos valores de pH mais favoráveis para o solo e para a maioria das culturas (6,0-7,5), sendo por isso considerado adequado para rega das culturas (Ferreira, 2012).

O valor da condutividade situa-se dentro do valor paramétrico, com um valor de 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sendo utilizável para a maioria das culturas.

Os valores obtidos para os nitratos (1,54 mg NO_3^-/L) são muito inferiores ao valor paramétrico, o que indica que a água é segura para rega, dado que o valor máximo admissível (VMA) para o consumo humano definido em legislação para este parâmetro um VMA de 50 mg/L. O valor do azoto amoniacal (mg NH_4^+/L) encontra-se abaixo do valor paramétrico. Do mesmo modo, os valores do alumínio, manganês e ferro (μ/L)

Encontram-se abaixo do Valor Máximo Admissível (VMA), definido pela legislação vigor (quadro 3.10).

Quadro 3.10. Resultados da análise química da água de rega utilizada na IX edição do FIJPL

Parâmetro	Resultados	Valor Paramétrico ⇔ VMA
pH/ temperatura (°C)	6,39 (19,7°C)	≥6,5 e ≤ 9,0
Condutividade (µS/cm)/ Temperatura (°C)	84 (19, 3°C)	2 500 a 20°C
Nitratos (mg N/L) (mg NO ₃ ⁻ /L)	0,349 1,54	- 50
Nitritos (mg N/L) (mg NO ₂ ⁻ /L)	<1,4 x 10 ⁻³ 4,6 x 10 ⁻³	- 0,5
Azoto Amoniacal (mg N/L) (mg NH ₄ ⁺ /L)	<3,5 x 10 ⁻² < 4,5 x 10 ⁻²	- 0,5
Oxidabilidade (mg O ₂ /L)	1,2	5
Alumínio (µg Al/L)	136	200
Manganês (µg Mn/L)	5,9	50
Ferro (µg Fe/L)	120	200

VMA – Valor Máximo Admissível (DL nº 306/2007 de 27 de Agosto)

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O estudo do Historial do FIJPL demonstrou que este tipo de evento tem tido elevado interesse, nas várias vertentes analisadas. Reflexo disso é a variação do número de candidaturas apresentadas a concurso anos após ano, tendo tido um máximo de 77 candidaturas na VI edição do festival sob o tema “Kaos no Jardim”. A clara adesão dos visitantes ao espaço, com uma evolução crescente até à VII edição, onde foram atingidos 100 mil visitantes, bem como o número de apoios concedidos para a implementação de cada edição (máximo de apoio de 40 entidades), sempre crescente até ao ano de 2008, testemunham a importância e dinâmica do FIJPL.

Portugal é o país que tem apresentado mais candidaturas e que naturalmente mais participações tem ao longo das edições do FIJPL. Este aspeto deve-se ao facto de as equipas portuguesas concorrentes verem no FIJPL uma excelente oportunidade de divulgar os seus projetos, uma vez que é uma iniciativa única a nível nacional.

Ponte de Lima, considerada a Vila mais Antiga de Portugal é um dos ex-libris da região Norte de Portugal, tem grandes potenciais turísticos. O facto de o FIJPL se realizar nesta vila, traz-lhe ainda mais visibilidade a nível nacional e internacional, tendo o evento sido reconhecido através da atribuição de vários prémios internacionais (Garden Tourism Awards), o que naturalmente desperta ainda mais o interesse e a curiosidade dos visitantes para este espaço.

Para além do interesse na visita ao espaço do FIJPL, também foi possível constatar através dos inquéritos realizados, que os visitantes são sensíveis às questões relacionadas com a sustentabilidade ambiental. De acordo com Costa (2013), um jardim sustentável é uma espaço que necessita de pouca manutenção e uma intervenção humana reduzida e equilibrada, que necessita de fomentar práticas mais sustentáveis, introduzindo plantas autóctones para atrair diferentes seres vivos que ajudem no controlo de pragas e doenças, fazer o aproveitamento das águas pluviais, gerir o consumo de água e energia. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que os visitantes inquiridos na XI edição do festival (2015) conhecem esta linguagem e conceitos, tendo respondido que os jardins sustentáveis têm “ plantas de frutificação densa para atrair os pássaros e abelhas”, e “ Plantas autóctones (apenas plantas que existem nos campos e matas)”.

A utilização de espécies exóticas é responsável por inúmeros desequilíbrios nos ecossistemas, nomeadamente, a diminuição da biodiversidade, extinção de espécies autóctones, diminuição da disponibilidade de água nos lençóis freáticos, o aumento da erosão dos solos e absorção exagerada dos nutrientes disponíveis no solo para outras plantas (JN, 2012). A utilização de plantas exóticas foi privilegiada em detrimento das autóctones, em muitas edições do festival, sendo mais acentuada a partir da VI edição (2010) e, apenas nas três primeiras edições se utilizaram mais espécies autóctones. O facto de serem utilizadas mais espécies exóticas do que autóctones, é muitas vezes influenciado pelo tema e pelos autores do jardim.

A utilização de espécies autóctones em EV contribui para a redução das exigências hídricas, fomenta a biodiversidade, sendo plantas mais resistentes às pragas e doenças, necessitam de menores cuidados de manutenção e são espécies melhor adaptadas às condições edafoclimáticas (Costa, 2013). O número de espécies exóticas utilizadas em cada canteiro ao longo das diferentes edições poderá levar à diminuição dos macronutrientes e dos micronutrientes do solo. Os resultados do estudo da XI edição, mostraram que em oito canteiros foram utilizados mais de 50% de plantas exóticas e apenas um canteiro utilizou mais de 100% de plantas exóticas.

