

A CONDUÇÃO DE ESPÉCIES HERBÁCEAS ESPONTÂNEAS EM PORTUGAL, NA SUA UTILIZAÇÃO EM PRADOS DE FLOR

Clara Martins Caldeira da Ponte e Sousa

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em Artes e Técnicas da Paisagem

ORIENTADORES: *Maria da Conceição Martins Lopes de Castro*
Mário José Gouveia Pinto Rodrigues Carvalho

ÉVORA, FEVEREIRO 2016





A CONDUÇÃO DE ESPÉCIES HERBÁCEAS ESPONTÂNEAS EM PORTUGAL, NA SUA UTILIZAÇÃO EM PRADOS DE FLOR

Clara Martins Caldeira da Ponte e Sousa

Tese apresentada à Universidade de Évora
para obtenção do Grau de Doutor em Artes e Técnicas da Paisagem

ORIENTADORES: *Maria da Conceição Martins Lopes de Castro*
Mário José Gouveia Pinto Rodrigues Carvalho

ÉVORA, FEVEREIRO 2016



Agradecimentos

Aos meus orientadores, a Professora Doutora Conceição Castro e Professor Doutor Mário Carvalho, por todo o apoio que me deram, quer no trabalho de campo, quer no laboratório, quer na correcção desta tese. Obrigada por me terem direccionado, por me terem deixado testar as minhas ideias, e por me terem deixado aprender com o sucesso e com o insucesso dos trabalhos de campo e de laboratório.

À Professora Doutora Noémia Farinha pela orientação inicial dos trabalhos de selecção de espécies herbáceas espontâneas.

Ao Professor Doutor Carlos Pinto Gomes pela sua disponibilidade e ajuda na identificação de espécies.

À Eng.^a Filipa Santos e ao Eng.^o Manuel Figo pela ajuda nos trabalhos de campo.

À Professora Doutora Orlanda Póvoa pelos conhecimentos de campo e laboratório que me transmitiu no início deste trabalho.

Ao Professor Doutor James Hitchmough pelo apoio, por me ter recebido em Sheffield, e por todo o seu inspirador trabalho.

À Arquitecta Paisagista Margarida Cancela d'Abreu por ser uma presença constante e inspiradora.

À Sr. D. Luiseta, à Sr. D. Maria das Dores, e à Dra. Maria José Barão, pelo apoio nos trabalhos de laboratório.

A todos, os que por algum motivo não nomeei, seja por terem tido passagens muito breves ou pela minha falta de memória neste momento, mas que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Ao João, sem ele nada seria possível.

Aos meus filhos João e Carlos, apesar de pequenos, deram o seu contributo, principalmente o João pela sua ajuda durante os cortes das plantas no campo. Espero que este trabalho também lhes sirva de inspiração.

Aos meus Pais, à minha Irmã e à sua família, e aos Pais do João, pela presença constante e por todo o apoio.

ÍNDICE

RESUMO	9
ABSTRACT	11
Abreviaturas	13
INTRODUÇÃO	15
1. OS PRADOS DE FLOR.....	23
1.1 Os Prados de Flor – origem e evolução	25
1.1.1 Dos prados de flor do jardim medieval ao relvado	25
1.1.2 A ecologia como princípio	32
1.1.3 Os prados de flor – do jardim para a paisagem – sustentabilidade e biodiversidade ..	48
1.1.4 Os prados de flor em obras de Arquitectura Paisagista contemporâneas.....	53
1.2 Os Prados de Flor em Portugal	69
1.2.1 O problema.....	70
1.2.2 Uma questão de terminologia.....	77
1.2.3 O mercado	79
1.2.4 A inspiração	83
1.2.5 A aplicação – a concepção, a instalação e a manutenção.....	92
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	109
2.1 Ensaio de Campo.....	113
2.2 Inquérito.....	138
2.3 Tratamento dos Dados	141
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	143
3.1 Ensaio de Campo.....	145
3.1.1 Ensaio em Estreme	145
3.1.2 Ensaio de Consociações	179
3.1.3 Ensaio em Estreme vs Ensaio de Consociações – Discussão	207
3.1.4 Ensaio de gestão do coberto vegetal existente	211
3.1.5 Ensaio semeados (ensaio em Estreme e ensaio de Consociações) vs Ensaio de Gestão – Discussão	237
3.2 Inquérito.....	239
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	247
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	253
ANEXO	267

RESUMO

Este trabalho tem como objectivo estudar a condução de espécies herbáceas espontâneas em Portugal quando aplicadas em prados de flor. Para tal, realizaram-se três ensaios de campo diferentes: um ensaio com duas espécies em condições estremes; um ensaio com essas duas espécies consociadas com outras espécies gramíneas e leguminosas, anuais e perenes; e um ensaio onde se procedeu à gestão do coberto vegetal existente no terreno sem adição propositada de novas espécies. Os tratamentos usados nos ensaios de campo, dispostos em blocos casualizados, foram: o corte, tratamento comum aos três ensaios; a rega, tratamento comum ao ensaio em cultura estreme e ao ensaio de consociações; e o uso de diferentes densidades de sementeira no caso, apenas, do ensaio de consociações. Para além dos ensaios de campo fez-se um inquérito, difundido através da “internet”, para avaliar as preferências de potenciais utilizadores de espaços verdes, quanto ao uso dos revestimentos de solo estudados.

Os resultados dos ensaios de campo mostram que com o uso de plantas herbáceas espontâneas consegue-se obter coberturas de solo esteticamente interessantes para usar nos espaços verdes. O corte é um tratamento essencial para manter estas coberturas de solo com bom aspecto ao longo do ano. O corte no fim da Primavera é o tratamento que mais contribui para a redução da biomassa produzida. A rega é muito importante para permitir a extensão do período verde que favorece maioritariamente as plantas perenes com floração tardia, como é o caso da *Scabiosa atropurpurea*. A simples gestão, com cortes, do revestimento vegetal existente, pode ser uma forma de obter um prado de flor com poucos gastos. Do inquérito resulta a evidência de que os inquiridos apreciaram positivamente o uso de prados de flor, principalmente quando são usadas várias espécies com flor que produzem diferentes e variados momentos de floração.

Palavras-chave: Prados de flor, Herbáceas espontâneas, Manutenção, Biodiversidade, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Conducting spontaneous herbaceous species in Portugal, for their use in flower meadows

This work aims to study the conduction of spontaneous herbaceous species in Portugal when applied to flower meadows. To this purpose, three different field tests were made: a test with two species in pure conditions; a test with these two species consociated with other grasses and leguminous species, annual and perennial; and an essay where it was proceeded to the management of existing vegetation on the ground without deliberated addition of new species was made. The treatments used in the field trials, displayed in randomized block design, were: cutting, common treatment to the three tests; irrigation, common treatment for test in pure conditions and for the consociations test; and using different seeding densities only in the case of the consociations test. In addition to field trials, a survey, broadcast over the internet, was held to assess the preferences of potential users of green spaces, concerning the use of the floor coverings studied.

The results of the field trials show that with the use of spontaneous herbaceous plants can be obtained aesthetically interesting ground covers can be obtained for further use in green spaces. Cutting is an essential treatment for keeping these ground covers looking good throughout the year. The cut in late spring is the treatment that most contributes to the reduction of the biomass produced. Watering is very important to allow the extension of the predominantly green period and favors late flowering perennials, such as the *Scabiosa atropurpurea*. The simple management with cuts on the existing coating plants can be a way to get a flower meadow with few expenses. The survey results show evidence that the use of flower meadows is positively appreciated, particularly when used with various species with flower which have various different times of flowering.

Keywords: Flower Meadows, spontaneous Herbaceous, Maintenance, Biodiversity, Sustainability.

Abreviaturas

Aa – <i>Anagallis arvensis</i>	Sg – <i>Silene gallica</i>
Ca – <i>Calendula arvensis</i>	So – <i>Sonchus oleraceus</i>
Ci – <i>Cichorium intybus</i>	Tb – <i>Tolpis barbata</i>
Cm – <i>Chamaemelum mixtum</i>	Ti – <i>Trifolium incarnatum</i>
Coa – <i>Convolvulus arvensis</i>	Tre – <i>Trifolium resupinatum</i>
Cv – <i>Crepis vesicaria</i>	Tr – <i>Trifolium repens</i>
Dc – <i>Diploxys catholica</i>	Vs – <i>Vicia sativa</i>
Dca – <i>Daucus carota</i>	Vv – <i>Verbascum virgatum</i>
Dicot – Dicotiledóneas	
Eh – <i>Euphorbia helioscopia</i>	
Em – <i>Erodium moschatum</i>	
Ep – <i>Echium plantagineum</i>	
Fv – <i>Foeniculum vulgare</i>	
Gm – <i>Geranium molle</i>	
Hr – <i>Hipochaeris radiata</i>	
Lm – <i>Lolium multiflorum</i>	
Lp – <i>Lolium perenne</i>	
Ls – <i>Lactuca serriola</i>	
Lt – <i>Leontodon taraxacoides</i>	
Mn – <i>Medicago nigra</i>	
Mo – <i>Misopates orontium</i>	
Mono – Monocotiledóneas	
Ms – <i>Medicago sativa</i>	
Msy – <i>Malva sylvestris</i>	
Oc – <i>Ornithopus compressus</i>	
OutD – Outras Dicotiledóneas	
OutM – Outras Monocotiledóneas	
Pe – <i>Picris echioides</i>	
Pl – <i>Plantago lagopus</i>	
Rb – <i>Ranunculus bullatus</i>	
Rc – <i>Rumex crispus</i>	
Sa – <i>Scabiosa atropurpurea</i>	
Sas – <i>Sonchus asper</i>	
Sc – <i>Silene colorata</i>	

INTRODUÇÃO

Foi com o Professor Francisco Caldeira Cabral que a Arquitectura Paisagista surgiu em Portugal. Caldeira Cabral introduziu uma nova forma de pensar a paisagem, uma visão sistémica da paisagem, em termos ecológicos, estéticos, culturais e produtivos. Introduziu, também, o conceito de “*Continuum naturale*”, em que entre espaço urbano e espaço rural não devem existir barreiras físicas que impeçam a continuidade dos fenómenos naturais, mas antes um sistema contínuo de ocorrências naturais que possibilite o crescimento e desenvolvimento sustentável destes espaços. A todas as escalas de trabalho do Arquitecto Paisagista a vegetação é um elemento base. No livro “Fundamentos da Arquitectura Paisagista” Caldeira Cabral (1993:27) identifica as plantas como o material de trabalho, por excelência, do Arquitecto Paisagista. O conhecimento da plasticidade das plantas, das suas formas, portes, cores e texturas, e das condições edafo-climáticas que estas requerem, permite ao Arquitecto Paisagista tornar únicos os espaços que projecta. As plantas são um material vivo que permite que uma obra nunca esteja acabada. A mutação é constante, a passagem do tempo vai sendo por elas marcada, e isto influencia fortemente a qualidade de vida dos utilizadores dos espaços. Foi este interesse pelas plantas enquanto elemento de construção e composição do espaço que está na base deste trabalho.

Em Portugal, a Arquitectura Paisagista foi definida por Caldeira Cabral (1993:25) como a “arte de ordenar o espaço exterior em relação ao Homem”. Uma arte porque a concepção das suas obras é fundamentalmente intuitiva, pertencendo ao grupo das Belas-Artes porque a criação de beleza é uma das suas finalidades, contudo, para além da formação artística é fundamental o conhecimento e apoio de muitas ciências auxiliares (Caldeira Cabral, 1993:31). De acordo com Ribeiro Telles (2009:14), em 1953 Caldeira Cabral definiu a profissão de Arquitecto Paisagista como a profissão do “nosso tempo”, bem marcada com as preocupações do bem comum, defendendo a primazia dos valores espirituais sobre os económicos, das soluções permanentes sobre a estreita visão do actual, sem antes nem depois. Passados mais de 50 anos estas palavras continuam actuais. A Arquitectura Paisagista em Portugal é uma profissão com carácter artístico mas no sentido de uma arte útil, suportada pelos conhecimentos científicos de muitas ciências auxiliares, e com a preocupação de criar obras que contribuam para o bem comum, que permitam a sustentabilidade dos sistemas onde se integram. Michael Van Gessel (2014) refere-se à Arquitectura Paisagista como uma profissão fascinante, que existe enquanto profissão, por si só, nos melhores casos, há não mais do que um século. Uma profissão que veio amadurecendo a partir do mais profundo conhecimento de base hortícola até uma profissão que é hoje intermediária entre ciência e prática, entre especialistas e utilizadores, ente arte e natureza, entre a Humanidade e a Terra. Uma profissão holística com um futuro fascinante. É por isso fundamental conhecer e dominar as várias questões científicas que são

colocadas quando se trabalha com materiais vivos, nomeadamente com plantas, o principal material das obras dos Arquitectos Paisagistas. Para Caldeira Cabral (1993) a beleza de uma paisagem há-de ser justamente o esplendor da ordem, que se manifesta no equilíbrio biológico dos diversos factores que nela actuam e na sua perfeita adequação aos interesses dos homens que nela vivem. Trabalhando com matéria viva, o Arquitecto Paisagista sujeita-se às suas leis próprias. Toda a concepção tem de contar desde o início com o jogo de múltiplos factores (como as plantas e as relações entre comunidades vegetais, a água, o solo, etc..) e não pode ser uma mera concepção formal, arbitrária e estática (Caldeira Cabral, 1993:40). A Arquitectura Paisagista, embora possa ser considerada uma arte, não se pode dissociar de uma origem agronómica ligada à produção de plantas, com todo o conhecimento científico que isto implica de solos, de clima e das próprias espécies com que trabalha, e não poderá também dissociar-se de conhecimentos sobre a fitossociologia, sobre a forma como as comunidades de plantas se relacionam entre si. É por isso de vital importância conhecer bem os aspectos científicos que podem informar a tomada de decisões num projecto de Arquitectura Paisagista. Neste sentido João Nunes (2011:32) refere que falta à Arquitectura Paisagista enquanto profissão o esforço corporativo de programação e produção de trabalho de investigação, que permita ultrapassar uma importante barreira na relação entre profissões e a comunidade, a barreira que corresponde à linha que separa a cultura informal que divide opiniões, de trabalho de valor científico incontestável, ou seja, de afirmações categóricas baseadas em estudos consistentes de valor quantitativo. Para exemplificar esta afirmação, João Nunes refere que é lugar comum dizer-se que a presença de arborização em contexto urbano traz benefícios, por exemplo, permitir a retenção de poluentes nas folhas, mas se se pretender justificar estas afirmações em bibliografia específica de quantificação dos dados referentes às proporções de poluentes resgatados, ao tipo de poluentes retidos pelas diferentes espécies, ou às diferenças na composição atmosférica local em ruas arborizadas, não se encontra. É intuitivo, acredita-se que a arborização contribui positivamente para a melhoria do ambiente urbano, mas é preciso quantificar, é preciso que dados científicos suportem intuições como esta. João Nunes dá ainda outro exemplo, refere que o mesmo se passa, por exemplo, com a quantificação dos temas em torno da continuidade ecológica. Sabe-se que esta é necessária para assegurar a biodiversidade da fauna e flora autóctones em locais onde a presença antrópica seja dominante e, no entanto, não se encontra trabalhos sérios de quantificação da expressão dessa continuidade, das espessuras mínimas necessárias para o seu funcionamento ou da composição das comunidades vegetais. Poder-se-ia juntar também a estes exemplos a inexistência de dados científicos sobre as vantagens da utilização de prados de flor, em espaço urbano, em clima mediterrânico. Desta forma, esta visão de João Nunes, de que é preciso quantificar para que as afirmações possam ter valor científico, para que as acções se possam repetir com a mínima certeza de alcançar um resultado conhecido, e que possam suportar a tomada de decisão, é uma ideia chave do trabalho que aqui se apresenta. Em Portugal,

muito pouco se tem quantificado sobre as matérias e materiais de base do trabalho do Arquitecto Paisagista. Os prados de flor são um exemplo desta lacuna de quantificação. Ainda muito pouco se sabe sobre o uso de prados de flor em Portugal. A prática tem ditado o uso de produtos presentes no mercado provenientes de outras regiões com climas muito diferentes dos que se fazem sentir em Portugal. É por isso de extrema importância que se estude com maior profundidade este tema.

Os revestimentos herbáceos do solo ocupam, em todo o mundo, vastas áreas dos espaços abertos urbanos. O efeito da globalização tem-se revelado também a este nível, provocando uma homogeneização a nível cultural e ambiental, com uma consequente perda de identidade, e uma tradução em encargos excessivos de manutenção por forçar o uso de determinado tipo de vegetação, não adaptada ao clima local. Um exemplo desta homogeneização é o relvado, que se pode encontrar, por exemplo, tanto em países do norte como do sul da Europa, com condições climáticas muito diferentes. De acordo com Ignatieva (2014:69), os relvados ocupam mais de 70% dos espaços verdes* urbanos, havendo uma homogeneização global da imagem destes espaços. Portugal não é excepção neste tema. É frequente o uso do relvado como revestimento herbáceo do solo, independentemente da tipologia de espaço poder ou não ter uma utilização activa. O relvado é uma cobertura muito atraente, principalmente no clima mediterrânico, pela sua imagem sempre verde, com aspecto cuidado, e pela frescura que permite no Verão. Contudo, para que se mantenha com bom aspecto, requer um trabalho de manutenção bastante intensivo, o que se traduz em elevados custos. É preciso salientar que um dos maiores custos na manutenção de relvados é o da água da rega, que frequentemente é água potável. A água, em clima mediterrânico, é cada vez mais um recurso escasso, muito caro e valioso. A precipitação tem vindo a ser mais irregular e imprevisível, sendo necessário gerir a água de uma forma muito cuidadosa para que não falte onde é essencial. Assim, é necessário encontrar uma solução mais ecológica e económica, ou seja mais sustentável, para este problema de uso de coberturas vegetais em espaços verdes, que não sejam regadas ou que sejam pouco regadas, e cuja manutenção seja pouco consumidora de recursos, o que leva aos prados de flor como alternativa viável. Permitir que haja condições para a ocorrência dos processos ecológicos em espaço urbano, é fundamental para o crescimento e desenvolvimento harmonioso da cidade.

*Neste trabalho usar-se-á a expressão “Espaços Verdes” para designar o conjunto dos espaços abertos com vegetação. Em espaço urbano estes espaços podem compreender parques, jardins, praças, largos, ruas arborizadas, espaços intersticiais, rotundas, separadores de vias de circulação, estacionamento, etc., todos os espaços onde a vegetação possa estar presente.

Reconhece-se que o termo pode ter conotação negativa de acordo com o descrito em Matos (2010:32). Reconhece-se também que existe um conjunto de fontes credíveis, nacionais, na área da Arquitectura Paisagista, como: Farinha Marques *et al.* (2014), Magalhães (2011 e 2001), Ribeiro Telles (2005), e Caldeira Cabral (1993) que usam o termo no mesmo sentido que se pretende usar neste trabalho. Embora nem sempre o uso de determinado termo em inglês possa, por si só, justificar o uso da sua tradução para português, neste caso em termos internacionais referências como: Hitchmough (2011) e Ignatieva (2014) usam o termo “green spaces” cuja tradução para português é “espaços verdes”, pelo que no contexto deste trabalho se mostra adequado o uso deste termo.

A vegetação espontânea encontra-se em melhores condições para responder às adversidades/limitações edafoclimáticas de um determinado local. Castro, em 1997, apresenta um estudo eco-morfológico de duas herbáceas ruderais da flora portuguesa, reconhecendo que o tema do uso de vegetação herbácea espontânea, em espaços verdes urbanos, em Portugal, é pertinente e tem todo o interesse. Na flora portuguesa há uma grande diversidade de espécies herbáceas com potencial para poderem ser usadas em espaços verdes urbanos. De acordo com Carapinha (1995) algumas espécies, nomeadamente herbáceas espontâneas, como a *Salvia verbenaca* e a *Scabiosa atropurpurea*, faziam parte do elenco florístico dos jardins históricos portugueses. Contudo, o passar do tempo, e o crescimento rápido e desordenado das cidades, levou à expansão dos espaços verdes como garante da melhoria da qualidade de vida das populações. O uso do relvado generalizou-se. Perdeu-se a cultura de muitas espécies espontâneas que estavam presentes nos jardins históricos portugueses. É importante voltar a introduzir as plantas espontâneas em espaço urbano, em Portugal, tirando partido das suas qualidades estéticas e da sua capacidade de resposta às limitações climáticas que aqui se fazem sentir.

A diversidade de espécies presentes nas zonas com clima mediterrânico é muito grande. Esta é uma das regiões mais biodiversas do planeta. É possível encontrar nas bermas dos caminhos e nos campos em pousio um conjunto de plantas muito interessante do ponto de vista estético que devem ser estudadas para que se tire partido das suas qualidades. Estas plantas são consideradas, por vezes, como infestantes. Gilles Clément considera que as bermas das estradas são como “jardins de carácter espontâneo” onde a expressão cromática das flores se demarca da paisagem envolvente (Clément, 2006). Encontrar uma alternativa ao uso extensivo de relvados, através do uso de espécies espontâneas, foi um objectivo deste trabalho, para tal, elegeram-se plantas espontâneas da flora portuguesa. No entanto, um dos desafios que se coloca no uso de vegetação espontânea em espaço urbano é a aceitação por parte do público. Manter a vegetação, em espaço urbano, com um aspecto cuidado é essencial para que esta seja aceite pelo público. Para tal, no trabalho que aqui se apresenta, usou-se o corte e a rega mínima como principais tratamentos de condução de espécies herbáceas espontâneas em Portugal, na sua utilização em prados de flor. Assim, foram feitos três ensaios de campo. No primeiro ensaio de campo foram seleccionadas duas espécies autóctones: *Silene colorata* e *Scabiosa atropurpurea*, que foram cultivadas em condições estreme, às quais foram aplicados dois tipos de tratamentos de manutenção vulgarmente usados na manutenção de espaços verdes: o corte e a rega. No segundo ensaio de campo, as espécies usadas no primeiro ensaio foram consociadas com espécies leguminosas e gramíneas, anuais e perenes, tendo sido testadas diferentes densidades de sementeira, e o efeito do uso de rega. Este ensaio também foi conduzido com cortes. Devido à pressão das espécies provenientes do banco de sementes do solo sobre as espécies semeadas nos dois primeiros ensaios, e porque algumas destas espécies são interessantes do ponto de vista estético, decidiu-se estudar a sua condução com o mesmo método de corte aplicado nos

primeiros dois ensaios. Assim, no terceiro ensaio de campo, escolheram-se dois locais que foram conduzidos com cortes para avaliar a resposta da vegetação existente a este tratamento. Por último, foi feito um inquérito para avaliar a preferência de potenciais utilizadores de espaços verdes, quanto a cada um dos prados de flor usados em cada um dos ensaios, e quanto à comparação dos prados de flor com um relvado.