O aumento de teor de todos os macronutrientes da primeira para a segunda análise obtidos na zona de lazer (M), resultaram de uma adubação anual, realizada nesta área antes da colheita de amostras de solo para a segunda análise. Por outro lado, podemos pensar que esta zona estabelecida como controlo, ou seja, a área sem a intervenção dos canteiros das várias edições do festival, apresenta um solo com elevada fertilidade e os maiores teores de matéria orgânica e atividade metabólica dos microrganismos.

A zona de lazer é uma área extensa com relvado, e a sua instalação permitiu reduzir a a erosão, e melhorar a retenção e infiltração de águas superficiais, melhorando a estrutura do solo, o aumento da temperatura e a atividade metabólica dos microrganismos. Para ter um bom solo devemos ter em atenção, as propriedades físicas e químicas do solo, nomeadamente, a estrutura, densidade aparente e porosidade, capacidade de armazenamento, infiltração e drenagem da água, textura e resistência à compactação, influenciando o crescimento e a proliferação das raízes das plantas (Brito, 2007). Considerando os resultados da primeira análise, conclui-se que o solo da maioria dos canteiros é medianamente ácido, variando entre 5,3 e 6,4. Com exceção do canteiro H,

onde os valores de pH diminuíram da primeira análise (6,2) para a segunda (5,3), nos restantes canteiros os valores aumentaram. Esta diminuição no canteiro H poderá ser justificada pelo facto de ser o jardim vencedor da edição anterior, X edição, e de as plantas utilizadas serem muito exigentes. O pH tem uma grande influência no solo e nas plantas, tornando os nutrientes mais ou menos solúveis, disponibilizando alguns nutrientes para as plantas, que favorecem o crescimento (Ferreira *et al.*, 2012).

Relativamente aos teores de matéria orgânica (%) variaram entre 4,3 % e 8,1%, apresentando na maioria dos canteiros valores altos, sendo muito altos no caso dos canteiros B e I. De acordo com Ferreira *et al.*, 2012, se a relação carbono/azoto não for adequada, não existem minerais suficientes para o desenvolvimento das plantas, tornando o solo deficitário. Caso as plantas absorvam uma menor quantidade de minerais e se não ocorrer a mineralização, na próxima edição de festival poder-se-á verificar o aumento de matéria orgânica existente no solo. Se os teores de matéria orgânica aumentarem os macronutrientes e os micronutrientes acabam por aumentar também.

Os teores do fósforo são médios (72 $\mu\text{g.g}^{-1}$) a muito altos (279 $\mu\text{g.g}^{-1}$), apresentando o potássio valores igualmente médios (103 $\mu\text{g.g}^{-1}$) a muito altos (232 $\mu\text{g.g}^{-1}$). No caso dos canteiros G, A e M apresentam valores baixos, a carência do fósforo reduz o vingamento, o crescimento e a maturação das plantas (Ferreira *et. al.*, 2012). Quanto aos teores de potássio, no canteiro L houve um decréscimo da primeira análise 232 $\mu\text{g.g}^{-1}$, para 104 $\mu\text{g.g}^{-1}$. Relativamente ao cálcio verificou-se que em todos os canteiros houve um aumento dos valores, à exceção do canteiro H, na primeira análise os valores eram 1248 $\mu\text{g.g}^{-1}$ e na segunda passaram a 414 $\mu\text{g.g}^{-1}$. As principais consequências para a diminuição dos teores de cálcio resultam numa má estrutura do solo, a compactação e a deficiente permeabilidade do ar e das águas, dificultando a decomposição da matéria orgânica. No caso do canteiro H, jardim vencedor da edição X, não se procedeu à incorporação de cálcio, e desta forma as plantas foram esgotando os recursos que existiam tendo o solo ficado compactado. No caso do magnésio, os solos da maioria dos canteiros apresentam valores médios, apresentando os canteiros G, K e M valores baixos.

A atividade microbiológica do solo foi igualmente estudada nos diferentes canteiros e na zona de lazer. Desde a primeira proposta apresentada por Garland e Mills (1991), os

perfis fisiológicos *in vitro* ao nível das comunidade microbiológicas (CLPP) têm sido usados com frequência para caracterizar comunidades microbianas de diferentes habitats, como sedimentos, água do mar, água subterrânea, solos e compostos (Garland e Mills, 1991, Grayston et al 1998). Um método associado ao estudo da estrutura funcional, é a avaliação do perfil metabólico das comunidades microbianas por meio do sistema Biolog, com recurso às microplacas EcoPlate, que mede a intensidade de utilização de diferentes fontes de carbono (Garland & Mills, 1991).