Desta forma, este trabalho trata-se de uma primeira abordagem ao estudo de prado de flor, em Portugal, com espécies herbáceas espontâneas. Acredita-se que é possível, com operações de manutenção como o corte e uma rega mínima, conduzir prados de flor com espécies herbáceas espontâneas em Portugal, permitindo que sejam aceites pelo público em geral como boas alternativas ao uso extensivo de relvados, contribuindo assim para baixar os custos ambientais e económicos dos espaços verdes, e contribuindo para o aumento da sua biodiversidade e consequentemente para o aumento da sua sustentabilidade.

1. OS PRADOS DE FLOR

1.1 Os Prados de Flor – origem e evolução

1.1.1 Dos prados de flor do jardim medieval ao relvado

Uma vez satisfeitas as necessidades básicas de alimento e abrigo, surge a necessidade de alimentar a alma. Inicialmente o Homem aprendeu a produzir o seu alimento, a sua horta, e depois da horta o jardim. O jardim surge da possibilidade de ócio e da necessidade de uma ligação emotiva à natureza. “No princípio, Deus criou um jardim, Éden era o seu nome. A tradição situa-o na Mesopotâmia, provavelmente ao norte, uma vez que uma macieira lá cresceu sem irrigação. Antes da queda, Éden foi um lugar de paz e prazer, fertilidade e fragrâncias, encantado com a música da água e do riso. Desde o primeiro rei da Assíria, os homens sempre tentaram recriar este lendário Paraíso.” Van Zuylen (1994:11) [*tradução livre*]. Esta é apenas uma das muitas visões que vários autores têm sobre o jardim idílico do Paraíso. Para Azambuja (2008:236) a árvore sagrada do jardim do Paraíso seria um alperceiro e não uma macieira, uma vez que, a bíblia não esclarece a espécie botânica em causa e a maceira não era uma árvore abundante na região descrita, contudo, o alperceiro era uma árvore abundante na região e o seu fruto era chamado de maçã-dourada. Independentemente dos pormenores o que a visão do Jardim do Éden descrita acima vem mostrar é que desde muito cedo o jardim tem tido um papel fundamental na sociedade. Ligado a pensamentos religiosos ou não, durante séculos o jardim foi sendo construído como imagem do Paraíso na Terra, o local ideal de determinada sociedade em determinado tempo. A história da arte dos jardins do ocidente mostra como a imagem do jardim foi variando de acordo com a imagem da sociedade do seu tempo. Durante vários séculos os jardins documentados são espaços privados, característicos de classes aristocráticas e/ou burguesas, ou ligados a instituições religiosas. Para Pinto-Correia (2008:77) a palavra “jardim” é uma proposta do tempo medieval. Até aí a palavra adequada, em latim, era “hortus”. Ainda de acordo com este autor o jardim medieval era composto por três partes: o vergel (onde se cultivavam especialmente flores), o horto (que servia para a cultura de legumes e plantas medicinais), e o pomar/bosque (com árvores de fruta e sombra). Contudo, nem sempre é possível compartimentar bem as descrições que nos chegam, podendo as plantas cultivadas pelas suas flores estarem presentes tanto no vergel como no horto.

É da época medieval que chegam os primeiros indícios da utilização de prados de flor em Jardins. Embora a informação seja escassa, por não terem chegado aos dias de hoje exemplares desses jardins, de acordo com Jellicoe *et al.* (1986:362) há descrições várias e algumas representações de cenas típicas que a retratam o Jardim Medieval, que apesar de datarem de cerca do ano 1400, permitem que se formule uma imagem do que seria este espaço. Num clima de instabilidade, devido a guerras e doenças, o jardim medieval apresenta-se como um espaço fechado e protegido por muros. Para Van Zuylen (1994:31) a prática dos jardins medievais foi preservada em

mosteiros e é neste momento que a igreja escolhe como símbolo o jardim secreto, *Hortus conclusus*. Em contraste, os príncipes e poetas preferem o *Hortus deliciarum*, o jardim do paraíso, fonte de prazeres terrenos. Estas duas metáforas são a essência do jardim medieval (Dantec, 2003:39, e, Pinto-Correia, 2008:79). O *Hortus conclusus* é descrito como um jardim medieval de carácter religioso representando a virgem Maria dentro de um jardim murado repleto de flores e frutos, enquanto o *Hortus deliciarum* é descrito como um jardim medieval de carácter profano, fonte de prazeres terrenos, onde Vénus é representada dentro de um jardim murado repleto de flores.

A figura 1 é uma representação que frequentemente é apresentada como exemplo de um *Hortus conclusus*. Delumeau (1992:65) refere-o como “Jardim de Maria” sendo que Woudstra & Hichmought (2000:32) referem que esta representação também é designada como “Jardim do Paraíso”.

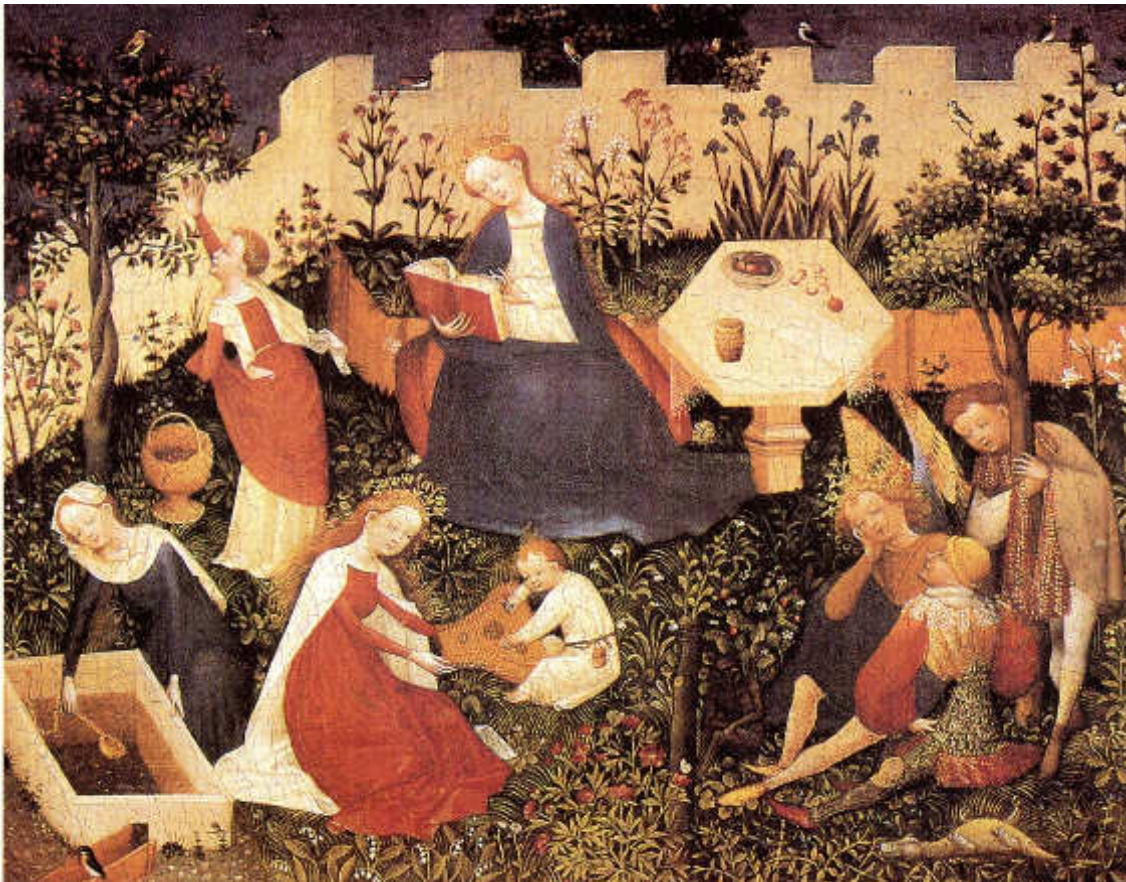


Figura 1. *Hortus conclusus* – representação da Virgem Maria (O Jardim de Maria (data de cerca de 1430), pelo “Mestre do Alto-Reno”, Francoforte, Städelches Kunstinstitut (Delumeau, 1992:65)).

De acordo com Van Zuylen (1994:41) a representação presente na figura 1 é o melhor exemplo, que se conhece, de um *hortus conclusus*. Esta autora refere que a combinação de árvores e

plantas de flor ao longo dos muros e a erva crescida, mostram uma tradição muito diferente do cultivo limitado a pequenos canteiros geométricos, como acontecia nos *hortus* até então. Esta imagem é descrita como uma representação reinventada do "bosque sagrado" antigo, mas isolado do mundo exterior por muros, a Virgem Maria é rodeada por anjos, santos e aves cantando, Doroteia colhe cerejas. A representação é muito rica e pormenorizado no que se refere a espécies vegetais presentes. Podem identificar-se dezoito espécies diferentes de flores, incluindo açucenas, lírios, prímulas, lírios do vale, margaridas, peónias, e percebem-se também morangueiros em flor e em fruto. Nesta imagem, também é possível identificar, junto da figura que representa a Virgem Maria, um banco repleto de plantas com flor. A presença de um banco com plantas herbáceas dicotiledóneas, cultivadas pelas suas flores, é também referida por Albert Le Grand *in* Dantec (2003:35) como um elemento característico do jardim medieval. A representação da figura 1 mostra também que o jardim medieval era um espaço de socialização.



Figura 2. Representação de *Hortus deliciarum* presente no livro “des échecs amoureux” (Van Zuylen, 1994:39).

A Figura 2 mostra uma imagem do *hortus deliciarum*, onde, de acordo com Van Zuylen (1994:39) Vénus é representada num jardim, linda e nua, imagem de desejo, mas, bem protegida por muros. O objecto de desejo encontra-se resguardado entre muros, num local lindo onde dominam as flores nos prados dos diferentes canteiros. Na paisagem envolvente também as flores fazem parte do prado. Há semelhanças entre as plantas presentes na paisagem envolvente e no jardim.

Quer na representação do *hortus conclusus*, quer na representação do *hortus deliciarum*, há aspectos comuns que importa referir: ambos são espaços fechados por muros, ambos são espaços de socialização, e em ambos há uma riqueza florística evidente, muito baseada na representação de um conjunto de herbáceas dicotiledóneas, onde a flor é um elemento dominante. Baridon (1998:537), Jellicoe *et al.* (1984:363), e Jellicoe & Jellicoe (1996:147), referem os prados de flor como sendo característicos da imagem do jardim medieval. De acordo com Woudstra & Hichmought (2000:30), Dantec (2003:35), e Ignatieva (2013:2), a evidência de utilização de prados de flor começa na Idade Média. As evidências históricas permitem crer que os prados de flor foram, inicialmente, obtidos através do enriquecimento de revestimentos herbáceos naturais com plantas com flor. Ignatieva (2013:2) refere que os revestimentos herbáceos, na época medieval, eram retirados da paisagem circundante, em tapetes, e levados para os jardins dos castelos, para serem usados como elementos decorativos. Eleanor Sinclair Rohde e John Harvey *in* Woudstra & Hitchmough (2000:30) referem o termo “flowery mead” como um prado de flor usado na idade média, surgido como uma influência do sul da europa, onde as sementes de diferentes flores eram semeadas por espalhamento em prados de cobertura.

Assim, parece ser evidente que os prados de flor são um aspecto importante e fundamental do jardim medieval, estando presentes em várias representações dos mesmos e sendo referidos com alguma frequência. Parece também ser evidente que estes prados de flor resultam de trazer para o jardim os prados espontâneos da paisagem envolvente, adicionando todas as plantas de flor que se adequam.

Nos períodos que se seguem à idade média o jardim aumenta a sua dimensão, torna-se mais aberto e complexo. As criações artísticas, nomeadamente escultóricas, passam a ser uma componente fundamental do jardim. As próprias plantas adquirem formas geométricas e são esculpidas como esculturas, desenvolvendo-se a técnica da topiária. As flores passam, frequentemente, a fazer parte de canteiros com uma manutenção muito cuidada e trabalhosa. Não se encontram referências tão explícitas ao uso de prados de flor como as representadas nos jardins característicos da época medieval, e, surgem as primeiras referências ao uso de coberturas do solo herbáceas, constituídas por gramíneas, que se acredita estarem na origem do relvado enquanto revestimento do solo. Contudo, de acordo com Woudstra & Hichmought (2000:32) é possível encontrar ainda referências ao uso de elementos característicos do jardim medieval, como bancos de erva com flores, como a recomendação de William Lawson no “The country house-wife’s garden”,

originalmente publicado em 1617, onde se aconselha o uso de bancos e acentos de camomila, menta, margaridas e violetas em todos os jardins e pomares.

No séc. XV, nos jardins italianos da renascença, havia a prática de ornamentar canteiros de erva, situados junto ao chão, com plantas de flor, esta prática, de acordo com Lazzaro (1990:34) era referida como “pratelli”, “prati” ou “orticini”. Surge também a prática de usar faixas de erva fina, mantida curta, a circundar os canteiros de flores, que pode ser encontrada no Jardim Francês do Século XVII (Hobhouse, 1997:172). De acordo com Jellicoe *et al.* (1986:551 e 586), Hobhouse (1997:174) e Filippi (2011:17) o relvado utilizado como uma técnica de cobertura do solo, em grande escala, surge no jardim francês em 1680, no parque do castelo de Versailles (figura 3), com a criação do “Tapis vert” da autoria de André Le Nôtre. Nesta época o relvado era exclusivo dos jardins dos castelos e é a partir daqui que se difunde e se aumenta a escala deste tipo de cobertura do solo.



Figura 3. Imagem do relvado no parque de Versailles junto à fonte de Apolo no eixo do grande canal (<http://www.localnomad.com/pt/blog/wp-content/uploads/2012/01/03-ene-chateau-de-versailles-bassin-dapollon.jpg> em 24/03/2015).

De acordo com Quintal (2008:112) em Versailles, há um formalismo característico, com raízes no Jardim Renascentista, que se revela na imposição de uma geometria formal às plantas que funcionam quase como elementos arquitectónicos inertes, imutáveis ao longo do tempo. Esta formalidade dos elementos vegetais está subjacente nesta nova cobertura do solo que é o relvado, onde as plantas são sistematicamente travadas na sua evolução natural, mantendo-se com uma imagem que quase não se altera ao longo das estações do ano.

Por oposição ao formalismo do jardim francês do século XVII, é desenvolvida em Inglaterra no século XVIII, uma nova forma de relacionamento com a paisagem onde a natureza é enaltecida pela sua beleza intrínseca (Jellicoe & Jellicoe, 1996:147). Com inspiração na poética da pintura romântica, esta nova forma de construir tentou recrear nos jardins uma visão idealizada da natureza. Pela primeira vez, em Inglaterra, o relvado ocupa um papel central assegurando a ligação entre a zona do jardim mais próxima da casa e a paisagem envolvente, como uma forma de confortavelmente permitir o acesso ao campo naturalmente belo. Os jardins deixaram de ter um princípio e um fim, tudo era paisagem. O relvado ganha expressão no clima ameno e húmido de Inglaterra, onde com pouco investimento se consegue obter grandes extensões de erva sempre verde e atraente.

Capability Brown (Sir Lancelot Brown 1716-83), arquitecto paisagista inglês, ficou conhecido pelo uso de extensos relvados nas suas obras. O Jardim e a Paisagem funcionavam como um todo coerente e elegante, sendo o relvado o elemento que frequentemente permitia fazer a transição do jardim próximo da casa para a paisagem envolvente, sem barreiras visuais, usando muitas vezes formas de delimitação da propriedade como o “ha-ha” ou fosso (Jellicoe & Jellicoe, 1996:74 e Capability Brown, 2015). Hoje, passados mais de 200 anos da sua morte, a obra de Capability Brown continua a ser marcante. Na figura 4, encontra-se uma imagem de Blenheim Palace, onde Lancelot ‘Capability’ Brown foi responsável pelo projecto de todo o espaço envolvente do palácio, com mais de 800 ha, sendo que aqui o relvado faz a ligação entre os jardins mais próximos da casa e a paisagem.



Figura 4. Imagem de Blenheim Palace, construído entre 1764-74, um projecto da autoria de Lancelot ‘Capability’ Brown (<http://www.blenheimpalace.com/> em 02/06/2015).

De acordo com Woudstra & Hichmought (2000:37) o modelo de jardim paisagista inglês, onde o relvado enquanto cobertura do solo tem um papel fundamental, torna-se um modelo dominante dos jardins das grandes propriedades aristocráticas de Inglaterra no século XVIII. Este

modelo foi copiado para os Estados Unidos da América (EUA). George Washington, primeiro presidente dos EUA, contratou jardineiros ingleses para criarem um jardim ao estilo inglês na propriedade de “Mount Vernon” (Filippi, 2011:18).

Nestes dois cenários muito marcantes, o primeiro da formalidade do jardim francês do séc. XVII e o segundo da imagem romântica, campestres, do jardim paisagista inglês do séc. XVIII, o relvado adquire uma dimensão superior até aqui inexistente. O prado de flor que aparentemente dominou no jardim da época medieval é substituído por esta nova forma de cobertura do solo – o relvado. Com o passar do tempo perdem-se as referências aos prados de flor e passa a haver muitas referências ao relvado como cobertura do solo própria para as mais variadas situações. O relvado torna-se quase uma obsessão.

Com a revolução industrial e a expansão da mecanização em várias áreas, o relvado torna-se acessível a novos utilizadores. Até então o relvado era uma possibilidade exclusiva das classes aristocráticas e burguesas, dado todo o trabalho necessário para que se mantivesse verde e com bom aspecto, exigindo muita mão-de-obra para executar os necessários cortes frequentes. A invenção do corta relva mecanizado, no séc. XIX pelo engenheiro inglês Edwin Budding, leva à democratização rápida do relvado (Filippi, 2011:18). Nos EUA na época em que Ford lança o seu modelo T, é lançado o corta relva motorizado que rapidamente se torna um sucesso fulgurante. Logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, 140 000 corta relva foram vendidos nos EUA, em 1950 foram vendidos um milhão, quatro milhões em 1962 e sete milhões em 1974 (Filippi, 2011:18). O relvado tornou-se a maior cultura, em termos de área ocupada, da paisagem americana (Krueger, 2001:6). De acordo com Ignatieva (2014:69), actualmente, na América os relvados cobrem uma área igual à de “New England”, ou, se convertida para o contexto europeu, é o equivalente à soma da área da Grã-Bretanha e da Irlanda (300 000 Km²). Nos EUA o relvado tornou-se um fenómeno social. Calcula-se que sejam gastos na manutenção dos relvados americanos (em fertilizantes, cortes, pesticidas, etc.) cerca de 100 milhões de dólares por ano (Ignatieva, 2014:69). Tendo inicialmente sido um símbolo fundamental do jardim paisagista inglês, o relvado, conquistou e uniformizou o mundo. Actualmente o relvado encontra-se mundialmente difundido, mantendo-se a mesma imagem de cobertura do solo sempre verde, seja no Norte ou no Sul da Europa, nos EUA, na Austrália, ou no Dubai. Independentemente das condições climáticas do local, o relvado passou a ser uma presença constante. Estima-se que a área de relvado em espaço urbano, no mundo, ocupe mais de 70% da área dos espaços verdes (Ignatieva, 2014:69). O mesmo acontece também em Portugal, onde a imagem fascinante do relvado é reproduzida em todos os tipos de espaços, de parques e jardins a praças, de rotundas a espaços intersticiais.

1.1.2 A ecologia como princípio

Contemporânea com a época em que os relvados se foram tornando uma obsessão por todo o mundo, ou seja, durante os séculos XIX, XX e até à actualidade, desenvolveu-se uma maior consciência ecológica e ambiental, quer na escolha das plantas quer nos fundamentos ecológicos que determinam a sua distribuição espacial. Trata-se de permitir que as plantas percorram o seu ciclo de vida em todo o seu esplendor, escolhendo as plantas certas para os locais certos, usando as plantas na sua forma natural, minimizando os custos de manutenção e valorizando cada vez mais a utilização de plantas autóctones. Esta ideia decorre, também, da necessidade de dar resposta aos problemas sociais, urbanísticos e ambientais, resultantes da revolução industrial e da forte expansão urbanística resultante do êxodo da população rural para as cidades. No século XIX tornou-se indispensável dar uma resposta à falta de salubridade que se fez sentir dado o crescimento rápido e desordenado das cidades. No século XX, as Guerras Mundiais, principalmente a Segunda Grande Guerra, foram o motor de profundas mudanças de pensamento aplicadas à reconstrução das cidades destruídas. A reconstrução foi influenciada pelo avanço do conhecimento dos princípios ecológicos, mas, também, condicionada por fortes estrangimentos orçamentais. Para além das vantagens ecológicas, a manutenção de vegetação artificializada na sua forma e no seu ciclo de vida é mais cara do que a manutenção de vegetação com aspecto naturalizado. Os avanços científicos também tiveram um papel importante, uma vez que a ecologia enquanto ciência teve um grande desenvolvimento durante o século XX, tendo permitido perceber vários fenómenos de funcionamento dos ecossistemas, que são essenciais para um desenvolvimento sustentável da Humanidade.

A visão filosófica que o Homem tem da natureza tem-se alterado ao longo dos diferentes períodos históricos e movimentos políticos, com reflexos na forma como as plantas são usadas. Entre 1800 e 1980 podem identificar-se duas aproximações ecológicas no uso da vegetação: uma aproximação geográfica e, uma aproximação fitossociológica (Woudstra, 2004:23). Na primeira as plantas são distribuídas recriando o ambiente de uma determinada região geográfica. Na segunda a distribuição das plantas é feita tendo em consideração a dinâmica das comunidades de origem por forma a respeitar os equilíbrios próprios do processo evolutivo. Haveria muitos nomes para referir que tiveram influência na aplicação de princípios ecológicos ao uso da vegetação. Contudo, referir-se-á apenas Alexander von Humbolt (1769 – 1859), considerado o pai da Ecologia, que correlacionou a distribuição da vegetação, a nível mundial, com gradientes de precipitação e temperatura, sendo o seu trabalho considerado, ainda hoje, uma referência. Os avanços do estudo da ecologia enquanto ciência tiveram repercussões em vários países do mundo, no que concerne ao uso da vegetação. Por vezes os princípios ecológicos que então se tornaram conhecidos levaram a repensar as comunidades

de plantas usadas, outras vezes, a ecologia apenas influenciou o aspecto naturalizado da vegetação. Seguem-se alguns exemplos de como este tema se materializou em vários países europeus e nos Estados Unidos da América.

Em Inglaterra, William Robinson é frequentemente considerado um dos primeiros que aplicou ideias de base ecológica à construção de jardins, nomeadamente devido à sua publicação de 1870: "The Wild Garden", onde introduz o conceito de "jardim silvestre", de características naturalistas, informal, inspirado na beleza e distribuição das plantas existentes espontaneamente na natureza. A informação contida nesse livro era, quer de índole botânica, quer de orientações sobre a organização das plantas, essencialmente herbáceas vivazes, quer espontâneas quer exóticas. Embora Robinson tivesse incluído um capítulo sobre as plantas espontâneas na Grã-Bretanha, não há evidência do uso de princípios fitogeográficos ou ecológicos, e a distribuição de plantas proposta é essencialmente baseada em princípios pictóricos ou estéticos, sendo a base ecológica referida exclusivamente ao aspecto naturalizado e à forma de manutenção da vegetação no seu conjunto. De acordo com Woudstra & Hitchmough (2000:39) Robinson, na sua obra "The Wild Garden", ridicularizou a prática contemporânea de cortar relva dos espaços de recreio uma vez a cada 10 dias, considerando-a como um artificialismo oneroso e um erro, referindo: "quem não prefere ver uma erva alta ondulante com numerosas flores, a uma superfície de erva curta sem flor?". Robinson encorajou os jardineiros a deixarem a erva crescer até uma altura em que pudesse ser cortada para feno. De acordo com Bisgrove (2008:8) os trabalhos de William Robinson incentivaram o uso de espécies nativas e exóticas pela sua beleza natural, permitindo criar jardins com uma aparência natural, proporcionando um contacto com a natureza, da qual havia, na época, algum afastamento. William Robinson foi um exemplo na sua época e ainda hoje continua a ter influência na forma como se pensa e usa a vegetação com carácter naturalizado. Gravetye Manor (Figura 5) é um excelente exemplo do trabalho de Robinson, onde os jardins funcionam como um verdadeiro laboratório, testando a adaptação das várias plantas autóctones e exóticas, assim como a sua interacção quando inseridas em conjuntos diversificados.



Figura 5. Gravetye Manor, em Sussex, Inglaterra, propriedade de William Robinson, onde foi um dos seus principais construtores. (<http://www.gravetyemanor.co.uk/explore/photo-gallery> em 14/4/2015)

De acordo com Jellicoe *et.al.* (1986:473), Hobhouse (1997:239) e Silva (2003:44) o trabalho de William Robinson em Gravetye Manor, até 1935, influenciou toda uma nação, provocando uma alteração de hábitos com a introdução de formas de racionalização do uso da vegetação respeitando as condições de solo e clima por forma a reduzir os custos de manutenção. O relvado também é um dos componentes presente, contudo, a escala a que é usado é muito inferior à que é característica no Jardim Paisagista Inglês. William Robinson abre novas perspectivas ao tratamento e uso da vegetação, em particular no que respeita à permanência das plantações, à minimização dos cuidados de manutenção e à valorização de espécies autóctones.

Gertrude Jekyll, contemporânea de William Robinson, autora do livro “Colour Schemes for the Flower Garden” (1908), com uma vasta experiência artística ligada, também, à pintura de jardins, e com um vasto conhecimento de plantas, apresenta um trabalho com traços semelhantes aos de Robinson (Bisgrove, 2008:7). Jekyll ficou conhecida como especialista em conjugar plantas herbáceas em canteiros “mixed borders”, onde a flor é um elemento dominante, com total harmonia cromática e uma enorme variação sazonal. A obra de Jekyll vai para além dos mais de 400 jardins de que é autora, é reconhecida também como escritora de livros e artigos sobre jardinagem (Bisgrove, 2000:6). Para Jekyll o Jardim é considerado uma obra de arte, em que as plantas são utilizadas de forma intencional com o objectivo de criar belas imagens, como se se tratasse da pintura de uma

tela. Jekyll explora exaustivamente as várias qualidades plásticas das plantas tais como a cor, textura, estrutura, mas sem minimizar as suas exigências. A ligação entre o jardim e a paisagem era conseguida com a utilização de plantas espontâneas. “Manor House” é um exemplo do trabalho de Jekyll onde se pode perceber uma grande harmonia cromática e uma grande variedade de espécies que torna este jardim um espaço muito atraente e aprazível (figura 6).



Figura 6. Jardim de Manor House em Upton Grey, Inglaterra. (<http://www.telegraph.co.uk/gardening/gardenstovisit/10878915/Glorious-restored-gardens-show-history-in-living-colour.html> em 03/06/2015)

Tal como no trabalho de William Robinson, Gertrude Jekyll também usa relvados, mas a uma escala pequena, no caso de Manor House o relvado encontra-se nas zonas de circulação.

É interessante verificar que é em Inglaterra, um dos locais onde ocorreu a implantação de extensas áreas de relvado, onde o relvado tem tido uma importância enorme, influenciando o mundo inteiro, que surgem alternativas ao uso extensivo de relvados que também vieram a ter uma influência mundial.

A discussão sobre o tema da ecologia como princípio no uso da vegetação de forma geral, e no uso de plantas nativas do Reino Unido em particular, intensificou-se após a Segunda Guerra Mundial. A necessidade de proceder à reconstrução dos espaços afectados pela Guerra e os constrangimentos orçamentais, conduziram a uma longa e produtiva discussão sobre este tema

(Woudstra, 2004:53). Questões acerca da gestão e manutenção da vegetação com carácter ecológico têm sido muito debatidas, bem como a integração de espécies exóticas misturadas com espécies nativas. Muitos nomes poderiam ser referidos. James Hitchmough e Nigel Dunnett, Professores na Universidade de Sheffield, são dois nomes com trabalhos recentes muito importantes no que concerne ao uso de prados de flor com espécies nativas e exóticas do Reino Unido, sendo um dos seus trabalhos mais recente e impactante o Parque Olímpico de Londres em 2012 (figura 7). Os prados aplicados neste espaço resultam de um intenso trabalho de investigação onde se tenta encontrar as soluções mais ricas e sustentáveis, recorrendo quer a espécies nativas, quer a espécies exóticas de várias regiões do mundo.



Figura 7. Parque Olímpico de Londres em 2012 (Fotografia de Nigel Dunnett, retirada de: <http://www.nigeldunnett.info/profile/> em 05/07/2015)

No caso Alemão, no início do século XX, antes das primeira e segunda Guerras, foi nos jardins botânicos que se começou a aplicar os conhecimentos científicos sobre a vegetação resultantes dos avanços da ecologia, fortemente influenciados por Humbolt (Woudstra, 2004:29). Depois de 1933 o novo governo “Nacional Socialista” com a ideia “Sangue e Solo” assumiu uma relação próxima entre a ideia de raça nórdica e a terra. Esta ideia teve repercussões no percurso da Arquitectura Paisagista na Alemanha na época. A atitude de evitar o uso de plantas exóticas na paisagem alemã estava ligado ao facto de a sociedade alemã, da época, repudiar outras raças que não a ariana, excluindo Judeus , Ciganos, etc., por forma a manter a pureza da raça nórdica. A ligação entre plantas nativas e exóticas e conotações políticas da altura tiveram repercussões no uso da vegetação (Woudstra, 2004:34). Apesar de ser usada vegetação autóctone nesta altura, na Alemanha, os princípios de base para o seu uso eram políticos, não havendo qualquer intenção ecológica.

Na Alemanha pós-guerra, a fitossociologia, nomeadamente ligada ao uso de plantas autóctones, voltou a ser largamente discutida, mas, sem as anteriores ideias ou conotações políticas (Woudstra, 2004:35). No fim dos anos 1970 surgem novas formas de pensar a vegetação, tendo surgido a ideia de eco-jardins. A ecologia torna-se um princípio fundamental do desenho de espaços com vegetação.

Na Holanda, como consequência da necessidade de resolver problemas devido à existência, por exemplo, de solos ácidos, a discussão sobre o uso de vegetação naturalizada, respeitando princípios ecológicos, vem sendo feita desde o fim do século XIX. Também a destruição da paisagem natural pela intensificação da agricultura e pela expansão urbana, levantou questões que vários Arquitectos Paisagistas da época tentam responder. Para resolver estes problemas Leonard A. Springer (1855-1940), defendeu o uso de vegetação com aspecto naturalizado, contudo, defendeu também que a natureza não pode ser imitada, o estilo natural é um compromisso entre a natureza e a arte, entre aspectos ecológicos e estéticos, sendo o resultado necessariamente artístico, e nessa medida poderá levar a incluir espécies exóticas para que se alcance o resultado desejado (Woudstra, 2004:36).

Mais tarde um outro grupo de arquitectos paisagistas holandês desenvolve um estilo de desenho de paisagem com base numa aproximação experimental destinada a divulgar as maravilhas das paisagens naturais (Woudstra, 2004:36). Jacobus P. Thijsse e Eli Heimans são exemplos de autores deste estilo, sendo promotores de uma aproximação científica ao estudo da natureza local, pretendendo aumentar o uso da natureza em meio urbano. Thijsse é autor de parques onde a flora local foi incorporada, como é exemplo “Thijsse’s Hof” em Blomendaal (figura 8), onde o objectivo é promover a conservação da natureza através da educação. A educação ambiental era um aspecto fundamental do seu trabalho. “Thijsse’s Hof” foi uma obra que serviu de inspiração para a criação de outros parques emblemáticos na Holanda como é o caso de “De Heimanshof” em Viefhouten (Woudstra, 2004). Os parques criados na Holanda em meados dos anos 30 eram conhecidos como “heemparks”, sendo que “heem” representava o “ambiente” ou a “casa” (Woudstra, 2004:37). A discussão destes temas, na Holanda, foi longa e profícua, e muitas experiências foram feitas. No fim da década de 1960 Luis le Roy defendeu que a manutenção da vegetação deveria ser resumida a intervenções pontuais, e para tal a vegetação deveria ser seleccionada por forma a que fosse possível evoluir até um estado climax, sem grandes perturbações provocadas pelo Homem, reduzindo a sua manutenção ao mínimo (Woudstra, 2004:41).



Figura 8. “Thijsses Hof” em Blomendaal, pelo arquitecto paisagista holandês Jacobus P. Thijssse (<http://www.vanderkrogt.net/standbeelden/object.php?record=NH12ac> em 03/06/2015.)

Na Suécia, no século XVIII, Carl von Linné, dedicou-se ao estudo da classificação e caracterização das várias de plantas, o que permitiu a sua utilização mais consciente. Os seus seguidores, como Rutger Sernander, valorizavam a paisagem natural existente na Suécia e acreditavam que esta deveria ser privilegiada no desenho de novos parques urbanos em detrimento da importação de outros estilos de desenho que nada tinham a ver com a paisagem natural sueca. Sernander, em 1918, criticou fortemente St Erik’s Park em Estocolmo por respeitar muito pouco a paisagem natural previamente existente, privando os cidadãos locais do contacto e conhecimento desta paisagem (Woudstra 2004:50). Em 1926, Sernander publicou “Stockholms Natur” (Natureza de Estocolmo), com linhas orientadoras para o desenho e planeamento de futuros parques urbanos, assim como reservas naturais, para toda a cidade de Estocolmo.

Nos Estados Unidos da América (EUA), desde a revolução industrial que as preocupações ambientais com a sustentabilidade e a qualidade de vida em meio urbano têm vindo a ser debatidas, tendo dado origem a várias formas de uso da vegetação espontânea. De acordo com Woudstra (2004:42) para além das questões levantadas pela revolução industrial e pela poluição por esta causada, os EUA receberam uma enorme quantidade de imigrantes, o que fez aumentar muito a precariedade das condições de vida e criou condições de insalubridade que era urgente resolver. A ideia de que a interacção com a natureza contribuía para o bem-estar físico, moral e psíquico, fez com que a natureza fosse considerada uma força vital, sendo a ideia de retorno à natureza uma ideia amplamente aceite como antídoto para os males resultantes da industrialização e da imigração. As pressões urbanísticas foram muito grandes, e era tão preciso resolver o problema de qualidade de

vida das populações que se acreditava que a solução passava, também, pela criação de parques públicos com respeito pelos princípios ecológicos conhecidos na época. Frederick Law Olmsted (1822 – 1903), que de acordo com Weilacher (2008) foi o primeiro a intitular-se Arquitecto Paisagista nos EUA, é precursor do uso de princípios ecológicos no planeamento urbano. Olmsted é autor de vários parques urbanos, sendo o “Central Park” em Nova Iorque um dos mais conhecidos. Olmsted acreditava na ideia de que os espaços públicos deveriam ser acessíveis a todos os cidadãos, como forma de melhoria das condições de vida urbanas (Beveridge, 2015). O seu objectivo era a criação de cenários naturais que inconscientemente sugerissem uma situação de relaxamento e harmonia. Olmsted foi fundador da Associação Americana de Arquitectos Paisagistas (ASLA) e ficou também conhecido como conservacionista, tendo sugerido ao governo americano a criação de várias reservas naturais (Beveridge, 2015).

Outras respostas para as pressões urbanísticas, resultantes da expansão industrial, sentidas nos EUA tiveram como princípio o desejo de desenvolver um estilo próprio Americano. Os avanços tecnológicos que permitiram melhorar as condições de vida tiveram como consequência a destruição de paisagens singulares, provocando a perda de biodiversidade, tendo causado o desaparecimento de muita flora espontânea, principalmente nas imediações de Chicago. Ossian Cole Simonds e Jens Jensen dedicaram-se à salvaguarda das paisagens naturais da região de Chicago, liderando o movimento conservacionista nesta região, o “Midwestern Conservation Movement”, ao qual ficou associado um novo estilo de concepção de jardins invocando a originalidade das paisagens naturais, onde a pradaria tem um papel fundamental. Jensen ficou também conhecido como um importante motivador do movimento conservacionista americano, tendo sugerido ao governo a criação de parques naturais para a conservação das paisagens mais sensíveis, nomeadamente das zonas costeiras. Identificou o perigo de extinção de várias plantas e ecossistemas americanos, como os prados do “Middle-Western” que inspiraram os seus trabalhos, tendo, Jensen, feito campanhas de motivação para alertar a população para a necessidade de conservar as paisagens naturais (Hobhouse, 1997:199).

Grese (1995) refere que os primeiros passos na concepção de flor nos Estados Unidos foram dados no fim do séc. XIX, início do século XX, por Ossian Cole Simonds e Jens Jensen, que desenvolveram um desenho de jardins denominado por Wilhelm Miller, em 1915, como “prairie style” (estilo da pradaria [*tradução livre*]). “Prairie style” consistia no uso de plantas espontâneas com flor aplicadas com um desenho próximo do que se podia encontrar nas pradarias da região americana do “Middle-Western”. Todo o trabalho de Jensen consistia na valorização da paisagem natural Americana. O ondular dos prados com as brisas faziam-no lembrar-se do mar do seu país (a Dinamarca). Jensen pretendia levar a beleza da paisagem rural para a cidade, numa forma que fosse aceite pela população. A sensibilização ambiental foi um aspecto basilar do seu trabalho. O trabalho

de Jensen conta com vários parques urbanos, nomeadamente em Chicago, onde participou, por exemplo, no projecto do “Humboldt Park” (1907), cujo nome é uma homenagem a Alexander von Humboldt, Columbus Park (1917) (figura 9), e no “Lincoln Park” – “Lincoln Memorial” (1936), construído em homenagem a Abraham Lincoln (Morison, 2015). No caso do “Lincoln Memorial”,

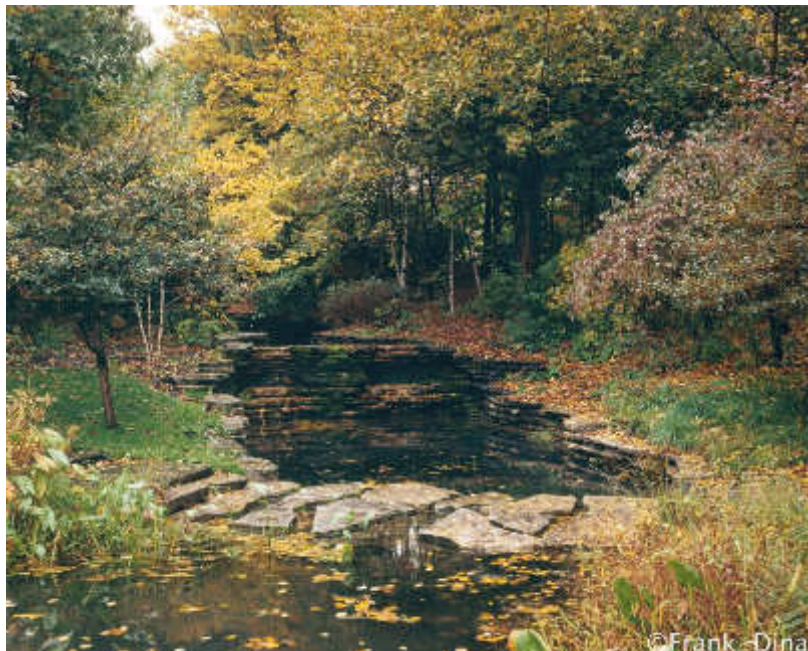


Figura 10. Columbus Park, em Chicago, projecto de Jens Jensen (<http://frankdina.com/chicago-parks-4/> em 01/07/2015)

Jensens concentrou-se no uso de plantas nativas agrupadas de acordo com associações ecológicas, tal como seria possível encontra-las na natureza (Woudstra, 2004:43). Jensens foi pioneiro ao acreditar que o uso de plantas respeitando a sua ecologia, aplicando nos seus trabalhos plantas autóctones vindas de locais com características semelhantes às do local do projecto, em vez de exóticas, permitiria poupar recursos (Hobhouse, 1997:199). Exemplo desta ideia é o caso do “Union Park” onde Jensen e a sua equipa foram ao campo recolher diversas espécies indígenas de flor, muitas das quais consideradas infestantes, que transplantou para um pequeno canto deste parque, dando origem ao chamado “American Garden”, pioneiro na altura (1888) mas que rapidamente foi aceite e se tornou popular (Hobhouse, 1997:311, e Silva, 2003:125).

Ainda no que se refere ao uso de ideias de base ecológica no desenho da paisagem americana muitos nomes poderiam ser referidos. Ian McHarg é um nome incontornável, nomeadamente no que se refere ao ordenamento da paisagem. McHarg é autor de uma metodologia que passa inicialmente pelo inventário ecológico da área em estudo, identificando os indicadores mais representativos dos processos naturais e recursos naturais, com a sua posterior classificação com critérios antropocêntricos que visam a saúde e o bem-estar dos utilizadores da

paisagem, incluindo simultaneamente critérios de base ecológica e económica (Magalhães, 2001:262). O seu método concilia o Homem e a natureza e reconhece que é necessária uma vivência harmoniosa em comum. McHarg (2000: 72) refere: “durante o século XVIII em Inglaterra, os arquitectos paisagistas ‘saltaram a cerca’ e aperceberam-se de que toda a natureza era um jardim”. Esta é uma ideia que também se partilha. Toda a paisagem é um espaço onde o Homem deve viver em harmonia com a natureza. Numa fase inicial o Jardim surge como espaço de enorme importância para o ócio, delimitado, afastado do resto do mundo. Após a revolução industrial a Paisagem é todo um jardim com o qual deve haver uma convivência saudável. McHarg (2000:5) refere: “precisamos da natureza tanto na cidade como no campo. Para resistir devemos conservar este legado, este tesouro, que herdámos”.

Nos anos 1960, nos EUA, as espécies nativas americanas foram largamente divulgadas por Lady Bird Johnson, a esposa do Presidente Lyndon Johnson, que reconheceu a necessidade de preservação da riqueza florística das paisagens americana perante as várias ameaças de extinção que se faziam. Em 1982 foi criado o Centro de Investigação Nacional de Flores Silvestres, em Austin - Texas, com Lady Bird Johnson e a actriz Helen Hayes como fundadoras. O seu objectivo é promover e preservar as plantas nativas e as paisagens naturais Norte Americanas. Actualmente esta instituição tem o nome de Lady Bird Johnson e está ligada à Universidade de Texas em Austin. Esta é uma referência mundial no que respeita também ao estudo de plantas silvestres para usar em prados de flor. O trabalho que tem desenvolvido permitiu criar uma base de dados com mais de 7200 espécies nativas. Esta instituição é também um espaço de informação e educação da população no que respeita à beleza e diversidade das flores silvestres e outras plantas nativas (figura 10) (Woudstra, 2000:45, e Wildflower Center, 2015).