Tal como demonstrado por outros autores (Zak *et al.*, 1994) no presente trabalho foi possível verificar com essas microplacas, diferenças significativas no perfil metabólico de comunidades microbianas isoladas de diferentes amostras de solo, associadas à construção e manutenção dos diferentes canteiros do FIJPL. Tal como referido por Grayston *et al.* (2004) as variações observadas na diversidade dos perfis metabólicos podem estar relacionadas com fatores como a diversidade vegetal de cada área e as características químicas (pH e teores de nutrientes) e físicas (porosidade, estabilidade de agregados e estrutura) de cada solo. Os índices S, H e E obtidos para a comunidade microbiológica do solo em alguns canteiros do FIJPL são idênticos aos do canteiro M (Zona de Lazer). Nesta área, com funções distintas da dos canteiros do FIJPL, as práticas de manutenção do relvado, são naturalmente diferentes das do FIJPL, não havendo por exemplo, mobilizações do solo anual, que poderiam afetar a estrutura e composição das comunidades microbianas, que se esperarão mais estáveis. Os resultados obtidos mostraram que esta é a zona que apresenta maior riqueza na capacidade de utilização de substratos de carbono, apresentando também maior percentagem de matéria orgânica, e simultaneamente valores de H e E mais elevados. Estes resultados são idênticos aos registados para vários canteiros do FIJPL. Apesar de se terem encontrado diferenças entre os perfis metabólicos das comunidades microbianas dos solos dos canteiros do FIJPL, não foi possível relacionar essas diferenças com a sequência de espécies vegetais e a prevalência de espécies autóctones ou exóticas utilizadas ao longo dos anos num mesmo canteiro, nem com as práticas agronómicas de construção e manutenção associadas a determinado projeto. Foi evidenciado que o solo dos canteiros possuem comunidades microbiológicas que se adaptaram aos diferentes ambientes a que foram sujeitos.

Vários autores (Lemanceau *et al.*, 1995) têm claramente demonstrado que grupos e populações microbianas específicas, estão preferencialmente associada com as raízes das plantas. Estas populações, que são selecionados pela planta, estão melhor adaptadas do que outras para o meio ambiente da rizosfera. Como exemplo, as populações de pseudomonas fluorescentes associados com as raízes diferem das restantes bactérias do solo em termos do metabolismo do carbono e energético, sendo mais frequentemente capazes de usar compostos orgânicos específicos, tais como a trealose (doador de electrões) e mostram uma maior capacidade de mobilizar o ferro (Lemanceau *et al.*, 1988). Os resultados da análise de variância das populações de pseudomonas fluorescentes isoladas do solo dos diferentes canteiros mostram que existem diferenças significativas entre canteiros, variando entre $2,7 \times 10^2$ ufc/g solo no canteiro L e $2,9 \times 10^8$ ufc/g solo no canteiro E. Com exceção dos canteiros E e L, todos os restantes apresentam populações de pseudomonas fluorescentes idênticas às quantificadas na Zona de Lazer (M). Os resultados obtidos mostraram ainda que existe uma correlação positiva entre as populações de bactérias e os teores de potássio, magnésio e ferro no solo.

A nível de manutenção dos canteiros são realizadas as operações principais para o material vegetal, a nível de poda, rega, corte de flores, limpeza, monda de ervas daninhas, aparar as sebes e cortar a relva. A manutenção é feita de acordo com as necessidades de cada canteiro. A I edição do FIJPL foi realizada por uma empresa particular, nos anos subsequentes a construção foi realizada por funcionários do FIJPL, tendo participado cerca de 8 pessoas na construção, e 4 na manutenção. Atualmente são cerca de 10 funcionários efetivos que participam, sendo por vezes necessário a colaboração funcionários de diversos equipas.

Posso por assim concluir que o FIJPL é sustentável, uma vez que tanto ao nível da rega, como ao nível do solo não há grande alteração.

5. CONCLUSÕES

Depois da celebração de onze edições do Festival Internacional de Jardins, que recebeu 105.000 visitantes em 2015, a farsquia mantém-se alta e é sempre de grande responsabilidade a abertura oficial de uma nova edição, pois as expectativas das equipas participantes, da autarquia, da direção do festival, dos trabalhadores que constroem o festival e dos visitantes, são colocadas em patamares mais elevados.

Como sempre, durante todo o decurso da edição anterior, há um conjunto de ações de primordial importância a desenvolver. Para além da divulgação do Festival de Jardins, no sentido de cativar visitantes, há também a divulgação do concurso a nível nacional e internacional, de modo a cativar um maior número de participantes.

Simultaneamente decorrem atividades de manutenção e reposição de plantas e estruturas, sendo uma preocupação constante manter o nível proposto desde o início do evento. Só com um trabalho rigoroso e disciplinado é que se torna viável a concretização de cada uma das edições do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima.

Os festivais ocorrem sempre com intuito de melhorar a qualidade de vida das populações locais, demonstrando o contributo dos espaços verdes para esse desígnio. A mitigação dos impactos no ambiente que porventura possam surgir com a implementação deste projeto é um aspeto central na melhoria do evento. Assim, é importante que se adotem medidas concretas para um festival mais sustentável, por exemplo, através da incorporação de corretivos orgânicos, compostos e fertilizantes homologados para o MPB, evitar o uso de maquinaria pesada, utilizar gravilhas naturais em vez de gravilhas pintadas. A introdução de meios de luta biológica no combate das pragas e doenças, deve ser por isso uma prática a privilegiar neste evento.

Para aumentar a biodiversidade neste espaço verde urbano, propõe-se que seja construída uma área com plantas aromáticas e medicinais de acordo o MPB. Consideramos que na próxima edição do festival 2017 algumas medidas poderão já ser implementadas.