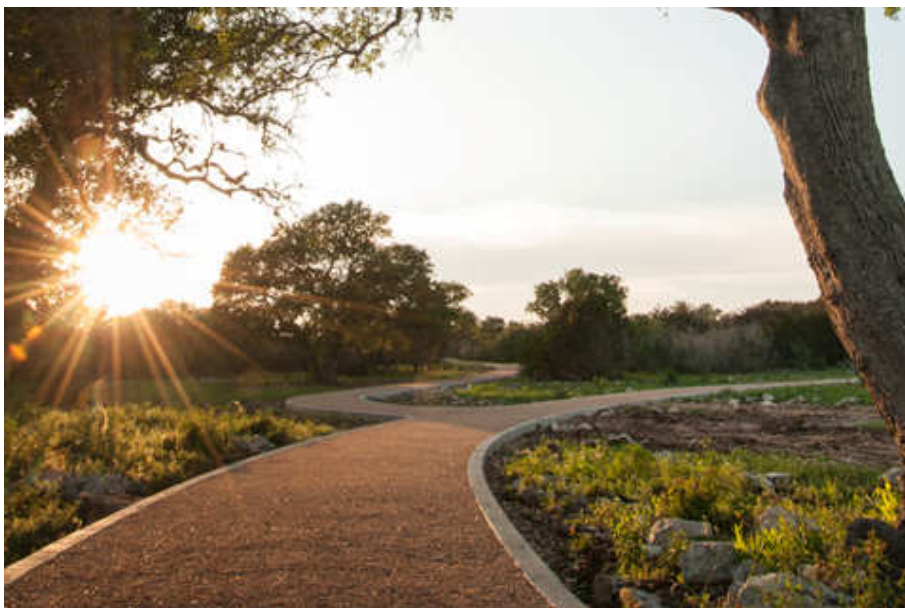


Figura 11. O Arboretum do Texas no Lady Johnson Wildflower Center, em Austin - Texas (<https://www.wildflower.org/arboretum/?id=arboretum> em 05/07/2015)

Em Portugal, o tema da ecologia como princípio no desenho de jardins e da paisagem tem vindo a ser tratado desde o início da profissão de Arquitecto Paisagista, em meados do século XX. Importa, por isso, conhecer melhor, neste ponto, a realidade na qual se insere o trabalho que aqui se apresenta. Gonçalo Ribeiro Telles, um nome de referência na Arquitectura Paisagista em Portugal, explicou, o resultado do crescimento urbano pós-revolução industrial, em Portugal, no texto intitulado “A Cidade e a Paisagem Global do Séc. XXI”, publicado no livro “A Utopia e os Pés na Terra”, em 2005. Para Ribeiro Telles a cidade cresceu e tornou-se uma “cidade-região” que ocupa hoje vastas áreas de território onde a “diversidade” – morfológica, ecológica e cultural – e o funcionamento dinâmico dos sistemas naturais e dos agrossistemas tradicionais têm que continuar a realizar-se para que se garanta a sustentabilidade ecológica e física do território e se desenvolva a qualidade de vida das populações. Como resposta ao artificialismo da cidade industrial e ao caótico crescimento urbano a que se chegou, têm surgido nas cidades os “pulmões verdes”, como o Parque Florestal de Monsanto em Lisboa, e jardins públicos construídos em espaços residuais, resultantes do labiríntico sistema das rodovias locais ou do cumprimento dos regulamentos e normas que regem a construção dos edifícios. Em Portugal o crescimento urbano, especialmente de Lisboa, a capital, veio criar vários problemas de qualidade de vida e funcionamento da região. O êxodo rural do campo para a cidade, traduziu-se num crescimento rápido e desordenado da cidade e num despovoamento do campo e um abandono dos sistemas de produção tradicionais. Portugal urbanizou-se a uma velocidade acelerada, em apenas praticamente o tempo de uma geração, as fronteiras entre o campo e a cidade como que se diluíram, os campos urbanizaram-se e as cidades periurbanizaram-se dando, por vezes, origem a metrópoles onde co-existem aglomerados urbanos de dimensão variável (Andresen, 2006:24). Para Ribeiro Telles (2005:333) os problemas ambientais e sociais da cidade não podem ser resolvidos com a construção de jardins e parques, isolados no meio do tecido urbano. A sua existência e manutenção não altera o artificialismo da cidade e contribui para um maior consumo energético. A vida na cidade depende da existência de água, que frequentemente vem de zonas distantes, e que necessita de tratamentos onerosos para poder ser consumida. A água potável é, portanto, uma necessidade que custa caro, mas é indispensável à vida urbana. Não faz, portanto, sentido a rega dos espaços verdes, jardins e parques urbanos com a água potável que também abastece as casas, sem que se aproveite para tal a que cai do céu (Ribeiro Telles, 2005:333). Criaram-se formas artificiais de Natureza de difícil e onerosa manutenção em lugar de se instalarem sistemas naturais contínuos, ecologicamente sustentáveis, destinados ao recreio e à produção (Ribeiro Telles, 2005). Ribeiro Telles mostra vários aspectos que enquadram o trabalho que aqui se apresenta. Após a revolução industrial houve necessidade de dar respostas urbanísticas à insalubridade gerada nas cidades, devido à poluição vinda da produção industrial. A cidade cresceu, quase perdeu a ligação com o campo. Criaram-se formas artificiais de Natureza na cidade, de difícil e onerosa manutenção, como é o caso dos relvados. No sul da Europa, por influência do centro e norte da Europa, com

condições climáticas completamente diferentes, generalizou-se o uso de relvados nas várias tipologias de espaço aberto que contribuíram para o aumento dos custos de manutenção e para o consumo de água, frequentemente potável, para os regar. Este texto indica como caminho a necessidade de diversidade (morfológica, ecológica e cultural) e de continuidade, dentro da cidade, do funcionamento dinâmico dos sistemas naturais e dos agrossistemas tradicionais, para garantir a sustentabilidade ecológica e física do território que permita a qualidade de vida das populações.

Também Francisco Caldeira Cabral, “pai” da Arquitectura Paisagista portuguesa, na comunicação: “O “Continuum Naturale” e a Conservação da Natureza”, em 1980, refere a necessidade, como condição de vida urbana e rural, de manter em forma congruente, os elementos essenciais da paisagem, natural, conservando ou mesmo reconstruindo a sua continuidade e funcionalidade. Também neste texto Caldeira Cabral (1980) refere a necessidade de alterar a paisagem de acordo com as alterações do modo de vida humano, respeitando os princípios gerais a que obedece a vida na paisagem, para manter o “Continuum Naturale”. Ou seja, para que a cidade, o espaço urbano, não seja um artificialismo afastado do campo, uma barreira à continuidade da vida da fauna e da flora locais, nem um espaço selvagem agreste ao Homem, a natureza tem que existir na cidade, numa forma cuidada, que permita a sua coexistência com o Homem, também ele parte da natureza.

Magalhães (2006:17) referindo-se à primeira geração de Arquitectos Paisagistas portugueses e ao seu mestre, o Professor Caldeira Cabral, diz que ao conhecimento da ecologia, acrescia um profundo conhecimento da cultura que tinha trabalhado a terra e erigido o património. Foi esta primeira geração de Arquitectos Paisagistas portugueses que introduziu o conceito de aptidão ecológica da Paisagem às várias utilizações possíveis, sem descurar a interpretação cultural que era considerada indispensável à proposta de intervenções. “A cultura melhora a qualidade do projecto” dizia Caldeira Cabral (*in* Magalhães, 2006:17). A ecologia é um dos pilares do início da Arquitectura Paisagista em Portugal, bem como a ligação à evolução cultural reconhecendo o valor da história e das características do lugar. Muitas das paisagens tradicionalmente construídas pelo Homem, apresentam aspectos sustentáveis, equilibrados, desenvolvidos ao longo de gerações como resposta aos desafios dos locais onde se inserem, estes aspectos podem, com as devidas adaptações, servir de base para encontrar novas soluções para os problemas que vão surgindo. Importa por isso não esquecer a riqueza única da paisagem Portuguesa que se deve ao facto de se situar numa das regiões do mundo com maior biodiversidade – o mediterrâneo, acrescido do facto de ter uma longa história de ocupação humana. Para Cancela d’Abreu (2006:19) o grande desígnio do ordenamento do território, em Portugal, é a procura permanente da adequação da diversidade de situações que se encontram às potencialidades do território, procurando realçar o que revela a identidade do espaço

rural e a sustentabilidade das intervenções, contrariando iniciativas de homogeneização e massificação que destroem a diversidade de recursos e empobrecem as paisagens.

Em síntese, há em Portugal a uma geração de Arquitectos Paisagistas que estão na base do uso de princípios ecológicos no desenho da paisagem, reconhecendo as potencialidades de cada local, respeitando e usando a diversidade como forma de alcançar a sustentabilidade. Vários dos autores anteriormente citados chamam a atenção para desequilíbrios que se vêm gerando devido à massificação e à imposição de políticas dissonantes das características próprias de cada lugar. Os relvados são um exemplo desta política que tem gerado desequilíbrios na paisagem urbana portuguesa. Na paisagem rural portuguesa são as políticas de uma agricultura pouco adaptada ao clima que vão fazendo com que se perca biodiversidade. A actuação dos primeiros arquitectos paisagistas portugueses caracteriza-se por usar de princípios ecológicos na defesa de um desenvolvimento sustentável da paisagem. É esse exemplo que se pretende seguir neste trabalho.

Um dos exemplos incontornáveis do trabalho dos primeiros Arquitectos Paisagistas Portugueses, onde a ecologia é um dos princípios, são os jardins da Fundação Calouste de Gulbenkian em Lisboa. Da autoria de Gonçalo Ribeiro Telles e de António Viana Barreto o projecto data de 1961. De acordo com Carapinha (2006:11) este espaço ocupa um lugar muito especial no universo do desenho de jardim e da paisagem em Portugal, é uma obra maior da arquitectura paisagista do século XX. Desde a sua construção o espaço evoluiu, a vegetação cresceu e tornou-se um dos Jardins mais aprazíveis de Lisboa, onde é possível conviver com fauna silvestre como patos ou galinhas de água, que alegremente fizeram deste espaço a sua casa (figuras 11, 12 e 13).



Figura 12. Patos num dos riachos do Jardim Gulbenkian (Clara Ponte e Sousa, Maio de 2009).



Figura 13. Vista para o lago do Jardim Gulbenkian (Clara Ponte e Sousa, Maio de 2009).



Figura 14. Vista do relvado junto ao lago, e de um conjunto de árvores, onde se encontra um belíssimo exemplar de eucalipto que foi preservado aquando da construção dos edifícios e do Jardim Gulbenkian (Clara Ponte e Sousa, Janeiro de 2007).

Em 2000, Gonçalo Ribeiro Telles é convidado a intervir novamente no Jardim. De acordo com (Carapinha, 2006:145), Gonçalo Ribeiro Telles propõe um conjunto de intervenções de ordem estética e ecológica que procuram anular algumas entropias exteriores à vida do Jardim e que, de certa forma, desvirtuaram o conceito original. Todo o Jardim foi objecto de intervenção. Consolidou-

se a orla protectora retirando espécies envelhecidas e revelando novos espaços “desenhados” pela natureza, reforçaram-se as vistas, introduziram-se mais espécies autóctones, redefiniram-se áreas de prado e de relvado, para reduzir encargos com a manutenção, ampliaram-se os percursos e tornaram-se acessíveis a todos, criaram-se novas formas de contemplação do jardim como os espelhos de água que, para além de oferecerem água à fauna silvestre, reflectem o céu e as plantas do jardim. (figuras 14 e 15).



Figura 15. Taça de água introduzida na reformulação do Jardim Gulbenkian com o objectivo de fornecer água à fauna que circula pelo Jardim (Clara Ponte e Sousa, Maio de 2009).



Figura 16. O surgimento de prados no Jardim Gulbenkian (Clara Ponte e Sousa, Julho de 2015).

Ainda sobre a reformulação do Jardim Gulbenkian, Carapinha (2006:148) refere que esta nova intervenção de Ribeiro Telles usa, mais uma vez, de um discurso ecológico, tal como havia feito em 1961. É de salientar a referência feita a este discurso ecológico do projecto do Jardim Gulbenkian, quer na sua construção inicial, quer na sua reformulação. Gonçalo Ribeiro Telles consegue, após cerca de 40 anos, manter os mesmos princípios e dotar o Jardim de uma nova vida que continua a manter este espaço atraente para o público e para a fauna. É interessante também verificar que, a actualização proposta passa pelo uso de prados de flor: “floridos prados adornam as clareiras que no jardim se abrem” (Carapinha, 2006:148), permitindo, assim, que mais diversidade seja incluída no Jardim, e diminuindo a área de relvados do projecto inicial.

1.1.3 Os prados de flor – do jardim para a paisagem – sustentabilidade e biodiversidade

Como se pode verificar no decorrer do texto, começou-se por falar dos jardins, dos prados de flor dos jardins medievais, fortemente influenciados pela paisagem envolvente, mas resguardados entre muros. Os tempos foram mudando e do pequeno espaço fechado entre muros, as intervenções foram aumentando em escala. A revolução industrial trouxe desafios a grande escala, tornou-se necessário intervir em toda a paisagem. As novas descobertas científicas e o evoluir do conhecimento científico, trouxeram novos princípios, a ecologia é assumida como uma das bases da actuação dos arquitectos paisagistas. Tornou-se então imprescindível conhecer melhor o campo de actuação da arquitectura paisagista, enquanto profissão – a paisagem.

Nos últimos dois séculos, na Europa, têm surgido preocupações em torno da necessidade de garantir a qualidade da paisagem como garantia da qualidade de vida das populações e como garantia da sua sustentabilidade. Em 2000, os Estados-Membro da União Europeia assinaram a Convenção Europeia da Paisagem. A Convenção Europeia da Paisagem (2000) define Paisagem como uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da acção e da interacção de factores naturais e ou humanos. Ribeiro Telles (2006:12) refere a palavra “paisagem”, como som articulado com significação, que deriva do termo “paysage” e do termo “país” e por inerência de região, terra e pátria. Ultrapassa portanto a limitada expressão de que representa uma extensão de terreno abarcada pelo campo de visão constituindo um quadro panorâmico. De acordo com Matos (2010:28) Humboldt (considerado o pai da ecologia) definiu paisagem como a totalidade de aspectos de uma região, tais como apreendidos pelo Homem. Sendo que, de acordo com esta autora, a ecologia teve uma importância fundamental na mudança do entendimento da paisagem como um cenário, passando o conceito de paisagem a fazer referência a uma realidade ecológica, social e cultural, e ao mesmo tempo a uma percepção estética e sensorial. De acordo com Cancela d’Abreu *et al.* (2004:26) durante o século XX, autores de escolas diversas consideram a paisagem como parte da superfície terrestre que pode ser observada no seu conjunto pelo observador, mas ao longo deste século foi ganhando importância o conceito que a paisagem não se resume a um quadro visual. Lecoq (2014:16) refere que a paisagem constitui um recurso vivo e mutável para ser usado de uma forma sustentável, e não só para ser preservado. A construção e o “consumo” da paisagem são um processo social, mas, também, o resultado de um processo natural e humano que se vem prolongando ao longo dos tempos. Para Magalhães (2001:53) o conceito de paisagem para o Arquitecto Paisagista é um conceito holístico, no qual, sobre um substrato físico, actuam de modo complexo os seres vivos, animais e plantas, e o homem, detentor de determinada cultura, dando origem a determinada imagem. Esta imagem é, portanto, muito mais do que aquilo que se vê, sendo portadora de significados ecológicos e culturais (englobando neste último os económicos e sociais).

Os testemunhos destes autores vêm explicitar o campo de actuação da Arquitectura Paisagista. A afirmação da Arquitectura Paisagista enquanto profissão mundialmente reconhecida, durante o século XX, veio reforçar a necessidade de conhecer, estudar e intervir informadamente na paisagem. Para Matos (2010:43) “os arquitectos paisagistas são actores privilegiados na produção da paisagem.”. Por tudo isto, e não sendo este um trabalho sobre o estudo da paisagem, mas podendo os prados de flor ter aplicações a várias escalas de intervenção, que vão desde o pequeno canteiro até extensos campos com vários hectares, houve a necessidade de introduzir aqui esta breve explicação sobre a visão que vários autores de referência têm sobre a paisagem. No fundo todas as referências anteriormente feitas estão de acordo numa definição de paisagem como uma área morfológica e ecologicamente mais ou menos uniforme, onde para além dos animais e das plantas, o Homem tem um papel fundamental quer na sua construção quer na sua interpretação mais ou menos sentimental. A revolução industrial, o avanço do conhecimento científico, e a afirmação da Arquitectura Paisagista como profissão, permitiram que se passasse do Jardim para a Paisagem. Os prados de flor, como componente possível de qualquer destas situações, acompanharam esta dinâmica, passando também do jardim medieval para a paisagem. Hoje procura-se criar paisagens sustentáveis, onde os recursos naturais sejam preservados e se possível potenciados. Para tal, é fundamental que haja a suficiente diversidade de espécies para garantir que a paisagem seja suficientemente resiliente para perdurar, garantindo as condições necessárias à subsistência das espécies. Os prados de flor são uma forma de introduzir diversidade em meio urbano, e permitem salvaguardar as espécies características do meio rural, muitas vezes postas em risco por práticas agrícolas intensivas.

A sustentabilidade é um dos temas incontornáveis na discussão sobre a qualidade das paisagens e o futuro das populações. Actualmente há uma consciência colectiva de que a herança dos antepassados deve manter-se, e se possível melhorar, para o bem dos descendentes. Precisamos da natureza tanto na cidade como no campo, para resistir devemos conservar o legado deste tesouro que herdámos (McHarg, 2000:5). Isto pressupõe ter muito cuidado com o consumo e exploração dos recursos naturais à disposição. Há que usar mas não sobre-explorar. Para Armour (2014:33), a Terra é o nosso suporte de vida e a nossa casa, contudo, o lugar ao qual a maioria das pessoas chama casa está a mudar rapidamente. Só nos últimos 200 anos ocorreu a urbanização em massa, e só recentemente a maioria da população passou a viver em cidades. Por volta de 2050 prevê-se que três quartos da população mundial viva em zonas urbanas. Em adição a estas pressões, as cidades estão a enfrentar vários desafios que estão a levar a Terra a um ponto crítico como o efeito das alterações climáticas, a escassez de recursos, a degradação ambiental, a perda de biodiversidade, a poluição do ar, do solo e da água, que estão a pôr em perigo a saúde humana (Armour, 2014:33). Para Price (2012:227), ‘Sustentabilidade’ é uma palavra que actualmente quase foi retirada do seu

significado real – ‘capaz de continuar indefinidamente’ – dado o uso em política e nos *media* como sinónimo para ‘tudo o que eu aprovo’. Contudo, é uma palavra que permanece poderosa e emblemática no que respeita à gestão ambiental. De acordo com Schröder (2002:95) a palavra-chave “sustentabilidade” é um guia para a forma como tentamos lidar com a paisagem actualmente. Sustentabilidade está sempre ligada com exploração. A dialética entre Homem e Natureza tem de ser uma constante em qualquer discussão. Esta dialética pode ser claramente vista no caso de um prado cheio de flores silvestres. O cenário ganha perfeição só em relação com o Homem. A Natureza nas suas mais primitivas formas afecta positivamente a existência humana. Para este autor, jardins e paisagens representam a maior “simplificação” possível da natureza. Contudo, esta “simplificação” não implica necessariamente um nível reduzido de complexidade. A evolução técnica reside, frequentemente, na simplificação da natureza, em influenciar, isto é, interromper o caminho dos processos naturais para algo que em ecologia é chamado de estado clímax (Schröder, 2002:96). O processo de sucessão é um tema central da ecologia. Refere-se à série de mudanças que o sistema ecológico vai experimentando de forma espontânea ao longo do tempo. Para isto, é necessária a ausência intervenções humanas e de flutuações que interrompam o curso do processo. A sucessão é um processo de auto-organização dos sistemas que, classicamente, podemos observar num campo abandonado que passa a prado, depois a mato e por fim a bosque (Bernaldez, 1981:153). O equilíbrio ecológico do estado de clímax será bastante sustentável. Contudo, um cenário de clímax de acordo com a definição de Bernaldez implicaria a ausência do Homem. Assim, a sustentabilidade de uma paisagem, da qual o Homem é parte integrante, pressupõe sempre algum grau de simplificação. A este respeito Hitchmough (2009b) refere ser possível tornar sustentável a manutenção dos espaços verdes urbanos, basta deixar de tentar impor uma paisagem de fundo hortícola, e através do afastamento deixar os processos de sucessão natural percorrerem o seu curso. Isto iria reduzir significativamente os recursos financeiros e energéticos requeridos para a manutenção. Contudo, isto falharia na base, uma vez que, a paisagem resultante pós-apocalíptica simplesmente não seria aceite em termos funcionais e estéticos pela maioria dos membros do público num contexto urbano. Por outras palavras, falharia ao nível da sustentabilidade social. Este autor introduz uma nova dimensão da sustentabilidade - a sustentabilidade social. Para o Arquitecto Paisagista não basta falar em sustentabilidade ecológica, as suas obras são para serem vividas pelas pessoas, e para isso a dimensão social é deveras importante, como também é importante a economia, ou a sustentabilidade económica. Mas, para Price (2012:220), os benefícios económicos não se resumem a meras poupanças, há também benefício para a saúde humana que devem ser contabilizados. A recuperação de uma doença ou cirurgia é mais rápida num ambiente agradável, para o qual as plantas são um dos principais contribuidores, a produtividade também é maior num ambiente mais agradável, isto tudo, traduz-se em benefícios económicos. Posto isto, sustentabilidade é actualmente um termo em moda. Os governos, em todo o mundo, concordam que é necessário haver um

desenvolvimento sustentável. Para isto, é necessária uma visão e uma estratégia para o desenvolvimento sustentável a vários níveis, que inclua a participação e expectativas das populações locais. O desenvolvimento sustentável tem que ser explicado a todos e para tal é necessário medir, ter valores e indicadores concretos, entendíveis em qualquer local, medir os efeitos das acções passadas e criar indicadores para o que se pode esperar de determinada acção (Devuyt & Hens, 1999).

Para aumentar a sustentabilidade nos espaços verdes urbanos Hitchmough (2009b) sugere um conjunto de aproximações práticas:

- reduzir o consumo de carbono;
- reduzir o consumo de recursos não renováveis finitos;
- gerar energia ou outros produtos a partir da manutenção;
- reduzir os efeitos adversos (no local e fora do local) sobre as comunidades humanas envolventes;
- aumentar/conservar a biodiversidade;
- contribuir para uma economia da comunidade local viável e vibrante;
- enriquecer a vida das pessoas.

A biodiversidade é um dos temas mais abordados quando se fala em sustentabilidade. Aumentar a biodiversidade pode ser uma forma de tornar os espaços mais resilientes e por isso mais sustentáveis. A investigação sobre a biodiversidade urbana teve início na Europa após a Segunda Grande Guerra Mundial, tendo sido iniciada por cientistas Alemães e Polacos (Ignatieva, 2013). Bunce (2012:140) refere que a quantificação da biodiversidade precisa de ser considerada a vários níveis, cada um envolvendo aspectos dos níveis abaixo deles na hierarquia: Paisagens, *Habitats*, Tipos de vegetação, Espécies, Ecótipos. A quantificação da biodiversidade não se resume a uma mera contagem do número de espécies.

Os prados de flor têm vindo a ganhar importância como alternativa ao uso extensivo de relvados pela diversidade que permitem em espaço urbano. A possibilidade de percorrer todo o ciclo de vida das plantas que os constituem, que nascem, crescem, produzem flor, fruto, semente e morrem, permite oferecer suporte de vida a insectos, a aves e pequenos mamíferos, contribuindo largamente para o aumento da diversidade de espécies. De acordo com Kingsbury (2012) nos anos 80 do século XX, no Reino Unido, o uso dos prados de flor começou a ser popular entre o público. A teoria era simples: comprar uma mistura de sementes, semear num local bem escolhido para o efeito e bem preparado, e afastar-se deixando a natureza seguir o seu caminho. Contudo, na prática, nem sempre funcionou, mas quando funcionou o resultado foi deslumbrante. Há aqui uma relação de fascínio e desilusão da parte do público relativamente aos prados de flor. Por um lado é fascinante o impacto das explosões de cor durante a época de floração. Por outro lado há que aceitar

os momentos menos interessantes em que as plantas ainda estão a crescer ou após a floração em que as plantas ficam secas. Com o seu aspecto campestre, os prados de flor, para a sociedade ocidental, significam um horizonte fértil, despreocupado e repleto de instantes efémeros (Keil, 2011:19). A imagem da vegetação em espaço urbano é uma preocupação para quem gere estes espaços. Em zonas muito urbanas a vegetação com aspecto naturalizado pode ser mal interpretada pelos utilizadores, que por vezes pensam nestes espaços como espaços mal tratados, sujos, ou até abandonados. Contudo, há que considerar também na sustentabilidade da paisagem urbana os espaços com um carácter mais naturalizado, menos intervencionados pelo Homem. Os espaços intersticiais urbanos, com carácter naturalizado, são claramente importantes para a vida silvestre e para o recreio casual, mas têm também outros papéis importantes como resposta às alterações climáticas. Por exemplo, as tempestades mais frequentes e as cheias podem ser atenuadas por estes espaços que podem servir como zonas de retenção e de infiltração da água da excessiva escorrência superficial (Jorgensen & Keenan, 2012:14).

Gerir o espaço urbano de uma forma sustentável implica também adoptar novas formas de gerir a água. Usar coberturas de edifícios constituídas por herbáceas, onde recebem a designação de “coberturas verdes”, nas quais podem usar-se também os prados de flor, pode ser uma forma de contribuir para melhor gerir a água em meio urbano, retardando, por exemplo, a escorrência superficial desta. Isto é possível, mas, depende de uma escolha correcta das espécies. Num mundo que está a ser incrivelmente dominado pelas alterações climáticas, quer induzidas pelo Homem quer devidas a causas naturais, o efeito do ambiente construído no ambiente global vai ser da maior importância – quer na prática, quer economicamente, quer politicamente. Os desastres “naturais” que cada vez mais preenchem os cabeçalhos dos jornais, só em parte são naturais – frequentemente o que acontece é resultado da destruição humana ou perturbação do ambiente natural, as cheias são frequentemente causadas pela impermeabilização dos pavimentos, sendo este apenas um dos exemplos (Dunnett & Kingsbury, 2010:260). Gestão da água é uma das chaves para criar paisagens sustentáveis. Em meio urbano as “coberturas verdes” podem ajudar a retardar o escoamento superficial de águas da chuva, permitindo evitar picos de escorrência, que muitas vezes são causadores de cheias em meio urbano. Contudo, usar apenas “coberturas verdes” não é suficiente, há que pensar em muitas outras formas de usar a água do escoamento superficial, como por exemplo, criando zonas de retenção, onde podem ser usados prados de flor. É preciso valorizar todos os espaços urbanos no sentido de tirar o maior partido possível das suas características para a correcta gestão da água, tornando a paisagem urbana mais sustentável.

1.1.4 Os prados de flor em obras de Arquitectura Paisagista contemporâneas

Usar prados de flor em projectos de Arquitectura Paisagista, que se materializam em obras, implica aprender a desenhar com a natureza. Desenhar com a natureza não é igual a imitar as formas naturais, é, antes, perceber e trabalhar com os processos vivos (Robinson, 2006:3). Desde a fase do projecto até à conclusão da construção da obra, progredindo depois para a sua evolução ao longo do tempo, há vários aspectos que importa referir no que toca aos prados de flor. Resumidamente, a mistura de plantas presente, a forma de aplicação, e a forma de manutenção, podem traduzir-se em prados de flor com aspectos e dinâmicas diferentes. Há prados de flor cujo objectivo é ter uma explosão de cor durante um ano ou pouco mais, onde frequentemente apenas estão presentes plantas anuais. As plantas perenes permitem que haja uma maior duração do prado de flor. E há também plantas que vão surgindo espontaneamente e que podem ou não ter interesse para o prado de flor. A forma como se instala o prado, por sementeira, plantação, ou uma mistura das duas técnicas determina também imagens diferentes no aspecto do prado de flor. A manutenção aplicada pode determinar, também, o aparecimento ou desaparecimento de espécies.

Assim, considerou-se importante, neste ponto do trabalho, apresentar, de forma resumida, intervenções de diferentes autores de obras de arquitectura paisagista contemporâneas, que pelas características dos seus trabalhos, utilizaram de forma única este tipo de cobertura do solo. Gilles Clément, Peter Latz, Peter Walker, Piet Oudolf, Nigel Dunnett e James Hitchmough foram os autores escolhidos para mostrar a diversidade de abordagens que pode existir quando se aplica, em projectos de arquitectura paisagista, vegetação herbácea de aspecto naturalizado como os prados de flor. A escolha destes autores prende-se com o facto de a sua abordagem ao tema ter sido, nalgum momento importante para este trabalho, por ter permitido informar a abordagem experimental que se seguiu durante o trabalho de campo que está na origem desta tese de doutoramento.

Gilles Clément

Gilles Clément nasceu em França em 1943, a sua formação base não é em Arquitectura Paisagista. Contudo, o seu trabalho é paradigmático para esta profissão. Gilles Clément desenvolveu o conceito de “le Jardin en Mouvement” (o Jardim em Movimento), inspirado nas dinâmicas próprias que ocorrem, ao nível da vegetação, quando um terreno deixa de ser cultivado. A ideia subjacente ao Jardim em Movimento é a ideia de abandono, de negligenciar a terra para que as plantas se desenvolvam sem entraves, é trabalhar de acordo com os ritmos da natureza. ‘Fazer o máximo possível a favor e o mínimo possível contra’ é a máxima do Jardim em Movimento (Clément, 2014). Tal como acontece com todas as espécies vivas – plantas, animais, seres humanos – o Jardim em Movimento está sujeito a um processo evolutivo, resultante de uma interacção de longo prazo. É preciso interpretar esta dinâmica evolutiva a fim de decidir o tipo de intervenção a aplicar em cada momento. É o Jardineiro, que com a sua acção decide, o equilíbrio entre luz e sombra, que determina a presença de determinada espécie, sempre com o objectivo de manter e melhorar a diversidade biológica. Para tal, é preciso ter uma capacidade de observação e avaliação crítica do desenvolvimento das espécies por forma a poder prever as consequências das acções.

De acordo com Clément (2014) um dos aspectos mais notáveis da dinâmica do Jardim em Movimento é a mudança de posição das plantas, e consequentemente da “vida” do jardim, em função da gestão que é feita. Este deslocamento das plantas é muito rápido em plantas de ciclo curto, como as herbáceas anuais. O nome de Jardim em Movimento tem origem na migração física das espécies vegetais dentro de uma determinada área devido à interpretação de quem gere o espaço. As plantas emergem em qualquer lugar. Cabe ao jardineiro, por exemplo, tomar a decisão de manter as plantas ou criar zonas de circulação e, esta decisão vai variando com a dinâmica com que as plantas vão surgindo, sendo que o caminho também influencia a localização das plantas (Clément, 2014). Com a aplicação desta metodologia de gestão do espaço, suprimindo ou favorecendo o aparecimento de plantas, o jardim entra em constante mutação, sendo por isso um “Jardim em Movimento”.

Vários exemplos de Jardins em Movimento da autoria de Gilles Clément podem ser vistos nas imagens que se seguem (figuras 17, 18 e 19). Na figura 17 está a ser aplicado um corte apenas em parte do prado. Na figura 18 e 19 é observável o aspecto do corte diferenciado do prado, com zonas com as plantas baixas e outras zonas com as plantas altas e em flor.



Figura 17. Parque André Citroën o jardineiro “esculpindo” o jardim (Clément, 2014).



Figura 18. Parque André Citroën, esta imagem mostra o corte selectivo de zonas de prado de flor (Clément, 2014).



Figura 19. Lion. Gestão de um prado urbano aplicando o corte apenas nalgumas zonas por forma a favorecer a dinâmica do espaço (Clément, 2014).

Os prados de flor no trabalho de Gillés Clément são o meio ideal para expressar a ideia de Jardim em Movimento. As plantas com flor vão surgindo numa disposição determinada pela dispersão de sementes e pela manutenção selectiva que lhes é aplicada. Importa portanto salientar, da ideia de Jardim em Movimento, este uso do corte como forma de favorecer ou inibir o aparecimento de plantas do prado de flor e a ideia de trabalhar com a natureza e não contra a natureza, reduzindo assim os gastos associados à manutenção. Importa também reter que no trabalho com prados de flor é importante saber interpretar o estado de desenvolvimento das plantas por forma a poder prever as consequências das intervenções. Gerir um prado de flor requer conhecimentos de botânica, horticultura e ecologia.

Peter Latz

Peter Latz é um Arquitecto Paisagista alemão, nascido em 1939, que trabalhou em vários projectos de requalificação de espaço urbano. O trabalho de Peter Latz centra-se muito na obtenção de uma resposta ecológica para a necessidade de reconverter antigas zonas industriais abandonadas. O seu trabalho é vasto com projectos de várias tipologias e a várias escalas. No que se refere à sua relação com prados de flor, Peter Latz tem testado formas de manutenção criativa da vegetação natural, como o corte de prados espontâneos, criando intervenções efémeras, mas muito belas, que direccionam e condicionam a forma como os utilizadores vêm as paisagens, chamando a sua atenção para determinados aspectos que de outra forma seriam imperceptíveis (Weilacher, 2008).

No seu jardim privado em Ampertshausen, Alemanha, Peter Latz aplicou o corte de prados como forma de manutenção, fazendo salientar algumas espécies que pelas suas características só se tornam visíveis depois de cortadas as mais altas, como se pode ver nas imagens que se seguem (figuras 20, 21 e 22). O corte destes prados permite, também, criar linhas preferenciais de condução do olhar, chamando a atenção para aspectos particulares da paisagem, que são assim temporariamente postos em evidência (figura 20). Com o corte ficam criadas condições para o aparecimento de plantas que de outra forma seriam imperceptíveis, como acontece na figura 21 onde é possível observar uma dominância de plantas com flor branca nas zonas onde o prado foi cortado, enquanto nas zonas sem corte há uma dominância de plantas de flor amarela.



Figura 20. Peter Latz cortando o prado do jardim de sua casa em Ampertshausen, Alemanha (Latz, 2015).



Figura 21 Após o corte algumas espécies encontram espaço para se desenvolverem. Jardim privado de Peter Latz em Ampertshausen, Alemanha (Latz, 2015).

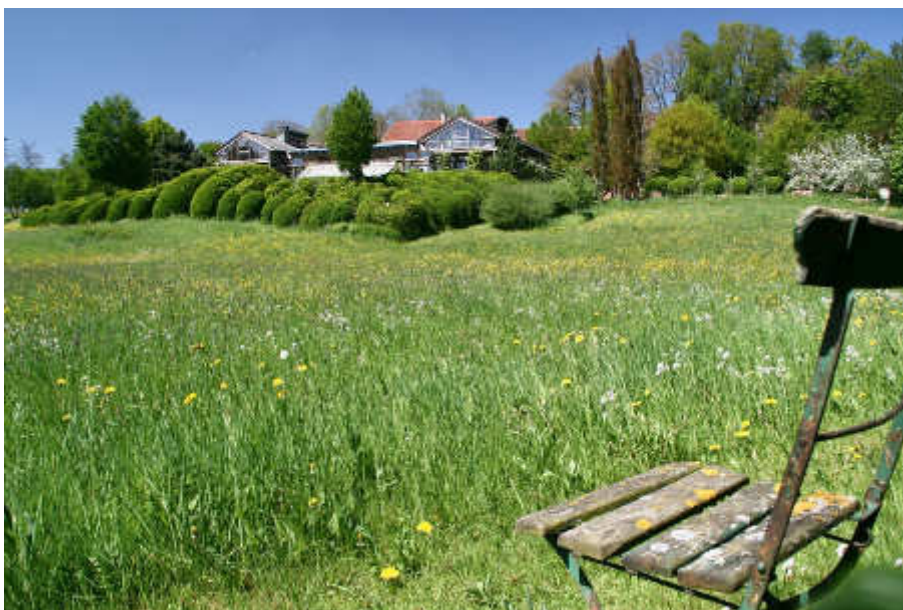


Figura 22. Estas intervenções efémeras permitem criar zonas temporárias de contemplação, fazendo realçar aspectos peculiares do jardim. Jardim privado de Peter Latz em Ampertshausen, Alemanha (Latz, 2015).

Assim, deste trabalho de Peter Latz importa salientar o uso do corte como forma de tornar visíveis aspectos do prado de flor e da paisagem onde este está integrado que de outra forma seriam imperceptíveis. O corte é aqui, também, uma forma efémera de organizar a vivência do espaço.

Peter Walker

Peter Walker, é considerado um dos Arquitectos Paisagistas americanos mais importante da época contemporânea. Peter Walker considera-se um minimalista, acredita que desta forma consegue que o público perceçione com maior clareza o ciclo da vida. Nos seus trabalhos as plantas são o material de eleição e tenta usá-las de uma forma que ponha em evidência as qualidades próprias do indivíduo ou da comunidade (Walker, 205 e Dantec, 2003:505). Durante a sua carreira teve uma parceria com Hideo Sasaki – Sasaki Walker Associates, entre 1972-1983, e mais tarde com Martha Schwartz. O seu trabalho é largamente conhecido, tendo recebido vários prémios, e sendo um dos co-autores do “World Trade Center Memorial”.

Nos seus trabalhos os prados de flor são usados por forma a tirar partido quer da comunidade quer dos indivíduos. No seu projecto “IBM Solana”, um complexo de escritórios para 20000 pessoas da IBM em Westlake and Southlake, Texas, foi usada uma mistura de sementes de flores silvestres, desenvolvida pelo centro “Lady Bird Johnson”, que resultou num vasto prado de flores que oferece uma vista de uma beleza natural extraordinária a quem está nos edifícios de escritórios circundantes (Walker, 2015) (figura 23).



Figura 23. Aspecto do prado de flor no projecto de Peter Walker para a IBM em Westlake and Southlake, Texas (Walker, 2015).

Outro exemplo do trabalho de Peter Walker com prados de flor é o projecto para “Stanford Univesity Medical Center Parking Structure 4”, em Palo Alto, Califórnia, onde os prados de flor foram instalados em canteiros sobre-elevados juntamente com uma mistura de gramíneas (Walker, 2015) (figura 24).



Figura 24. Aspecto do prado de flor combinado com uma mistura de gramíneas no projecto de Peter Walker para a “Stanford Univesity Medical Center Parking Structure 4”, em Palo Alto, Califórnia (Walker, 2015).

No trabalho de Peter Walker a escala a que se podem encontrar os prados de flor é muito variável, tanto se encontra em vastos campos, como o exemplo do projecto IBM, como em pequenos apontamentos, como este último projecto apresentado. Estas intervenções permitem mostrar a plasticidade deste tipo de cobertura do solo que se consegue aplicar a escalas de intervenção muito diferentes, permitindo tirar partido tanto do impacto da comunidade de plantas, como dos indivíduos que a constituem, que numa escala de pormenor podem ser valorizados pelas características próprias de cada espécie, seja em termos cromáticos, da textura ou da estrutura.

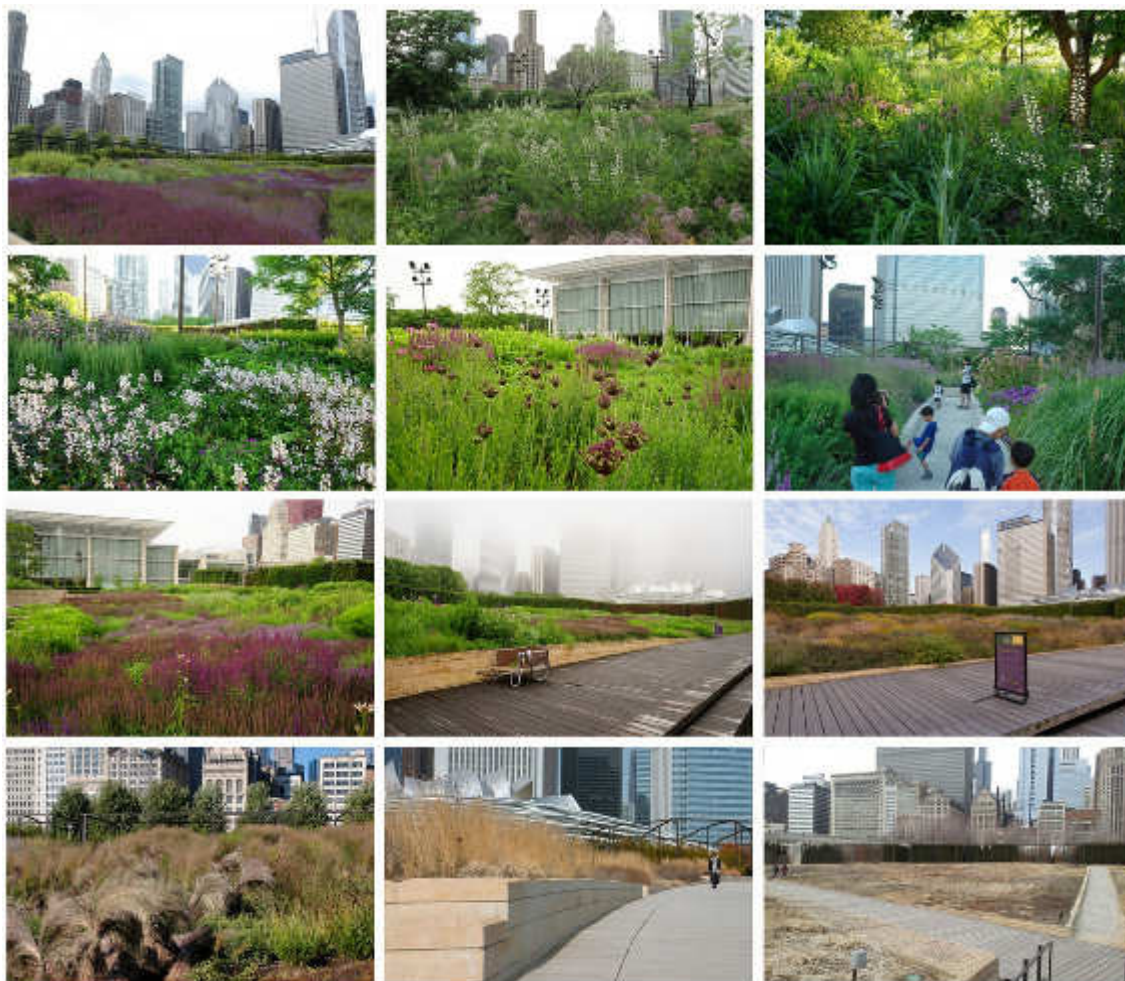
Piet Oudolf

Actualmente um nome incontornável no uso de vegetação naturalizada, nomeadamente de espécies herbáceas perenes, é o do holandês Piet Oudolf. Oudolf, para além de ser autor de várias obras de Arquitectura Paisagista (parques, jardins, etc.), é também viveirista, criou o seu próprio viveiro de plantas no qual tem produzido plantas que considera interessantes e que não se encontravam comercializadas. Piet Oudolf usa a vegetação herbácea de uma forma única. A estrutura das plantas é o aspecto mais importante para uma composição ter sucesso, a cor também é importante mas deve ser um aspecto secundário (Oudolf & Kingsbury, 2001). Numa conferência na Universidade de Sheffield em Outubro de 2014, Piet Oudolf disse que as plantas nos seus projectos são escolhidas pelo seu bom aspecto ao longo de todo o ciclo vegetativo. Piet Oudolf tira frequentemente partido de aspectos plásticos das plantas que usa, como as texturas e cores criadas pelas estruturas reprodutivas das plantas depois de secas.

Piet Oudolf tem vários trabalhos na Europa e nos EUA. Lurie Garden em Chicago, EUA, é um emblemático exemplo do trabalho de Piet Oudolf, com uma área de cerca de 1 ha, onde o uso de diferentes alturas de plantas, com cores, texturas, e formas diferentes, marcam a passagem do tempo, criando beleza em todos os momentos, mesmo após as plantas secarem. Quando as plantas secam, em “Lurie Garden”, mantêm-se durante algum tempo, com a beleza natural das suas estruturas de frutificação, continuando a dar uma ideia de belo a todo o jardim (figuras 25 a 37).



Figura 25. “Lurie Garden”, Millenium Park, Chicago, Illinois (Oudolf, 2015).



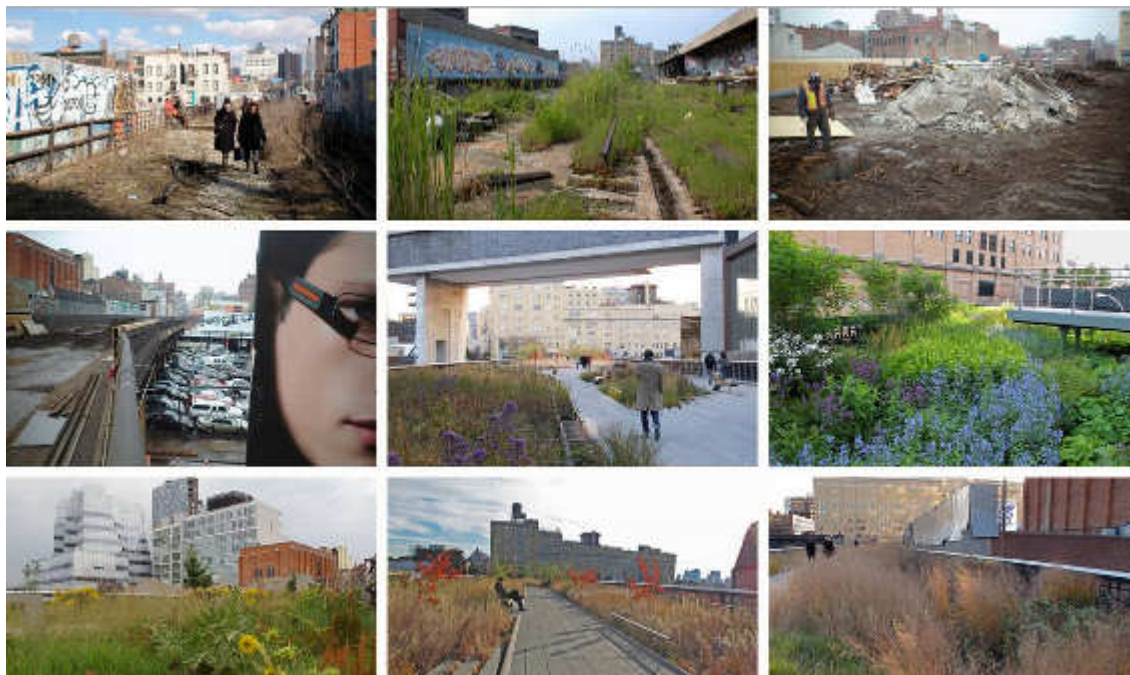
Figuras 26 a 37. Imagens de várias épocas do ano de Lurie Garden, Millenium Park, Chicago, Illinois (Oudolf, 2015).