Propõe-se igualmente a elaboração de um guia prático de técnicas sustentáveis de construção e manutenção do FIJPL. Neste guia serão descritos os princípios e práticas

de intervenção sustentável que devem ser seguidos por todos os intervenientes na operação de construção e manutenção do FJIPL, no qual podem constar:

- ✓ Medidas para poupar e reutilizar a água;
- ✓ Prevenir a produção de resíduos e correta gestão daqueles que são produzidos;
- ✓ Soluções para a reutilização de vários materiais;
- ✓ Medidas para a conservação dos solos;
- ✓ Medidas para a mitigação de impactes na atmosfera e ruído;
- ✓ Medidas para a promoção da biodiversidade (fauna e flora).

O guia deve ainda ajudar na execução das várias operações a realizar na construção e manutenção do espaço.

Sugere-se ainda que ao nível do regulamento do evento se introduzam mecanismos que promovam a apresentação de propostas de jardins mais sustentáveis, por exemplo estabelecendo critérios objetivos para o júri do concurso favorecer as propostas que apresentem soluções que privilegiem a aplicação de espécies autóctones, prados de sequeiro em vez de relvados, pavimentos permeáveis, entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA, 2014. Avaliação Nacional de Risco. Agência Portuguesa do Ambiente. URL:http://www.apambiente.pt/_zdata/DPAAC/AlteracoesClimaticas/20140123_Avaliacao_Nacional_de_Risco_FINAL.pdf. Consultado em dezembro de 2015.

Agroconsultores e Geometral, 1999. Carta dos Solos e Carta Aptidão da Terra para a agricultura (1:25000) entre Douro e Minho. Memórias. Direção Regional de Agricultura entre Douro e Minho, 296 pp.

Aldm, J., 2006. Singapore Garden Festival, URL: http://landscapeoutlook.com.au/wordpress/wpcontent/uploads/2008/03/singapore_garden_festival.pdf, Consultado em janeiro de 2016.

Arrobas, M., 2010. Fertilização (3.1), In: Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança, 87-90.

Arrobas, M., Pereira, E., 2010. Preparação do solo (2.2), In: Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança, 23-25.

Atteberg, 2007. Ensino experimental no bosque de Casal do Rei – regeneração da biodiversidade após o fogo, URL: <http://www.cise.pt/pt/images/Projetos/EA/pdf%20casal%20do%20rei/4%20-%20Estudo%20do%20Solo.pdf>, p.8. Consultado em setembro 2015.

Brito M., 2007, Gestão da Fertilidade do solo, Compostagem e Fertilização, Manual de Horticultura no Modo de Produção Biológica, Isabel Mourão, 53-86 pp.

Bolund, P., Hunhammar, S., 1999. Ecosystem Services in urban areas, Ecological economics, 293–301.

Brutland, G., 1987, Developmend and Internacional Economic co-operation: Environment, “Our Common Future”, Oslo, 300 pp.

Cabral, F., Barbosa, E., Vieira, O., 2006. 2º Festival de Jardins de Ponte de Lima, Município de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 133 pp.

Cabral, F., Campelo, D., Barbosa, E., Vieira, O., 2005. Festival de Jardins de Ponte de Lima, Município de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 149 pp.

Cabral, F., 1993. Fundamentos da Arquitetura Paisagista. Lisboa, Instituto da Conservação da Natureza.

Cabral, F., Severino E., 2002, Jardins Labirintos, Memória Descritiva, Câmara Municipal de Ponte de Lima, Gabinete de Arquitetura Paisagista, Lisboa, 5 pp.

Calbrix, R., Laval, K., Barry, S., 2005. Analysis of the potential functional diversity of the bacterial community in soil: A reproducible procedure using sole-carbon-source utilization profiles. Eur. J Soil Biol, 41 (1): 11-20.

CMA, 2007. Estrutura Ecológica Municipal, Câmara Municipal de Almada URL: http://www.m-almada.pt/portal/page/portal/AMBIENTE/AMB_NAT_BIO/?amb=0&ambiente_ambiente_bio=12897572&cboui=12897572. Consultado em maio de 2015.

CMM, 2005. Portal do Ambiente e do Cidadão. Sobre a Importância dos Espaços Verdes. Câmara Municipal da Maia. URL: http://ambiente.maiadigital.pt/ambiente/parques_jardins/mais-informacao-1/sobre-a-importancia-dos-espacos-verdes-urbanos. Consultado em maio de 2015.

Concello de Allariz, 2010. Festival Internacional de Jardins de Alariz, URL: <http://www.allariz.com/festival/contenidos.asp?sec=4&id=17>. Consultado em janeiro de 2016.

Costa, N., 2009. Espaços verdes públicos com técnicas de agricultura biológica. O segredo da Terra 27: 10-13.

Costa, M., 2013. Espaços verdes e jardins sustentáveis, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, 18 pp.

Correia, P. I., 2013. Das Estruturas Ecológicas Municipais às Infraestruturas Verdes, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico de Lisboa, 2013, 110 pp.

Cortez, N., Abreu, M., 2008. Solo: a pele da Terra, Departamento de Geologia da FCUL, Lisboa, 45 pp.

Carvalho, A., 2010. Árvores, arbustos e herbáceas (2.4.2), In: Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança, 49-68.

CE, 2013. Ambiente: O investimento nas infraestruturas verdes, criará múltiplos benefícios para a Natureza, e sociedade e as pessoas, Comissão Europeia, 12 pp.

Choi, K.H., Dobbs, F.C., 1999. Comparison of two kinds of Biolog microplates (GN and ECO) in their ability to distinguish among aquatic microbial communities. J. Microbiol. Methods 36, 203–213.