Nas imagens acima podem ver-se as várias fases que ocorrem no “Lurie Garden” de acordo com a época do ano. As alturas e as cores das flores vão variando, as texturas vão mudando ao longo do ano. E mesmo depois de terem completado o seu ciclo de vida as plantas permanecem durante algum tempo, o que permite captar uma imagem diferente sem desvalorizar a opção de projecto.

Outro trabalho de Piet Oudolf onde a vegetação herbácea tem um papel fundamental na requalificação do espaço é o “High Line Park” em Nova Iorque. “High Line” é uma obra recente, a última fase estaca agendada para ser aberta ao público durante o ano de 2015. Trata-se da reconversão de uma antiga linha de comboio, com uma extensão de cerca de 2,3 km de comprimento, com muitas áreas em viaduto, é como um jardim suspenso entre os prédios (Oudolf, 2015) (figuras 38 a 47).



Figura 38. Imagem do “High Line Park”, em Nova Iorque, numa zona de viaduto (Oudolf, 2015).



Figuras 39 a 47. Imagens de várias fases da construção do “High Line Park”, em Nova Iorque (Oudolf, 2015).

As imagens das figuras 39 a 47 permitem visualizar o espaço do projecto numa fase anterior à sua construção e durante e após a construção. Consegue-se perceber que existia no espaço alguma

vegetação que espontaneamente foi colonizando o local abandonado. Com a intervenção proposta para o espaço recria-se a memória da utilização anterior como espaço de circulação de comboios, através dos materiais inertes aplicados, E, recriam-se espaços de estadia e circulação envolvidos por uma vegetação maioritariamente herbácea que traz novas formas, cores e texturas. Mais uma vez, mesmo após a morte das plantas estas permanecem no local, permitindo que se tire partido das suas cores e texturas.

A forma como Piet Oudolf usa a vegetação requer que o local de cada planta seja escolhido e desenhado resultando um todo harmonioso, que tem algumas semelhanças com a harmonia criada por um prado de flor, mas que é muito mais complexa na sua estrutura do que um prado de flor. Contudo, os critérios de escolhas de plantas usados por Piet Oudolf, com as devidas adaptações, podem ser inspiradores para escolher plantas para um prado e flor.

Nigel Dunnet e James Hitchmough

Nigel Dunnet e James Hitchmough, são ambos ingleses e professores do curso de Arquitectura Paisagista na Universidade de Sheffield em Inglaterra, não sendo contudo Arquitectos Paisagistas de formação, sendo a sua formação base em ecologia e horticultura. O seu trabalho com prados de flor é vasto e suportado por um extenso trabalho de investigação. São autores de vários projectos, desenvolvidos em conjunto com Arquitectos Paisagistas, onde os prados de flor têm um papel principal. Um dos seus trabalhos mais recentes foi o Parque Olímpico de Londres 2012. Os jogos olímpicos de Londres em 2012 deram a oportunidade de criar um novo parque urbano na cidade de Londres, o maior dos últimos 100 anos, com cerca de 100 ha, denominado “Queen Elizabeth Olympic Park” (London, 2015). Neste trabalho as misturas usadas foram desenvolvidas em conjunto com a empresa “Pictorial Meadows”.

Neste parque os prados de flor estão presentes em várias e extensas áreas, representando prados característicos de várias regiões do Mundo. A diversidade cromática é impressionante e pode ser vista nas imagens que se seguem (figuras 48 a 53).



Figura 48. Imagem de prado no “Queen Elizabeth Olympic Park”, Londres (Dunnet, 2015).



Figura 49 e 50. Imagens de prados no “Queen Elizabeth Olympic Park”, Londres (Dunnet, 2015).



Figura 51. Imagem de prado no “Queen Elizabeth Olympic Park”, Londres (Dunnet, 2015).

Estas imagens (figuras 48 a 51) permitem ver a riqueza cromática das diferentes misturas aplicadas nesta obra. Com predominância da cor azul, amarela, ou roxa, marcam as diferentes zonas onde foram aplicados. Alguns destes prados são constituídos, exclusivamente, por plantas que suportam encharcamento temporário, e são usados em bacias de retenção temporária das águas da chuva, como forma de gestão sustentável da água. No trabalho de Hitchmough & Wagner (2013) encontra-se a investigação sobre as plantas presentes nestas bacias de retenção que informou a sua concepção.



Figuras 52 e 53. Imagens de prados de flor no “Queen Elizabeth Olympic Park”, Londres, após a secagem das estruturas reprodutivas de algumas plantas em Outubro de 2014 (imagem de cima) e depois do corte das plantas mortas em Março de 2015 (imagem de baixo) (Dunnet, 2015).

Nas imagens das figuras 52 e 53 são visíveis prados aplicados em conjunto com sebes, uma actuação conjunta entre Dunnett e Hitchmough e a Arquitecta Paisagista participantes neste projecto Sarah Price. Estes prados são diferentes dos das imagens anteriores porque foram instalados por plantação. Embora continuem a ser prados de flor na sua essência, o aspecto que apresentam pode assemelhar-se às composições de Piet Oudolf. Há que salientar, ainda, nestas imagens a presença das estruturas frutificantes das plantas depois de secas, em cima, e o corte selectivo das mesmas estruturas, em baixo.

1.2 Os Prados de Flor em Portugal

Para Caldeira Cabral (1993:27) as plantas são o seu material de trabalho, por excelência, do Arquitecto Paisagista. Conhecê-las e saber como usá-las é uma das chaves para o sucesso. Procurar criar beleza com plantas, ao menor custo possível, aumentando a biodiversidade local e consumindo poucos recursos (como a água), é uma das linhas orientadoras para tentar criar espaços mais sustentáveis e igualmente aprazíveis.

De acordo com Laurie (1979) o desenho da paisagem não é feito de forma isolada. As forças económicas, políticas e sociais providenciam o enquadramento que determina largamente os valores potenciais do desenho, enquanto os viveiristas, os construtores, e o pessoal da manutenção e da gestão, determinam como a paisagem desenhada evolui no futuro. O conhecimento científico contribui para todas as fases. É preciso produzir informação de base científica para o desenho da paisagem, para melhor se poder usar as comunidades de plantas, para que o desenho possa corresponder ao que é realmente possível alcançar em cada local, com as suas especificidades.

A Arquitectura Paisagista em Portugal carece de investigação que contribua para a acreditação científica e pública das suas posições e atitudes de forma a que os princípios que defende e propõe para a vida de todos não resultem de um sistema moral, mas de uma elaboração racional sobre dados concretos (Nunes, 2011:35).

Nos textos que se seguem pretende-se fazer um enquadramento do problema de base para este estudo de condução de espécies herbáceas espontâneas em Portugal, com vista à sua utilização em prados de flor, e das possíveis soluções identificadas como potencialmente boas. Pretende-se também fazer uma revisão sobre o conhecimento actual do funcionamento dos prados de flor, passando pelas possibilidades existentes no mercado, e as formas mais utilizadas para a sua aplicação e manutenção com sucesso.

1.2.1 O problema

Para se poder ter plantas em boas condições, como se quer num espaço verde, e com baixo custo, é determinante que se respeitem as condições edafo-climáticas. Se o solo é determinante para o bom crescimento das plantas, o clima também o é. Se o solo pode sofrer algumas alterações por forma a torná-lo mais adequado para as plantas a instalar, o clima não se pode alterar. Embora se possa utilizar a rega como forma de compensar a falta de água da chuva nalgum momento, é certo que também a forma como se vê o recurso água tem sofrido mudanças nos tempos mais recentes, levando a que a forma como actualmente se olha para a rega de espaços verdes urbanos também esteja a sofrer alterações. De uma visão da água como um recurso ilimitado e renovável, passámos para uma situação em que a irregularidade e a imprevisibilidade nos fazem pensar na água como um recurso finito, essencial à vida, que deve ser preservado (Dunnett & Clayden, 2008:9). Infelizmente a distribuição de água doce não é igual em toda a Terra, havendo mesmo locais onde esta é o bem mais valorizado. Isto significa que é fundamental fazer escolhas, no que toca às plantas a usar num determinado local, adequadas ao clima.

Os relvados são talvez a forma de revestimento do solo com plantas que maior área ocupa nos espaços verdes em Portugal. Esta realidade deve-se a uma imagem de beleza do jardim anglo-normando que tem sido replicada do norte ao sul da Europa (Filippi, 2011:2). Esta visão dos relvados tem contribuído para uma homogeneização dos espaços verdes das cidades por todo o País. Se se tiver em consideração o clima, de forma nenhuma os relvados são um revestimento de solo adequado às condições climáticas portuguesas. Contudo, o preço de instalação relativamente baixo e o tipo de manutenção pseudo-industrial, muito tipificada, aplicado quer seja necessária ou não, e aplicável mesmo por pessoal sem qualificações em jardinagem, tem feito prosperar esta monocultura (Dunnett & Hitchmough, 2004:14). Isto representa custos algo elevados ao longo do tempo. O consumo de água para rega, os fertilizantes e pesticidas, e a energia fóssil necessária à boa manutenção de um relvado, podem não ser suportáveis no futuro. Os valores gastos para a produção de um relvado variam muito de região para região. Num clima como o mediterrânico, onde o Verão é tipicamente seco e quente, a rega avultada torna-se essencial para manter uma cultura verde. Os relvados requerem três vezes mais água do que outros tipos de revestimentos vegetais usadas em espaços verdes (Tslkidis & Athanasiadou, 2007:194). Para que um relvado se mantenha verde durante todo o ano é necessário regar muito. De acordo com Filippi (2011:2), para regar um relvado em Montpellier ou Marseille (ambas cidades em França), são necessários 1000 litros de água por metro quadrado por ano, enquanto para regar um relvado em Andalusia (região no sul de Espanha) são necessários 2000 litros de água por metro quadrado por ano. Contudo, não é apenas a água da rega que encarece o uso de relvados. São também todos os tratamentos necessários para que se

mantenham com bom aspecto, nomeadamente os cortes frequentes, adubações, fertilizações e tratamentos fitossanitários.

O uso de relvados em Portugal vai ao ponto de serem aplicados em qualquer espaço intersticial, ou mesmo em separadores de vias de circulação automóvel, estacionamentos, rotundas, ou espaços onde nunca poderão ter uma utilização activa (figuras 54, 55 e 56).



Figura 54. Relvado num parque de estacionamento em Évora, Portugal.



Figura 55. Relvado num separador de via de circulação automóvel em Évora.



Figura 56. Relvado em espaço de enquadramento junto a habitações e a vias de circulação automóvel em Évora.

Fará, então, sentido usar relvados nestas condições? E haverá alternativas? Esta foi uma das questões que levou a encontrar os prados de flor como alternativa ao uso extensivo de relvados, nomeadamente em situações onde o seu uso nunca poderá ser direcionado para um recreio activo.

É bem possível que, agora, e no futuro o uso extensivo de relvados possa não ser economicamente viável dado os gastos envolvidos. Para assegurar a eficiência dos gastos públicos é determinante ter em consideração o critério económico na gestão e manutenção dos espaços verdes (Choumert & Salanié, 2008:333). Para além dos gastos económicos, o relvado é uma monocultura de gramíneas. Não permite sustentar uma grande diversidade de espécies, sendo por isso uma situação ecológica relativamente pobre. Procurar coberturas vegetais alternativas, que permitam diminuir os custos económicos e aumentar os benefícios ecológicos, será o caminho. Em clima mediterrânico o uso de vegetação autóctone consome menos recursos do que os artificiais relvados e oferece muitas vantagens ecológicas (Steidle-Schwan, 2002, Castro & Ponte-e-Sousa, 2012, Ponte-e-Sousa & Castro, 2012:287, Martinez *et al.*, 2014:129).

Hoje em dia, acredita-se que o desenvolvimento sustentável do meio urbano está intimamente relacionado com uma natureza fértil e produtiva, relativamente pouco modificada pelo Homem, onde os novos prados urbanos, florestas e rios representam um papel importante por permitirem que a natureza sobreviva na cidade, tomando todas as formas possíveis (Mitterrand, 2011:3; Ignatieva, 2010:119; Ignatieva, 2011:24; Viljoen *et al.*, 2005). A reorganização da cidade terá como mote a relação entre o natural e o artificial (Lassus, 2011:44). Sobre o betão da cidade há toda uma vida, desde os líquenes, aos insectos, às plantas espontâneas, que o Homem teima em “limpar”

com herbicidas e pesticidas (Clément, 2011:43). Esta vida na cidade, a natureza, tão essencial à sobrevivência em meio urbano, pode ser largamente potenciada pelos prados de flor.

É cada vez mais frequente encontrar exemplos de relvados que vão sendo deixados evoluir para prados por falta de recursos que permitam mantê-los como relvados, como se pode ver nas imagens que se seguem (figuras 57 a 60).



Figura 57. Relvado em Évora após o corte em Junho de 2014.



Figura 58. Relvado em Évora deixado evoluir como prado em Julho de 2014.



Figura 59. Pormenor de relvado em Évora deixado evoluir como prado em Julho de 2014.



Figura 60. Relvado em Évora deixado evoluir como prado em Agosto de 2014.

Contudo, as imagens anteriores mostram que esta forma de manutenção não informada pode conduzir ao aparecimento de plantas, que do ponto de vista do interesse estético do prado, podem não ser muito atraentes para o público. É preciso encontrar alternativas ao uso extensivo de relvados que sejam interessantes em todos os aspectos.

Como alternativa ao uso extensivo dos relvados tradicionais, em contexto mediterrânico, os prados de flor, que são comunidades de plantas herbáceas usadas pelo interesse cromático das suas

flores, são esteticamente mais aprazíveis, ambientalmente mais sustentáveis e contribuem fortemente para a melhoria do bem-estar das populações (Ponte-e-Sousa *et al.*, 2012:114; Hitchmough, 2009b; Hitchmough, 2008; Castro *et al.*, 2008). O que se procura com estes prados é ter cor durante o máximo tempo possível ao longo do ano, o que é conseguido principalmente através do uso de várias espécies com épocas de floração e cores diferentes. No norte e centro da Europa, e nos Estados Unidos da América, há muitas décadas que este tipo de cobertura do solo tem vindo a ser usada, quer em espaços verdes urbanos, quer em espaços rurais como: na compartimentação dos campos e ao longo de bermas de estradas, sendo uma medida de compensação pela intensificação e artificialização das áreas agrícolas, que levaram à perda de biodiversidade em meio rural. De acordo com Woustra & Hitchmough (2000:29), a prática de diversificar os prados naturais pela introdução de espécies com flor, em Inglaterra, remonta à Idade Média. Contudo, devido à expansão das máquinas com a revolução industrial, o relvado imaculadamente verde e geometricamente cortado vulgarizou-se, fazendo com que esta prática tivesse sido esquecida. Dificuldades orçamentais e preocupações ecológicas, na reconstrução dos espaços verdes, em Inglaterra, após a II guerra mundial, fizeram voltar à prática do uso de plantas com flor e à evolução para os prados de flor. Os prados de flor permitem, com uma manutenção mínima, satisfazer as necessidades humanas de cor e variação sazonal, e aumentar a diversidade de vida animal nativa presente nos espaços verdes urbanos (Hitchmough, 2008).

O uso de prados de flor permite, de acordo com Hitchmough (2009b):

- reduzir custos de manutenção;
- aumentar a biodiversidade local;
- marcar a variação sazonal e aumentar a intensidade dramática visual;
- gerar uma mais valia económica pela produção de feno que pode ser usado para alimentação animal, ou para gerar energia através de processos de digestão anaeróbia;
- sequestrar carbono no solo, de forma mais eficiente do que nos relvados;
- suportar vida silvestre.

O que se pretende de um prado de flor é que seja um revestimento de solo que ofereça beleza ao longo do ano, nomeadamente devido às flores das plantas que o constituem. O facto de ser constituído por um conjunto alargado de espécies que se dispõem de forma naturalizada, aleatória, permite o suporte de grande variedade de formas de vida silvestre, o que permite aumentar a biodiversidade dos espaços onde são usados e, conseqüentemente, a sustentabilidade.

Um dos maiores problemas que poderá ter a utilização de prados de flor em espaços verdes é a opinião do público. Num clima mediterrânico, com uma estação marcadamente seca no Verão, as

plantas secam, e isto não costuma ser muito agradável para o público, que, frequentemente, associa vegetação seca a espaços não cuidados, “sujos” e susceptíveis a incêndios. Esta opinião também promove a opção de muitos municípios por relvados que ficam verdes todo o ano. Contudo, não será possível manter por muito mais tempo os gastos que um relvado implica. De acordo com Dunnett & Hitchmough (2004:4) por vezes esperamos mais da natureza do que o que ela tem para oferecer, sendo que as preferências estéticas do público podem mudar através da experiência e da aprendizagem. A opinião do público deve ser informada e com as devidas explicações é possível mudar as opiniões. Os prados de flor e outras plantações com aspecto naturalizado, até à floração, e muitas vezes mesmo durante a floração, pouco se distinguem do que o público em geral considera serem infestantes (Dunnett & Hitchmough, 2004:6). Para além de acções de informação e sensibilização, será através do desenho e da manutenção que se poderá fazer com que o público aceite os prados de flor. O trabalho que aqui se apresenta foca a condução de espécies autóctones em Portugal, com vista à sua utilização em prados de flor, precisamente porque se reconheceu que este tema é sensível e determinante para fazer com que os prados de flor sejam aceites pelo público em Portugal, e porque se detectou que ainda há muito para saber sobre a aplicação e condução de prados de flor em clima mediterrânico.

Nesta pesquisa verificou-se que as misturas para prados floridos disponíveis no mercado Português são produzidas em países do centro e norte da Europa e/ou nos Estados Unidos da América, que na maioria das regiões apresentam climas muito diferentes do clima mediterrânico.

Nos casos onde estes prados têm sido aplicados (como: vários espaços verdes na cidade de Évora, em Lisboa no Jardim do Alto do Parque Eduardo VII, no estádio de Braga) após um primeiro ano com algum sucesso surgem problemas, como a falta de renovo, e não serem aceites pela população que os considera espaços demasiado descuidados para estarem em meio urbano (Ponte-e-Sousa & Castro, 2011; Castro & Ponte-e-Sousa, 2011). A falta de renovo poderá dever-se a dificuldades de adaptação climática das espécies usadas e/ou problemas de manutenção.

Assim, decidiu-se estudar plantas herbáceas autóctones, que pareceram apresentar características estruturais e fenológicas que lhes permitem integrar prados de flor, focando os aspectos relativos à condução das plantas por forma a conseguir encontrar um conjunto de operações de manutenção que permitam que o prado de flor se mantenha com bom aspecto ao longo do ano, que perdure, e que seja aceite pelo público.

O objectivo da manutenção de vegetação herbácea com aspecto naturalizado é alcançar um equilíbrio satisfatório entre os custos de manutenção e a aparência e a persistência das espécies semeadas ou plantadas. A manutenção destas comunidades de herbáceas requer um maior conhecimento do que as tradicionais comunidades de herbáceas plantadas com princípios hortícolas, mas, geralmente, substancialmente menos horas de trabalho (Hitchmough, 2004:173).

1.2.2 Uma questão de terminologia

Uma das primeiras preocupações que o tema em estudo revelou, dada a inexistência de uma longa história de uso deste tipo de revestimento do solo em Portugal, foi tentar perceber como tem chegado até nós a informação e qual a melhor forma de designar este tipo de revestimento herbáceo do solo. Começou-se por estudar o mercado de comercialização de sementes. Uma das primeiras características que se identificou, para além da proveniência dos produtos ser externa a Portugal, foi a designação mais utilizada ser “prado florido” (Pereira Jordão, 2013; Landlab, 2014; Bosk, 2014). Nos países do centro e norte da Europa a designação mais usada é “flower meadows” que traduzido directamente para português dá “prados de flor”.

Na procura de uma resposta foram consultadas fontes. Em termos de definições deste termo, encontrou-se:

De acordo com A.A.V.V. (1965) prado é um “terreno coberto de plantas herbáceas que servem para forragem”, ou seja para alimentação animal. Arrelvado significa coberto de relva. Relvado é um “terreno coberto de erva espessa e curta”. Relva é “erva miúda antes de ter a espiga”.

De acordo com Samouco (1998) prado é a designação dada às plantas de um “terreno onde crescem plantas herbáceas ou subarbusculares para alimentação dos animais, sobretudo em pastoreio”.

De acordo com A.A.V.V. (2012) prado é um “campo coberto de erva e de plantas silvestres”. Relvado é um “terreno coberto de relva”. Relva é “erva baixa, geralmente tratada”. Florido é aquele “que tem flores”. Não foi encontrada a explicação para “prado florido” nem para “prado de flor”.

Estas breves definições encontradas mostram uma evolução do termo prado de uma situação exclusivamente ligada à produção de alimentos para animais, para uma situação em que pode apenas ser um campo coberto de plantas silvestres.

Dado isto, embora o termo comercial “prado florido” também não pareça desajustado, escolheu-se adoptar o termo “prado de flor” para designar a comunidade de plantas em estudo, uma vez que o objectivo é produzir flor. Esta opção deve-se ao facto de se pretender estudar algo diferente do que existe em termos comerciais em Portugal, e também porque se pretende uma aproximação da designação anglo-saxónica de “flower meadows” por uma questão de maior facilidade de entendimento internacional.