D'Abreu, C., 1976. Contribuição para o planeamento dos espaços verdes urbanos e de recreio, Relatório final do curso de Arquitetura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia.

DGOT, 1992. Espaços Verdes Urbanos. Direção Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do território, 104 pp.

Dias, M. G. M., 2014. Apontamentos da Licenciatura de Agronomia ramo Espaços Verdes, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Instituto Politécnico de Viana do Castelo (documento não publicado).

DS, 2013. Conselho Local de Ação Social de Ponte de Lima, Diagnóstico Social, Município de Ponte de Lima, 124 pp.

Duarte, F., 2009. Jardinagem ecológica. O segredo da Terra, 27: 13-14.

Dolezalová, L., 2013. O Festival de Jardim de Burg (Alemanha), 2008. De um espaço de festival para um espaço urbano sustentável, Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto em Arquitetura Paisagista, Porto, 92 pp.

Dunnet, N., Swanwick, C., Woolley, H., 2002. Improving urban parks, play areas and green spaces. Urban Research Report. Department of Landscape, University of Sheffield, Department for Transport, Local Government and the Regions: London, URL: http://www.ocs.polito.it/biblioteca/verde/improving_full.pdf. Consultado em junho de 2015.

DR, 2015. Decreto Regulamentar n.º 93/2015 de 14 de Maio, Diário da República, 1.ª série — N.º 93 - 14 de Maio de 2015, Artigo 16.º, página 2473.

Falcon, A., 2008. Espacios Verdes para una Ciudad Sostenible, IV Jornada-Planificación y gestión sostenible del paisaje urbana, Editorial Gili, SL, Barcelona, 135 pp.

Ferreira, J., Machado, J., 2010. Revista- Estrutura Ecológica e Corredores Verdes - estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável in Pluris 2010 - 4º Congresso LusoBrasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, Faro, 22 pp.

Ferreira, J., 2012. O solo como reserva de nutrientes-Análises de Terra, In: As Bases da Agricultura Biológica, 2ª Edição, Edibio, 168-315.

Floch, C., Chevremont, A-C., Joánico, K., Capowiez, Y., Criquet, S., 2011. Indicators of pesticide contamination: Soil enzyme compared to functional diversity of bacterial communities via Biolog (R) Ecoplates. Eur. J Soil Biol, 47 (4): 256-263.

Fulgêncio C., 2009. A importância dos espaços verdes urbanos, URL: <http://naturaLink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=93402&bl=1&viewall=true>, p.3. Consultado em novembro 2015.

Fulthorpe, R.R., Allen, D.G., 1994. Evaluation of Biolog MT plates for aromatic and chloroaromatic substrate utilization tests. Can. J. Microbiol. 40, 1067–107.

Fuseau, J., 2015. Festival Internacional des Jardins Domaine de Chaumont-Sur-Loire, URL: http://www.domaine-chaumont.fr/pg_festival_festival?cat=2&expandable=0. Consultado em novembro de 2015.

France/Monde-Festivals, 2015. Jardins de Chaumont, jardins de collection. URL: <http://www.lanouvellerepublique.fr/France-Monde/Loisirs/Fetes-festivals/n/Contenus/Articles/2015/04/24/Jardins-de-Chaumont-jardins-de-collection-2306114>. Consultado em janeiro de 2016.

Gauthier, M., 2016. Jardins de Metis/Reford Gardens, Canadá, URL:<http://www.refordgardens.com/english/gardens/history-description.php>. Consultado em dezembro 2015.

Garland, J.L., Mills, A., 1991. Classification and characterization of heterotrophic microbial communities on the basis of patterns of community-level sole-carbon source utilization. Appl. Environ. Microbiol. 57, 2351–2359 pp.

Gomes, C., Alves, R., Bento, V., Vilaverde, A., Valente, T., Lima, F., 2008. Recurso e Património Geológico e Mineiro (cap. 2.1), In: As Condições Naturais e o território de Ponte de Lima, Santos S., Sousa O., Silva V., Município de Ponte de Lima, 128-140.

Gonçalves, N., 2010. Espaços verdes no planeamento urbano sustentável, Universidade Nova de Lisboa, 218 pp.

Grayston, S.J., Griffith, G.S., Mawdsley, J.L., Campbell, C.D. and Bardgett, R.D. (2001) Accounting for variability in soil microbial communities of temperate upland grassland ecosystems. Soil Biology and Biochemistry 33, 533–551.

Grayston, S.J.; Ampbell, C.D.; Bardgett, R.D.; Mawdsley, J.L.; Clegg, C.D.; Ritz, K.; Griffiths, B.S.; Rodwell, J.S.; Edwards, S.J.; Davies, W.J.; Elston, D.J.; Millard, P. 2004. Assessing shifts in microbial community structure across a range of grasslands differing in management intensity using CLPP, PLFA and community DNA techniques. *Applied Soil Ecology*, 25: 63-84.

Gomez, E.; garland, J.; conti, M. 2004. Reproducibility in the response of soil bacterial community-level physiological profiles from a land use intensification gradient. *Applied Soil Ecology*, 26:21-30.

INE, 2011. Censos 2011-XV Recenseamento geral da população, V Recenseamento geral da habitação, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa, 223 pp.