Dada a necessidade de expor aqui um conhecimento de base para todo este trabalho, uma outra definição, que não se trata de uma questão de terminologia, mas que se considerou que se enquadra neste ponto que também foca definições, é a da palavra “infestante”. Uma infestante é “qualquer planta que se desenvolve onde não é desejável, sobretudo espontaneamente em competição com uma cultura; erva daninha” (Samouco, 1998). Estas são plantas indesejadas pelos agricultores, por quem define em grande medida a paisagem rural, remetendo-as para a periferia dos campos agrícolas, para as bermas dos caminhos, onde esperam por uma oportunidade para regressar. Herbáceas com múltiplas estratégias de sobrevivência. Algumas conseguem sobressair e produzir grandes comunidades, outras, mais raras, vão sobrevivendo como podem. Na cidade também não são queridas. Assim que aparecem são logo abolidas para que não ultrapassem a imagem das plantas escolhidas. Por um lado não são queridas porque diminuem a produção que se pode esperar obter, por outro lado não se quer que compitam com a imagem das plantas escolhidas para o local. São estas plantas as escolhidas para este trabalho. Plantas com grande potencial, flores interessantes, cores variadas, que oferecem tudo o que se pode esperar de uma planta ornamental. Apenas há um problema: não há quem as produza!

1.2.3 O mercado

A composição destes prados de flor, quanto à fenologia das espécies, pode ser muito variável, usando espécies exclusivamente anuais ou perenes, ou misturas de espécies anuais e de espécies perenes. Quanto à origem das espécies também pode haver variação na composição dos prados, havendo prados só com espécies autóctones, outros só com espécies exóticas ou com uma mistura das duas. Em Portugal as misturas de prados comercializadas apresentam espécies exóticas (Ponte-e-Sousa & Castro, 2011). A origem das espécies usadas nestes prados de flor pode ter influência no seu sucesso, uma vez que as condições climáticas são determinantes para o crescimento e floração das plantas. De acordo com Keller & Kollmann (1999:89) no Mediterrâneo não existem produtores de sementes de espécies autóctones para prados de flor. Não se encontraram referências mais recentes sobre este tema, nem se conhecem ou encontram produtores destas sementes. Recentemente, encontraram-se empresas que se dedicam à recolha de sementes no campo, em Portugal e no Sul de Espanha, como é o caso de: “Sementes de Portugal” (sementesdeportugal, 2014) e “Semillas silvestres” (semillasilvestres, 2014), que apresentam como disponíveis sementes de plantas que podem ser interessantes para serem usadas em prados de flor, mas, com preços muito elevados. A empresa “Sementes de Portugal” comercializa embalagens de sementes de papoilas, com 1,5 g a 5 euros (com portes de correio incluídos), o que significa que, proporcionalmente, 1 kg de sementes de Papoila custa cerca de 3000 euros. Também o facto de estas empresas se dedicarem à colheita directa no campo pode levar ao depauperamento das comunidades naturais, o que pode ser ambientalmente prejudicial. Há uma outra empresa em Portugal, uma “spin off” do Instituto Superior de Agronomia, que se dedica à produção de espécies autóctones, especialmente arbustivas, de nome “Sigmetum” (Sigmetum, 2014), vendendo plantas em vaso. Assim, em Portugal não se encontra fornecedores de sementes de prados de flor exclusivamente constituídos com espécies autóctones da flora portuguesa. Podemos encontrar vários exemplos de misturas de sementes denominadas “prado florido” (Pereira Jordão, 2013; Landlab, 2014; Bosk, 2014), constituídos por espécies exóticas (figura 61). A empresa Landlab apresenta um produto denominado Landlab Mico Prado Florido, que é uma mistura de sementes, para prado florido, com fungos micorrízicos. Contudo, após vários anos de observações, as misturas de sementes de prados de flor presentes no mercado português não funcionam como desejado (Ponte-e-Sousa & Castro, 2011).



Figura 61. Prado de flor, com espécies exóticas, aplicado em Évora, com sementes adquiridas à empresa A. Pereira Jordão.

Noutros países este tema vem sendo desenvolvido há muitos anos permitindo a existência de um mercado consistente e em expansão. É claro que se fala de mercados já bastante bem implantados, quer ao nível da gestão do espaço público quer ao nível do espaço privado. São locais onde há muito que os prados de flor são largamente aceites pelas populações, para isso contribuem também as acções de sensibilização. No Reino Unido pode-se encontrar vários exemplos interessantes de empresas que comercializam prados de flor, como por exemplo as citadas em “Flora locale” (Flora locale, 2014).

A empresa “Pictorial Meadows” (Pictorial meadows, 2014), visitada em Junho de 2013 (figuras 62 e 63), oferece um conjunto de misturas para prados de flor, com misturas de plantas autóctones do Reino Unido e exóticas, havendo uma opção pela separação de espécies anuais e espécies perenes, e pela não utilização de gramíneas. Esta empresa é uma “spin off” da Universidade de Sheffield, tendo na sua fundação o Prof. Nigel Dunnett. “Pictorial Meadows” é o resultado dos estudos realizados na Universidade de Sheffield. Com o apoio dos trabalhos de investigação do Prof. Nigel Dunnett, no que respeita maioritariamente ao estudo de prados de flor anuais, e do Prof. James Hitchmough, no que respeita ao estudo de prados de flor perenes, esta empresa teve grande visibilidade durante a construção do parque olímpico de Londres para os Jogos Olímpicos de 2012. O preço das misturas de sementes da “Pictorial Meadows” para um metro quadrado varia entre um mínimo de 1,08 euros para misturas de espécies anuais, e de 1,69 euros para misturas de espécies perenes, em média, sendo que estas misturas são apenas de plantas com flor. Acrescerá a estes

preços o valor dos impostos e o valor da preparação do terreno e da sementeira para a instalação destes prados de flor.



Figura 62. Prado de flor, em Manor Lane (sede da “Pictorial Meadows), Sheffield, Inglaterra.



Figura 63. Prado de flor, em Manor Lane (sede da “Pictorial Meadows), Sheffield, Inglaterra.

As imagens das figuras 62 e 63 mostram dois tipos de prados comercializados pela empresa “Pictorial Meadows”. Na imagem 62 temos um prado constituído exclusivamente por plantas anuais.

É importante referir, também, que estas imagens mostram o cuidado que esta empresa tem em ter espaços de demonstração dos seus produtos para que os seus clientes possam ver.

Podem encontrar-se outras empresas do Reino Unido como, por exemplo, a “Emerosgate Seeds” (Emerosgate Seeds, 2014) que fornece sementes de espécies herbáceas para prados de flor, a “Bright Seeds” (Bright Seeds, 2014) que fornece misturas de sementes para prados de flor (onde 80% são gramíneas e 20% dicotiledóneas), e a “British Wild Flower Plants” (British Wild Flower Plants, 2014) que fornece mais de 300 espécies nativas britânicas, em vaso. A empresa “Lindum” (Lindum, 2014) fornece um produto um pouco diferente: prados de flor em tapete, que são misturas de gramíneas para relvado e dicotiledóneas, numa proporção de 50%/50%, em tapetes semelhantes aos tapetes de relva, permitindo um estabelecimento mais rápido das espécies, que permite, também, contornar fortemente o problema do surgimento de plantas não desejadas a partir do banco de sementes do solo. Contudo, nesta última solução o preço do metro quadrado sobe para cerca de 18 euros, sem impostos e sem o valor da aplicação do tapete. A solução mais barata é apresentada por empresas que fornecem misturas para prados de flor com sementes de gramíneas, como a “Bright Seeds”, onde a mistura de sementes para um metro quadrado de prado pode custar apenas 0,21 euros (sem impostos e sem a preparação do terreno e a sementeira). Contudo, produtos diferentes produzirão efeitos diferentes.

Também se pode comparar o preço de sementes de papoilas comercializadas pela empresa “Pictorial Meadows”, de cerca de 100 euros o Kg, com o preço de papoilas comercializadas pela empresa “Sementes de Portugal”, de cerca de 3000 euros o Kg. Rapidamente se percebe uma enorme diferença de preço. Se se quiser usar produtos como estes, produzidos em Portugal, em larga escala, é necessário produzir sementes de forma mecanizada, otimizando o processo, por forma a baixar o custo do produto, senão o preço será incomportável.

Nos Estados Unidos da América também se encontra um mercado vasto, com exemplos como as empresas “Wildflower Farms” (Wildflower Farms, 2014) e “American Meadows” (American Meadows, 2014), onde aliada à produção de sementes para prados de flor se encontra uma indústria turística, que tira partido dos vários aspectos que as plantas oferecem que para além da cor das flores são, por exemplo, observação de borboletas em dias especificamente marcados para o efeito.

Para além destes dois mercados é de referir que se encontram outros produtores em vários países do centro e norte da Europa como a Bélgica, a Holanda, e a Suécia. Uma referência especial para uma empresa Alemã a “Jelitto” (Jelitto, 2014) que de acordo com James Hitchmough é um dos maiores produtores de sementes a nível mundial, com escritórios no Reino Unido, nos Estados Unidos e no Japão, e produzindo sementes de mais de 3700 espécies, na maioria herbáceas.

1.2.4 A inspiração

Existem nas paisagens portuguesas muitas espécies com interesse e potencial para integrar um prado de flor (Ponte-e-Sousa *et al.*, 2008, Ponte-e-Sousa & Castro, 2010). É na sequência do estudo de espécies autóctones do mediterrâneo na sua possível aplicação em prados de flor, que surge este trabalho. Aumentar a biodiversidade da paisagem urbana com recurso ao uso de espécies autóctones presentes na paisagem rural, é uma forma de aumentar a sustentabilidade ambiental destes espaços e de valorizar os recursos genéticos existentes. Usar plantas nativas de um determinado local pode, geralmente, ser assumido como uma opção robusta uma vez que estas plantas estão bem adaptadas ao regime climático do local (Hitchmough, 2011:381). Um espaço urbano naturalizado pode ser muito importante para a fauna silvestre e para o recreio ocasional. Contudo, também representa outras funções importantes em resposta a problemas como as alterações climáticas, onde podem, por exemplo, servir como bacias de retenção temporária para a escorrência superficial de águas de chuva em situação de temporal (Baines, 2012:xiv, Dunnett & Clayden, 2008:15). É necessário investir no estudo das espécies autóctones e na sua potencial aplicação em coberturas como os prados de flor. O problema da aplicação destas espécies em meio urbano prende-se muito com a aceitação por parte do público. A fronteira entre um espaço com características naturais e um espaço descuidado, abandonado aos olhos do público, é muito curta. Mesmo que quem desenha e quem mantém os espaços verdes urbanos acredite nos benefícios inerentes e nas qualidades estéticas de uma abordagem naturalizada, a aceitação por parte daqueles que vivem, trabalham e brincam nestes espaços é essencial para que os espaços verdes possam ser sustentáveis em todas as suas dimensões (Jorgensen, 2004:295). A qualidade dos espaços públicos é extremamente importante para que uma cidade seja atractiva (Gehl, 2007). Contudo, o uso de espécies nativas, para além das vantagens ecológicas e económicas que pode trazer, também contribui para o sentimento de lugar, de pertença (Kendle & Rose, 2000:20).

No início dos trabalhos que conduziram ao estudo que agora se apresenta houve a necessidade de explorar o potencial de recursos presente na paisagem rural, uma vez que se pretende valorizar os recursos genéticos disponíveis e pouco explorados presentes na paisagem mediterrânica, muito rica e diversa. Durante algum tempo foram feitas observações de campo que permitiram colher as imagens das figuras 64 a 83. Estas imagens permitem ter uma visão do potencial presente na paisagem rural alentejana.



Figura 64. Prado de grizandra (*Diplotaxis catholica* L.) perto de Évora, Alentejo, Portugal.



Figura 65. Prado de grizandra (*Diplotaxis catholica* L.) na Mitra, perto de Évora, Alentejo, Portugal.

Nas figuras 64 e 65 a dominância de uma única espécie, a grizandra, permite a obtenção de flor numa altura do ano em que poucas flores existem na paisagem. De outubro/novembro a fevereiro ou março, podendo por vezes prolongar-se mais, dependendo das condições climáticas do ano, esta espécie domina a paisagem criando grandes extensões de amarelo intenso.



Figura 66. Prado de erva-vaqueira (*Calendula arvensis* L.) perto de Évora, Alentejo, Portugal.



Figura 67. Prado de margaça (*Chamaemelum fuscatum* Brot.) perto de Évora, Alentejo, Portugal.

Na figura 66 a erva-vaqueira também permite criar grandes áreas de amarelo luminoso, de outubro/novembro a fevereiro/março, por vezes prolongando-se mais dependendo das condições climáticas do ano. Um pouco mais tardia, de janeiro a março/abril, na figura 67, a margaça, permite criar vastas áreas de branco, assemelhando-se a campos de neve.



Figura 68. Prados de dentes-de-leão (*Taraxacum* sp.), perto de Elvas, Alentejo, Portugal.



Figura 69. Prados de várias espécies de floração amarela primaveril, perto de Évora, Alentejo, Portugal.



Figura 70. Prados de flor, predominantemente amarela, em casa particular em Évora, Alentejo, Portugal. Resultante da aplicação de cortes frequentes à vegetação que naturalmente vai surgindo. (crédito fotográfico: Mário Carvalho).



Figura 71. Prado multicolor, com várias espécies de floração primaveril, entre Évora e Estremoz, Alentejo, Portugal.



Figura 72. Prado multicolor, com várias espécies de floração primaveril, entre Évora e Estremoz, Alentejo, Portugal.

Na primavera, em Abril, Maio e Junho, outras espécies como os dentes-de-leão, pampilhos ou a alface-brava, permitem criar campos com extensas áreas onde domina a cor amarela (figuras 68, 69 e 70). Contudo, nesta época do ano são muitas as espécies em flor, o que permite o aparecimento de impressionantes áreas muito coloridas e variadas (figuras 71 e 72).

Por vezes, dada a irregularidade do clima mediterrânico, uns anos secos, outros húmidos, permitem que apareçam pequenas surpresas. Algumas espécies podem ser quase imperceptíveis num determinado ano e noutro oferecem vastas manchas que marcam bastante a paisagem, como foi o caso do *Hyacinthoides vicentina* subsp. *transtagana*, em Março de 2013 (figuras 73 e 74).



Figura 73. Prado de *Hyacinthoides vicentina* subsp. *transtagana*, perto de Évora, Alentejo, Portugal.



Figura 74. Pormenor de prado de *Hyacinthoides vicentina* subsp. *transtagana*, perto de Évora, Alentejo, Portugal.

As papoilas com a sua cor vermelha marcante são de grande beleza e, quando presentes num prado, iluminam toda a paisagem (figura 75).



Figura 75. Prado de Papoilas (*Papaver rhoeas* L.) no vale do rio Sado, Alentejo, Portugal.

A soagem é outra espécie que, com campos arroxeados, marca bastante a paisagem alentejana na primavera (figura 76).



Figura 76. Prado de soagem (*Echium plantagineum* L.) entre Évora e Redondo, Alentejo, Portugal.



77



78



79



80



81



82



83

Figuras 77 a 83. Pormenor de flores de: 77 - silene-rosada (*Silene colorata* Poir.), 78 - escabiosa-dos-jardins (*Scabiosa atropurpurea* L.), 79 - trevo-encarnado (*Trifolium incarnatum* L.), 80 - gladiolos (*Gladiolus illyricus* (Koch)), 81 - papoila (*Papaver rhoeas* L.), 82 - tremço-bravo (*Lupinus angustifolius* L.), e 83 - erva-de-São-João (*Hypericum perforatum* L.).

1.2.5 A aplicação – a concepção, a instalação e a manutenção

Os prados de flor são comunidades de plantas herbáceas, diversas, complexas, que podem ser usadas em áreas extensas onde não haja grandes necessidades de pisoteio, sendo que a manutenção deve ser também extensiva e o objectivo deve ser o de manter estas comunidades com o bom aspecto necessário à sua aceitação por potenciais utilizadores.

Há três aspectos determinantes para o sucesso dos prados de flor: a concepção, a instalação e a manutenção. Na concepção referimo-nos a uma fase embrionária de escolha adequada das espécies a utilizar. A disposição das espécies não será aqui um factor importante, uma vez que são comunidades que devem ser instaladas por sementeira e, como tal, a disposição das plantas no prado será aleatória. A concepção aqui será da comunidade, onde os conhecimentos de ecologia serão determinantes para o sucesso do prado. A instalação é o ponto de partida que é essencial para que a comunidade de plantas possa ter um bom início. A manutenção é fundamental para permitir a persistência deste tipo de cobertura do solo. Pode-se escolher bem as plantas, a instalação pode ser bem sucedida, o primeiro ano pode ser um sucesso mas, se não aplicarmos uma manutenção adequada, rapidamente se perdem as espécies que queríamos ter na comunidade. A manutenção é um factor determinante para promover a existência das espécies escolhidas e eliminar as espécies não desejadas que vão aparecendo.

Da investigação de suporte a este trabalho resultou a necessidade de classificar e/ou agrupar os diferentes tipos de prados de flor que podem ser usados, de acordo com a fenologia das espécies que os constituem, ou de acordo com a origem das espécies, ou de acordo com o grupo de plantas presentes, ou o nível de intervenção que se terá na sua instalação, uma vez que origens e/ou acções diferentes determinam produtos muito diferentes. Assim, os prados de flor podem ser classificados de diversas formas consoante o enfoque.

Se se considerar a fenologia das espécies pode ter-se:

- prados de flor anuais;
- prados de flor perenes;
- prados de flor com mistura de plantas anuais e de plantas perenes.

Se se considerar a origem das espécies relativamente ao local onde serão aplicadas, pode ter-se:

- prados de flor com espécies autóctones;
- prados de flor com espécies exóticas;
- prados de flor com mistura de espécies autóctones e de espécies exóticas.

Se se considerar a presença de flor, no sentido comum do termo, pode ter-se:

- prados de flor unicamente constituídos por plantas com flores;
- prados de flor constituídos por plantas com flores e por gramíneas.

Se se considerar o nível de intervenção, pode ter-se:

- prados de flor resultantes da gestão do coberto vegetal existente;
- prados de flor resultantes da reconversão de relvados:
 - . através de deixar aparecer plantas espontâneas;
 - . através de sementeira de plantas de flor;
 - . através da sementeira e da plantação de plantas de flor;
 - . através da plantação de plantas de flor.
- prados de flor instalados de novo, com ou sem controlo prévio de infestantes e com ou sem aplicação de “mulch” (uma cobertura do solo de origem orgânica ou inorgânica):
 - . através de sementeira;
 - . através de sementeira e de plantação;
 - . através de plantação.

Estas classificações resultam da observação feita dos diferentes produtos existentes no mercado e da pesquisa bibliográfica que permitiu perceber que há diferentes composições no que respeita à origem e fenologia das espécies que constituem os prados de flor, e diferentes formas de instalar e tratar um prado de flor, que, embora conduzindo a resultados semelhantes, têm percursos diferentes.

Esta síntese é importante para o planeamento de um prado de flor. Pensar na fenologia ou na origem das plantas a instalar influencia a concepção da comunidade de plantas que constitui o prado de flor. Pensar no nível de intervenção influencia a instalação e a manutenção do prado de flor.

A concepção

Na concepção de um prado de flor são vários os critérios a considerar, que podem ser agrupados em dois grupos: a estética e a sustentabilidade (Ecológica e Cultural (social e económica)).

As questões estéticas não são abordadas neste trabalho pois não é esse o seu objectivo.

Sobre a sustentabilidade, e as questões que poderão conduzir a este objectivo, ainda que de forma pouco exaustiva, sentiu-se a necessidade de referir alguns aspectos que devem ser tidos em consideração.

As barreiras reais para paisagens com formações vegetais mais sustentáveis são a iliteracia ecológica do desenho e as inflexíveis suposições da arte de horticultar sobre a manutenção (Hitchmough, 2011:381).

Assim, a concepção de prados de flor, deve começar por uma fase de análise. É essencial perceber as características do local em que se vai trabalhar. É preciso avaliar, para além das condições edafo-climáticas, quais as espécies vegetais naturalmente presentes, e quais as que poderão fazer parte do banco de sementes do solo. Nas condições edafo-climáticas existentes em Portugal, um dos principais problemas que poderá comprometer a imagem esperada de um prado de flor é a presença de plantas autóctones, altamente produtivas, como o balanco (*Avena sterilis* L.), que não têm grande interesse estético para o prado de flor. Esta avaliação inicial poderá definir todo o rumo do prado de flor a aplicar, inclusive no que respeita à manutenção do mesmo. Para que a concepção de comunidades vegetais tenha sucesso, tem que haver um compromisso entre o que é desejável (uma visão artística ou criativa – a estética) e o que é possível (realidade científica). É claro que a tecnologia pode ser aplicada para ultrapassar os limites do que é possível fazer num determinado local com determinadas condições, mas isto normalmente tem custos ambientais associados muito elevados. A grande vantagem de usar uma base ecologicamente-informada na concepção das comunidades vegetais é que tem potencial para alcançar uma completa visão criativa com relativamente pouca modificação do local (Nigel Dunnett, 2004:97). Trata-se de trabalhar com a natureza e não contra a natureza.

De acordo com Dunnett (2004:98) a filosofia que deve estar na base da escolha das plantas a usar deve ser: “a planta certa para o lugar certo”. Escolher a planta adequada ao local reduz drasticamente a necessidade de manipular os recursos locais.

A natureza dinâmica das comunidades de plantas é uma das características intrínsecas que tem que ser reconhecida. Aqui fala-se de comunidade de plantas que fazem parte de processos ecológicos sucessionais. Correspondem a estados iniciais do processo de sucessão ecológica. Para se manterem neste estado têm de ser perturbados constantemente, por forma a não evoluírem

naturalmente para estados mais maduros. Assim, um prado de flor está sujeito a mudanças constantes que devem ser conhecidas, por forma a permitir planejar o melhor possível o prado de flor a aplicar em determinado local. De acordo com Dunnett (2004:98) as mudanças são aparentes e importantes em todas as escalas de tempo, e podem ser agrupadas em três categorias:

- mudanças na forma como a unidade de vegetação se desenvolve num único ano ou época de crescimento (processo relacionado com diferentes taxas de desenvolvimentos e de “performance” das espécies que compõem a comunidade e, geralmente denominadas de mudança fenológica).

- mudanças na abundância, “performance” ou presença visual das espécies que compõem a comunidade, ou na biomassa total da comunidade de plantas ao longo de diferentes anos (geralmente referidos como ciclos ou flutuações).

- mudanças de longo termo no carácter, composição ou tipo de vegetação (geralmente referidas como mudança sucessional).

Estas mudanças devem-se aos ciclos de vida de cada planta enquanto indivíduo, ao ciclo de vida da população, e às interações com o meio. As plantas têm tendência a ter anos bons e anos maus, determinados primeiramente pelas condições ambientais. As plantas perenes têm tendência para o sobre-amadurecimento e requerem rejuvenescimento para persistirem (Dunnett, 2004:99).