IPMA, 2016. Temperatura do ar, normais climatológicos, Viana do Castelo, 1988-2010, Instituto Português do Mar e da Atmosfera.URL: <https://www.ipma.pt/pt/otempo/prev.localidade/?localID=16&cidadeID=265>, Consultado em janeiro 2016.

Konopka, A.; oliver, L.; turco, R.F. 1998.The use of substrate utilization patterns in environmental and ecological microbiology. *Microbial Ecology*, 35:103-115.

Leite, M. E., França, I.S., 2007. Reflexões sobre a Sustentabilidade Urbana: Novo Modelo de Gestão Ambiental da Cidade”. *Caminhos de Geografia*, nº22, vol.8, 137-142.

Leitão A., Imagens do FIJPL tiradas por mim, 2015, 2016

Lemanceau, P., Corberand, T., Gardan, L., Latour, X., Laguerre, G., Boeufgras, J.-M. and Alabouvette, C. (1995) Effect of two plant species, flax (*Linum usitatissimum* L.) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), on the diversity of soilborne populations of fluorescent pseudomonads. *Applied and Environmental Microbiology* 61, 1004–1012.

James, P., Tzoulas, K., Adams, D., MD, Barber, A, Box, J, Breuste, J, Elmqvist, T, Frith, M, Gordon, C, Greening, KL, Handley, J, Haworth, S, Kazmierczak, AE, Johnston, M, Korpela, K, Moretti, M, Niemela, J, Pauleit, S, Roe, MH, Sadler, JP and Ward Thompson, C, 2009. Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban For. Urban Green*, 8, 65-75 pp.

Loboda, C., De Angelis, B., 2005. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções, *Ambiência- Revista do centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, nº1, vol.1,125-139.

Magalhães, M. M., 1992. Espaços Verdes Urbanos. Lisboa: Direção Geral do Ordenamento do Território.

Magalhães, M. M., 2001. A Arquitectura Paisagista - Morfologia e Complexidade. Lisboa: Editorial Estampa., Lisboa, 525 pp.

Machado, A. M. F., 2009. Relatório de Estágio- Proposta de um Sistema de Indicadores para a gestão sustentável dos Espaço verdes da Vila da Póvoa do Lanhoso, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 123 pp.

Maciel, R., Schonardie, E. F., 2014. Sustentabilidade e os desafios para a gestão pública no aspeto ambiental, XIX Jornada de Pesquisa, Curso de Mestrado de Direitos Humanos da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 6 pp.

Marchante, E. 2012, *Jornal Noticias, Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras de Portugal Continental*, pag. 1 e 2.

Mourão, I., 2008. *Condições e Recursos Naturais*, In: *As Condições naturais e o território de Ponte de Lima*, Santos, S., Sousa, O., Silva, V., Município de Ponte de Lima, 21-147.

MPL, 2012. *Caraterização do concelho de Ponte de Lima, Tecido Empresarial, Município de Ponte de Lima*. URL: <http://www.cm-pontedelima.pt/ver.php?cod=00>. Consultado em janeiro de 2016.

MPL, 2013. *Terra Rica da Humanidade, Brochura Ponte de Lima, Município de Ponte de Lima*, 28 pp.

MPL, 2016. *Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima, Município de Ponte de Lima*, URL:<http://www.festivaldejardins.cm-pontedelima.pt/pt/index.php>. Consultado em dezembro de 2015.

MPL, 2013, *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Caderno I-Diagnóstico 2013-2017, Município de Ponte de Lima*, 72 pp.

Pérez, G., 2009. *Jardins sustentáveis nas Ilhas Canárias. O segredo da Terra*, 2718-19.

Pereira, M., 2011. *Espaços Verdes Urbanos Contributo para a optimização do planeamento e gestão Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia-Universidade Técnica de Lisboa*, 110 pp.

Pereira S., Rodrigues G., Lourenço I., 1º *Festival Escolinhas de Ponte de Lima, Uma viagem por Ponte de Lima através da Ciência, Município de Ponte de Lima*, 68pp.

Pires, J., Chaves, A., 2010. *Relvados (3.3)*, In: *Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança*, 103-108.

Portugal. T. N., 2011, *Freguesia de Ponte de Lima*, <http://portugaltorraonatal.blogspot.pt/2011/06/ponte-de-lima.html>, Consultado em Maio de 2016

Puttnam, N., 2010. *Festival Gardens Liverpool, Coming soon: a unique riverside residential community waterfront and park*. URL: <http://www.festivalgardens.com/>, Consultado em janeiro de 2016.

Sousa, M., Costa, J., Barbosa, E., 2008. *Os Jardins de Ponte de Lima (cap. 4.4)*, In: *As Condições Naturais e o território de Ponte de Lima*, Santos S., Sousa O., Silva V., Município de Ponte de Lima, 287-294.

Stevens, P., 2014. *15th international garden festival at jardins de metis in Canada*. Designboom, URL: <http://www.designboom.com/architecture/international-garden-festival-les-jardins-de-metis-reford-gardens-canada-07-21-2014/>. Consultado em novembro de 2015.

Sá, J., 2013. *Espaços Verdes em meio urbano: uma abordagem metodológica com base em serviços de ecossistema*, Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Urbanismo e Ordenamento do Território, Instituto Técnico de Lisboa, 105 pp.

Silva, I., Curado, M., 2009. *A Sustentabilidade no Espaço Público, Conferência: A Paisagem Metropolitana, CIBIO_UP*, 46 pp.

Silva, J., 2014. Contributo dos Espaços Verdes para o bem-estar das populações- Estudo do caso em Vila Real, Dissertação de Mestrado em Geografia Humana: Ordenamento do Território e Desenvolvimento, Universidade de Coimbra, 133 pp.

Teixeira, A., Carvalho, A., Gerales, A., Ribeiro, A., Gonçalves, A., Chaves, C., Pereira, E., Pires, J., Azevedo, J., Castro, J., Nunes, L., Feliciano, M., Arrobas, M., Pinto, M., Patrício, M., Cortez, P., Dicke, S., 2010. Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança e o Forte S. João de Deus (2009), 177 pp.

UN, 2010. World Urbanization Prospects: The 2009 Revision UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, United Nations

Vasconcelos, M., Fonseca, A., Pimentel, C., 2005. Critérios e indicadores para espaços verdes urbanos: Aplicação do modelo urge a Espaços Verdes em Portugal, Lisboa, 1ª Edição. Espaços Verdes, Projetos e Construção, 391 pp.

Vieira A., Autor de algumas imagens publicadas ao longo da Dissertação, 2015, 2016.

RFIJPL, Regulamento Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima, 2006. Município de Ponte de Lima, URL: http://www.festivaldejardins.cm-pontedelima.pt/pt/Regulamento_Festival_Jardins.pdf. Consultado em janeiro de 2016.

Ribeiro, A., 2010. Rega e Drenagem (2.3), In: Manual de Boas Práticas em Espaços Verdes, Câmara Municipal de Bragança, 29-36.

Smith, A., 2012. Events and Urban Regeneration; The Strategic Use of Events To Revitalise Cities, Routledge, Oxon, 302 pp.

Singapore Garden Festival, 2016. Let nature be your guide to the premier Tropical Garden e Flower Show, URL: https://www.singaporegardenfestival.com/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid. Consultado em janeiro 2016.

Sherine, A., 2011. International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities, Modernization and regionalismo: Approachs for Sustainable revival of local urban identity, Elsevier, 503-512.

Sousa, M., Costa, J., Barbosa, E., 2008. As Condições Naturais e o território de Ponte de Lima, Santos S., Sousa O., Silva V., Município de Ponte de Lima, 11-297.

Règlement Festival Internacional de Jardins de Allariz, 2010. URL: http://www.allariz.com/festival/datos/reglamento_FR.pdf. Consultado em janeiro de 2016.

Teiga, P., Oliveira, M., 2013. Desenvolvimento de um Sistema de monitorização dos Espaços Verdes Urbanos, Ovar, 36 pp.

Yao, X.-H., Min, H., Lü, Z.-H., Yuan, H.-P., 2006. Influence of acetamiprid on soil enzymatic activities and respiration. Eur. J. Soil Biol. 42, 120–126.

Zak, J.C., Willing, M.R., Moorhead, D.L., Wildman, H.G., 1994. Functional diversity of microbial communities: a quantitative approach. Soil Biol. Biochem. 26, 1101–1108.

ANEXOS

Anexo I

-Imagens da Construção do FIJPL





-Imagens da Desmantelamento do FIJPL



Anexo II- Inquérito Português

Questionário sobre o Festival Internacional de Jardins

Sou aluna do Mestrado de Agricultura Biológica, da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima/IPVC e estou a desenvolver este questionário no âmbito da tese de Mestrado que tem por objetivo avaliar a sustentabilidade ambiental do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima.

A sua colaboração é voluntária e anónima, mas fundamental para o referido estudo. Muito obrigado!

1. Dados pessoais

Sexo: M F

Idade:

Menos de 20 anos

20 a 34 anos

35 a 49 anos

50 a 64 anos

65 anos ou mais

Habilitações Literárias

Ensino Básico

Ensino Secundário

Curso Profissional

Bacharelato

Licenciatura

Pós-Graduação

Mestrado

Doutoramento

Residência: Ponte de Lima Freguesia de Ponte de Lima. Qual? _____

Outro Concelho: _____

2. Para si, um jardim sustentável tem que características:

___ 2.1 Sem rega;

___ 2.2 Com plantas autóctones (apenas plantas que existem nos campos e matas);

___ 2.3 Com a menor área de pavimentos e construções;

___ 2.4 Com manchas arbóreas e arbustivas densas para atrair a fauna;

___ 2.5 Com plantas de frutificação densa para atrair os pássaros e abelhas;

___ 2.6 Sem relva;

___ 2.7 Como áreas de lazer (parque de jogo/diversões para crianças, equipamentos para fomentar a atividade física);

___ 2.8 Com plantas exóticas.

___ 2.9 Outra característica? _____

3. Tem jardim?

Sim Não

3.1. Se **Sim** responde:

O que já mudou no seu jardim para que seja mais sustentável?

4. Visitou o Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima em anos anteriores?

Sim Não

Se **Sim** responde:

Com base no que observou em anos anteriores, efetuou algumas alterações no seu jardim? Quais?

5. Considera os jardins do Festival Internacional de Jardins de Ponte de Lima sustentáveis?

Sim, todos

Não, nenhum deles é sustentável

Alguns, nomeadamente: _____
(escreva o n.º ou nome do jardim caso se recorde).

Obrigado pela colaboração!
Ana Leitão

Anexo III- Inquérito Inglês

Questionnaire about Ponte de Lima International Garden Festival

I am a student doing a master's degree in organic farming in "Escola Agrária de Ponte de Lima/IPVC" and I am doing this survey as part of my master's final thesis, whose purpose is to evaluate the environmental sustainability of Ponte de Lima International Garden Festival.

Your collaboration is voluntary and anonymous, but essential for the thesis described above. So I would like to kindly ask you to spend a few minutes to take part in this survey. Thank you so much!

1. Personal data

Gender: M F

Age range:

Younger than 20
20 - 34
35 - 49
50 - 64
65 or older

Education

Middle High School Bachelor
High School Master degree
Professional degree Doctorate

Home country: _____

2. In your opinion, which of those characteristics must a sustainable garden have?

___ 2.1.No watering

___ 2.2.Only aborigine plants (plants that are native to that particular region);

___ 2.3.Smaller pavement area and constructions;

___ 2.4.Dense trees and shrub areas to attract animals;

___ 2.5.Dense fruit and berry plants areas to attract birds and bees;

- 2.6.No grass;
- 2.7.Leisure areas (recreation parks for children with physical activities equipment);
- 2.8.Exotic plants
- 2.9.Other characteristics? _____

3. Do you have a garden?

Yes No

3.1.If yes, please answer:

What changes did you do to make your garden more sustainable?

4. Have you visited the Ponte de Lima International Garden Festival in the previous years?

Yes No

4.1.If yes, please answer:

According to the observations made in the previous years, did you make any changes in your garden? If yes, which ones?

5. Do you consider the Ponte de Lima International Garden Festival sustainable?

Yes, all of them

No, none of them is sustainable

Some, such as _____
 (Please, write the reference number or the name in case you remember)

Thank you for your collaboration!
 Ana Leitão

Anexo IV- Análise da Água de rega



BOLETIM ANALÍTICO N.º 02, 16. 01. LM01

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE			
Requerente:	Mestrado de Agricultura Biológica – Escola Superior Agrária de Ponte de Lima (ESA)		
Cliente:	Ana Patricia Leitão (Professora Luísa Moura)		
Morada:	Refóios do Lima	Cód. Postal: 4990 - 706	Localidade: Ponte de Lima
IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS			
Tipo de Amostra:	Água de rega.		
Código da Amostra:	Descrição da Amostra:		
02. 16. LM01	Água de rega do Festival de Jardins de Ponte de Lima.		
Tipo de Amostragem:	<input checked="" type="checkbox"/> Pontual	<input type="checkbox"/> Composta	Data da Amostragem: _____
Efectuada por:	<input checked="" type="checkbox"/> Cliente	<input type="checkbox"/> Laboratório	Responsável: Cliente
Data da Recepção: 11/01/2016	Período de realização das análises: 11/01/2016 a 15/01/2016		

Parâmetros	Método Analítico	Resultados	Valor Paramétrico ¹
pH/Temperatura (°C)	SMEWW (4500 H'-B + 2550-B)	6,39 (19,7 °C)	$\geq 6,5$ e $\leq 9,0$ ²
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) / Temperatura (°C)	SMEWW (2510-B + 2550-B)	84 (19,3 °C)	2 500 a 20 °C
Nitratos (mg N/L)	SMEWW 4500 NO ₃ -B	0,349	-
(mg NO ₃ /L)		1,54	50
Nitritos (mg N/L)	SMEWW 4500 NO ₂ -B	$< 1,4 \times 10^{-2}$	-
(mg NO ₂ /L)		$< 4,6 \times 10^{-2}$	0,5
Azoto Amoniacal (mg N/L)	ISO 7150-1: 1984	$< 3,5 \times 10^{-2}$	-
(mg NH ₄ /L)		$< 4,5 \times 10^{-2}$	0,50
Turvação (UNT)	SMEWW 2130-B	1,4	4
Cor (mg Pt-Co/L)	SMEWW 2120-C	$< 2,6$	20
Oxidabilidade (mg O ₂ /L)	Kubel - Tiemann	1,2	5
Alumínio ($\mu\text{g Al/L}$)	SMEWW 3500B	136	200
Manganés ($\mu\text{g Mn/L}$)	SMEWW 3111B	5,9	50
Ferro ($\mu\text{g Fe/L}$)	SMEWW 3111B	120	200

OBSERVAÇÕES:

Os ensaios assinalados com (*) são ensaios subcontratados.

¹ Valor Paramétrico (valor máximo admissível) - (DL n.º 306/2007 de 27 de Agosto).

² De acordo com o DL n.º 306/2007 de 27 de Agosto, o valor mínimo de pH pode ser reduzido para 4,5 unidades, para água sem gás contida em garrafa ou outros recipientes. Para a água, em garrafas ou outros recipientes, naturalmente rica ou artificialmente enriquecida em dióxido de carbono, o valor mínimo de pH pode ser mais baixo. Ainda, de acordo com o referido Decreto-Lei, a água deve ser desejavelmente equilibrada. Para verificar esta propriedade, e assim, justificar o valor de pH, fora do intervalo do valor paramétrico, deve ser determinado o Índice de Langelier, para o qual é necessário conhecer o resultado dos parâmetros cálcio (Ca), sólidos dissolvidos totais (SDT) e alcalinidade.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à amostra designada neste Boletim

Proibida a reprodução, total ou parcial deste documento, salvo autorização expressa do Laboratório.

Data de Emissão: 15 / 01 / 2016

Coordenador Técnico

Técnico Analista Principal

Nádia Ramos

Élia Fernandes

Página 1 de 1