Outra questão importante a considerar é a biodiversidade. Comunidades de plantas com diversidade de espécies são consideradas mais estáveis e resistentes a mudanças ambientais do que sistemas simples. Isto tem na base a ideia de que plantas diferentes reagem de forma diferente às variações ambientais. Contudo, há limites. Não se pode afirmar que quanto maior o número de espécies diferentes, mais resistente é a comunidade. Há outros factores a considerar, como a competição entre espécies. Promover a diversidade na vegetação é primeiramente à cerca de reduzir o vigor de espécies potencialmente dominantes (Dunnett, 2004:112). Isto acontece através do “stress” ambiental (devido à quantidade de água, luz e/ou nutrientes) ou de perturbações provocadas pelo Homem (frequência e intensidade de operações de manutenção, como o corte). Ou seja, em termos de manutenção da diversidade na vegetação, uma combinação de baixo “stress” ambiental e perturbação baixa favorece as espécies mais competitivas e dominantes. Igualmente, combinações que envolvam doses altas de intensidade de “stress” e perturbação produzem condições hostis para o desenvolvimento das plantas. Em geral doses moderadas de “stress” ambiental e perturbação humana do ambiente, favorecem a diversidade (Dunnett, 2004:104).

A sucessão ecológica é um dos conceitos fundamentais em ecologia que é altamente relevante para a concepção de comunidades vegetais e para a sua manutenção. Considerando que a sucessão conduz a um estado de equilíbrio ao longo do tempo, que resulta do balanço entre o “stress” ambiental e o factor perturbação humana que operam num dado local, quanto mais

afastado o sistema estiver do “clímax”, mais energia é necessária para manter o sistema nesse estado. Por exemplo, uma comunidade de herbáceas requer mais energia de manutenção do que uma mata (Dunnett, 2004:105).

Para além das questões ecológicas determinantes para que todo o processo tenha sucesso, a concepção também deve ter em consideração a sustentabilidade cultural e aqui englobamos questões económicas e sociais. Os custos são cada vez mais determinantes para o sucesso e sustentabilidade dos espaços verdes. Devemos considerar, na fase de concepção, quer os custos de instalação quer os custos de manutenção. Isto poderá ser determinante para tomar decisões conscientes e que permitam a sustentabilidade do prado de flor. De acordo com Krueger (2001), o custo de instalação e manutenção ao longo de 10 anos de um prado de flor é apenas 20% do de um relvado tradicional (gráfico 1).

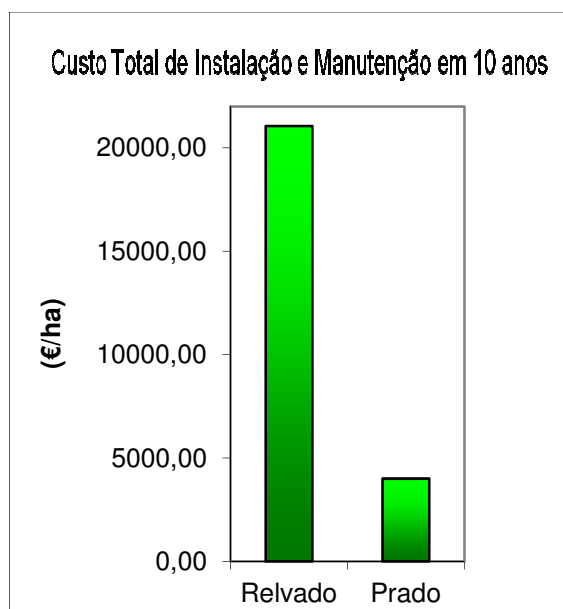


Gráfico 1. Um prado custa cerca de 20% do custo total de um relvado em 10 anos (adaptado a partir de Krueger, 2001)

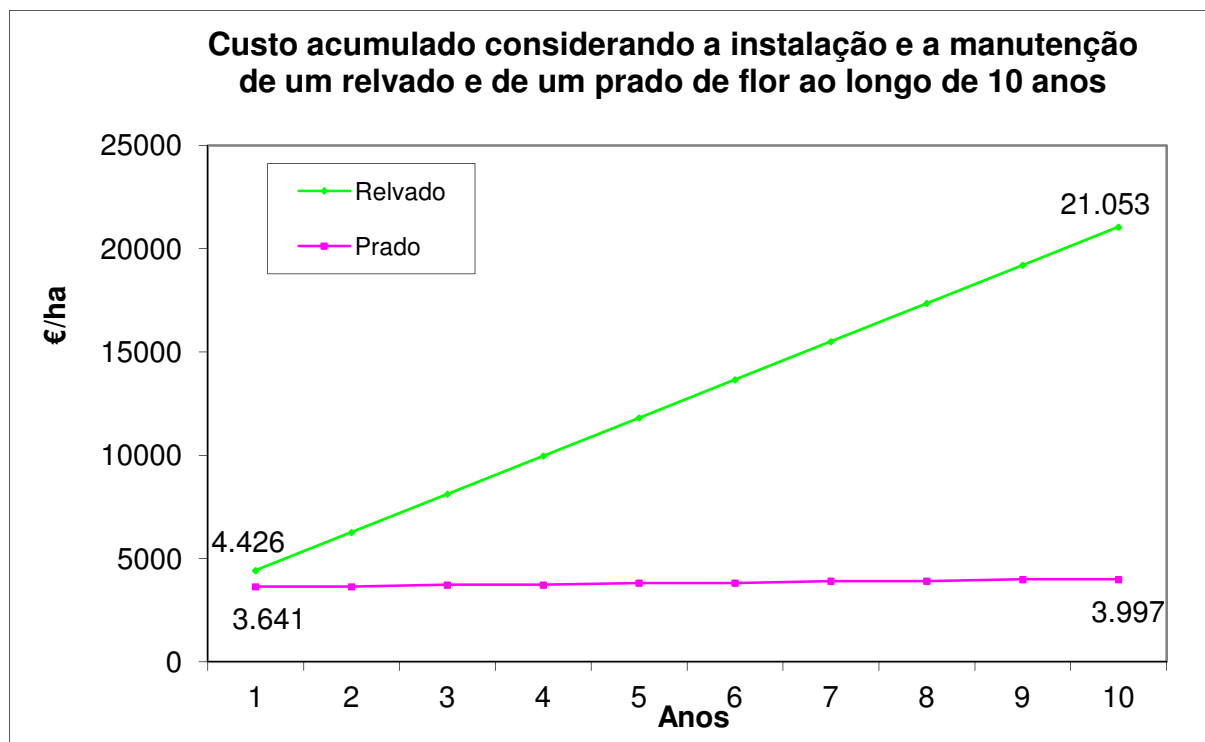


Gráfico 2. Distribuição dos custos acumulados de um prado e de um relvado ao longo de 10 anos (adaptado a partir de Krueger, 2001)

O gráfico 2 mostra a distribuição dos custos de instalação e manutenção de um relvado e de um prado de flor ao longo de 10 anos. Verifica-se que a manutenção a aplicar é o factor que pode aumentar os custos por metro quadrado. A instalação de um prado de flor é em tudo idêntica à instalação de um relvado, a diferença está no número de tratamentos a aplicar para a sua manutenção. Os cortes, a rega, as fertilizações e os tratamentos fitossanitários dos relvados encarecem muito a manutenção destes. Este é um aspecto que também deve ser considerado na fase de concepção, pois as opções iniciais vão condicionar fortemente o futuro. Os estudos de Krueger (2001) mostram que, em comparação com um relvado, um prado de flor é uma opção economicamente mais sustentável.

Contudo, não se podem dissociar o custo económico por si, das vantagens sociais que um determinado espaço pode ou não promover. Os prados de flor não permitem o tipo de recreio activo que um relvado permite. Em instalações desportivas com revestimentos do solo com culturas herbáceas, o relvado é, e deve ser, usado nas zonas com maior intensidade de uso, sendo o prado de flor possível de ser utilizado apenas nas zonas com menor intensidade de uso. Isto implica também uma diferenciação dos custos de manutenção, zonas com maior intensidade de uso apresentam custos mais elevados, enquanto as zonas com menor intensidade de uso têm custo de manutenção mais baixos (Brown, 2005:5).

De acordo com Hitchmough (2009b), sabe-se como tornar a manutenção dos espaços verdes sustentável, basta deixar de tentar impor uma paisagem fundada em princípios da horticultura. Afastar e deixar o processo de sucessão natural percorrer o seu caminho. Isto, reduziria significativamente os recursos financeiros e energéticos requeridos na manutenção. Contudo, falharia dado que a paisagem resultante não seria aceitável para a maioria dos membros do público no contexto urbano em termos funcionais e estéticos. Por outras palavras falharia por não ser socialmente sustentável.

A sustentabilidade social depende da aceitação do público que utiliza os espaços verdes onde os prados de flor serão aplicados. A Arquitectura Paisagista é uma área de trabalho complexa onde a sustentabilidade social é essencial. As obras criadas pelo Arquitecto Paisagista, para além da dimensão estética, artística, têm de respeitar princípios ecológicos, pois, como já foi referido, o material base de um projecto de arquitectura paisagista são as plantas. Trata-se então de trabalhar com seres vivos e criar ambientes que têm de ser equilibrados e estar integrados nos locais onde se aplicam, e os espaços criados não são apenas para serem vistos, na sua maioria são para serem vividos, usados pelas pessoas. Têm-se então três dimensões: a estética, a ecológica e a social. Para alcançar a sustentabilidade social é preciso conhecer o público-alvo. Para tal pode observar-se e analisar os locais existentes e os vestígios da sua utilização. Pode-se também recorrer a fontes escritas, nomeadamente estatísticas, que nos permitam caracterizar a população. Pode-se ainda, se necessário, fazer inquéritos ou entrevistas, para perceber os desejos e aspirações do público. Este é um trabalho prévio. Contudo, sabe-se também que a opinião das pessoas muda: ao longo do tempo, com a idade, com o nível cultural de cada um e com o ambiente a que está exposto. É possível alterar as preferências e percepções através da educação.

De facto, a opinião de uma comunidade, no que respeita a coberturas herbáceas do solo, pode ser muito crítica e determinar todo o sucesso do projecto. Os prados de flor estão muitas vezes ligados à ideia de espaço “silvestre”, abandonado. Contudo, esta ideia de “silvestre” depende da relação de cada um com a paisagem e é um assunto em mudança frequente ao longo do tempo (Arts *et al.*, 2012:240). As preferências e percepções estéticas variam enormemente entre indivíduos, grupos de referência e culturas, e as certezas nesta área são mais relativas do que absolutas (Dunnett & Hitchmough, 2004:6). Contudo, estas percepções podem mudar como resultado de experiências e aprendizagens, e as preferências podem ser alteradas através da difusão e explicação dos principais conceitos aos diferentes públicos (Selman, 2012). De facto se o relvado é dominante nos espaços verdes à disposição numa comunidade, e a relação da comunidade com os espaços é harmoniosa, é normal que perante a mudança para um prado de flor haja alguma resistência e incompreensão. A comunicação e a educação serão então a chave para a mudança de mentalidades. Em 2011, Castro e Ponte-e-Sousa procederam a um inquérito para identificar as preferências e

percepções quanto aos relvados e prados de flor, em Portugal Continental. As conclusões revelaram que um grupo mais jovem, que cresceu com a influência de ideias ecológicas e um grupo mais velho, que teve na sua infância uma forte influência do mundo rural, apresentaram uma preferência pelos prados de flor, enquanto o grupo etário intermédio, entre os 40 e os 60 anos, que teve grande influência da expansão dos relvados nos espaços verdes, preferiu o relvado (Castro & Ponte-e-Sousa, 2011). A educação e o exemplo do meio envolvente são sem dúvida determinantes para a sustentabilidade social de um espaço verde. Em 2013, numa visita a Londres, encontrou-se o exemplo presente nas figuras 84 e 85. Acredita-se que a sinalética usada não serve apenas para proteger o prado de flor, serve também para chamar a atenção e educar o público. Maximizar o impacto das cores das flores, no tempo e no espaço, é um dos aspectos que pode ajudar a ter a aceitação e a manter o apoio do público.



Figura 84. Prado de flor em “Hyde Park”, Londres, Inglaterra.



Figura 85. Pormenor do letreiro que pede que não se ande no prado de flor anual, em “Hyde Park”, Londres, Inglaterra.

A instalação

A instalação é o início da expressão física do prado de flor. Se a concepção da mistura for bem feita é nesta fase que tem início a construção da imagem que se planeou. Assim, esta é uma etapa fundamental que convém executar com precisão, pois será aqui que se concentram os maiores custos, e que será determinado o futuro.

Na instalação deve-se considerar:

- A época de instalação do prado;
- O controlo prévio de infestantes;
- A preparação do solo;
- O método de instalação: sementeira, plantação ou misto (sementeira e plantação);
- A densidade de sementeira;
- A utilização de “mulch”.

A época de instalação é um dos factores a considerar para o sucesso da mesma. Podem-se considerar duas épocas preferíveis para a instalação de um prado de flor: o Outono e a Primavera. No Inverno as temperaturas são demasiado baixas para permitir o sucesso germinativo das espécies. No Verão o calor e a ausência de humidade são os factores limitantes. A ausência de humidade pode ser contornada com rega, mas o calor pode ser excessivo para conseguir ter sucesso na instalação das plantas. Para as plantas usadas no trabalho que aqui se apresenta, quando no campo, as suas populações espontâneas germinam, frequentemente, no fim do Verão, início do Outono, após as primeiras chuvas. Esta parece ser a época ideal para proceder à sementeira de prados de flor em clima mediterrânico. É nesta época do ano que muitas herbáceas autóctones começam o seu desenvolvimento vegetativo, o que, no caso das espécies de floração mais precoce, conduz rapidamente ao estágio reprodutivo, em outubro/novembro, e que no caso das espécies de floração primaveril, ou até mais tardia, lhes permite instalarem-se no terreno, ganhando espaço e ficando latentes durante o inverno, crescendo rapidamente na primavera, o que lhes permite alcançar rapidamente um estado reprodutivo, que tem no seu início a flor. Este é um tema que, em clima mediterrânico, carece de investigação, uma vez que as referências encontradas dizem respeito a regiões do centro da Europa, onde o clima é substancialmente diferente. Sayuti & Hitchmough (2013) publicam um estudo comparativo do efeito que uma sementeira no início e no fim da Primavera teve sobre a emergência e o desenvolvimento, no campo, de vinte e uma espécies herbáceas com flor provenientes das montanhas da África do Sul, tendo o estudo sido realizado no Reino Unido, que pode servir de referência para o estudo deste tema em clima mediterrânico.

O controlo prévio de infestantes é determinante para o sucesso de um prado de flor quando as espécies que se pretende que surjam são muito diferentes das que existem no banco de sementes de um dado local. Este controlo pode ser feito com recurso a meios mecânicos, através da

mobilização do solo com a destruição de plantas existentes e favorecimento da germinação de sementes que se encontravam em profundidade e que ao vir à superfície encontram as condições necessárias à sua germinação. De acordo com Calado *et al.* (2008) a perturbação da camada superficial do solo realizada para controlar a flora espontânea influencia significativamente o aparecimento das plantas espontâneas e promove o aumento da densidade populacional. O que significa que dificilmente com uma única aplicação deste método de controlo de infestantes se consegue resolver o problema. Serão necessárias várias mobilizações do solo, espaçadas no tempo, para conseguir diminuir eficazmente a presença de infestantes no terreno. O controlo de infestantes pode também ser feito com recurso a meios químicos, através da aplicação de herbicidas, que irão interferir com os processos químicos intrínsecos a cada planta, levando à sua morte. Mais uma vez, esta operação pode ter que ser repetida em vários momentos do ano para aumentar a eficiência, actuando sobre os diferentes tipos de vegetação que podem aparecer ao longo do ano. Em Inglaterra existem restrições legais ao uso de certos herbicidas para controlo de infestantes, tendo sido necessário procurar soluções alternativas. Assim, um outro método de controlo prévio de infestantes, que foi observado em Sheffield na empresa Pictorial Meadows em 2013, consiste na introdução (através de espalhamento da semente) de *Rhinanthus minor* L. (figuras 86 e 87) no local onde se vai futuramente instalar um prado de flor. Esta planta está identificada como sendo capaz de restringir em pouco tempo o desenvolvimento de gramíneas num prado, abrindo espaço para o aparecimento de outras espécies.



Figuras 86 e 87. Sheffield (Inglaterra), Manor Lane, local em preparação para a instalação de um prado de flor, onde foi semeado *Rhinanthus minor* (em pormenor na imagem da direita).

A preparação do solo para a instalação de um prado de flor é normalmente feita através da mobilização do solo, que consiste em revirar o solo, superficialmente, por processos físicos com a ajuda de maquinaria, destruindo a sua estrutura física e separando as partículas do mesmo, criando condições de arejamento ideais para a saudável germinação das sementes. Este processo de mobilização do solo, embora possa conduzir a problemas erosivos de perda de solo, se for executado com cuidado, e dado que não se espera que venha a ser executado com frequência, é o mais vulgarmente usado na instalação de prados de flor. Outro processo que poderá ser usado é a hidrossementeira, que consiste em espalhar as sementes no terreno através de uma rega com uma mistura homogénea constituída por água, sementes, e por vezes substâncias aglutinantes temporárias do terreno como gomas naturais, sendo também possível usar substâncias para fazer efeito de cobertura (“mulch”) como a serradura. Esta técnica poderá ser útil em situações declivosas onde a mobilização do solo possa não ser possível ou aconselhável.

O método de instalação de um prado de flor pode ser a sementeira, que consiste no espalhamento, de forma mecânica ou manual, das sementes sobre o local definitivo de instalação do prado. Esta é uma forma económica e que permite conseguir um efeito naturalizado da distribuição das plantas. Contudo, para que se consiga um efeito homogéneo é necessário que haja uma correcta calibragem dos semeadores mecânicos, ou que, no caso de ser uma sementeira manual, quem a execute tenha a sensibilidade necessária a fazer uma distribuição homogénea da semente. Outro método de instalação que pode ser usado, mas mais dispendioso, é a plantação, que consiste em aplicar no terreno plantas, em torrão ou em raiz nua, previamente produzidas, normalmente em ambiente protegido. Este método permite aplicar as plantas com uma geometria pré-definida, escolhendo o local onde cada planta irá ficar. Contudo, é mais caro porque envolve meios na produção das plantas e muita mão-de-obra. Também é possível usar uma técnica mista de instalação de prados de flor com uma sementeira da maior parte das espécies que se querem que constituam o prado e a plantação de algumas espécies seleccionadas.

A sementeira permite obter comunidades com aspecto mais naturalizado e, de acordo com Hitchmough (Kingsbury, 2012), mais genuínas, onde as preferências ecológicas e a competição entre plantas decide o crescimento de cada indivíduo, produzindo como resultado uma vegetação mais resiliente do que qualquer outra que comece com uma plantação.

Se o método escolhido para a instalação do prado de flor for a sementeira, há que considerar a densidade de sementeira, ou a quantidade de sementes a aplicar para alcançar uma boa cobertura do solo e a presença das espécies desejadas. A densidade de sementeira é normalmente aconselhada pelas empresas que comercializam as misturas de sementes. Hitchmough (2004:131) aconselha, de forma geral, uma densidade de sementeira em média de 4 g/m^2 , esperando obter uma densidade de plantas de cerca de 100 plantas/m^2 . Contudo, este é um tema que deve ser alvo de alguma investigação uma vez que depende das espécies escolhidas para o prado. De referir ainda que,

dependendo das espécies, pode ser necessário usar métodos de quebra de dormência das sementes ou de quebra de dureza, para aumentar a taxa de germinação em campo. Este é um assunto que também carece de alguma investigação prévia, que no caso das misturas comerciais já está na maioria dos casos feita, mas que no caso de se pretender usar espécies espontâneas deve ser estudado, uma vez que pode fazer variar a quantidade de semente a usar para obter o efeito desejado. Sobre este tema, e se se quiser focar espécies autóctones do mediterrâneo a aplicar em prados de flor, a informação é escassa. Hitchmough *et al.* (2008) apresentam um estudo realizado em Sheffield (Inglaterra) sobre a influência da densidade de sementeira e o efeito da supressão de gramíneas infestantes, na instalação e persistência de prados de flor urbanos dominados por espécies herbáceas com flor. Este é um estudo interessante onde foram usadas densidades de sementeira entre 600 e 1200 sementes/m². A supressão da competição das gramíneas foi mais importante do que a densidade de sementeira, para a boa instalação e desenvolvimento do prado de flor. Contudo, este é um tema que carece de investigação em clima mediterrânico. Hitchmough *et al.* (2004) apresentam um estudo realizado no norte de Inglaterra, sobre o efeito da época de sementeira, da densidade de sementeira e do tipo de solo na instalação de prados de flor Norte Americanos em parques urbanos no norte de Inglaterra. Hitchmough (2000), num estudo sobre a instalação de plantas herbáceas perenes num prado de flor de espécies nativas, no sudoeste da Escócia, usa uma técnica mista com sementeira e plantações.

No caso das plantações, embora dependa das dimensões das plantas, Hitchmough (2004:131) indica um valor mínimo de 10 plantas /m².

A utilização de “mulch”, ou seja, a cobertura do solo com um material de origem orgânica ou inorgânica, como turfa ou areia, pode atrasar ou inibir o desenvolvimento de espécies infestantes provenientes do banco de sementes do solo, dando tempo para a instalação das plantas que compõe o prado de flor. Contudo, o material usado e a sua aplicação encarece o processo, sendo aconselhado em pequenos espaços e quando são usadas maioritariamente espécies perenes, as quais se espera fiquem mais tempo no terreno e usufruam durante mais tempo do efeito do “mulch”. De acordo com Hitchmough & Wagner (2013), uma camada de “mulch” com 75 mm de profundidade facilita uma elevada emergência e estabelecimento de espécies semeadas, prevenindo a emergência da maioria das espécies infestantes do banco de sementes do solo. Esta camada de “mulch” providencia a base para uma dominância, durante cerca de cinco anos, de espécies que normalmente não seriam vistas como suficientemente competitivas para dominar. Hitchmough *et al.* (2005) apresentam um estudo realizado no sul de Inglaterra sobre o efeito do “mulch” e da manutenção extensiva de infestantes na instalação e persistência de uma sementeira de campo de um prado de flor Norte Americano, que também pode ser uma referência sobre este assunto.

A manutenção

O objectivo da manutenção deve ser manter a imagem do local o mais próxima possível do definido pelo projectista (Koningen, 2004:258). No caso dos prados de flor trata-se maioritariamente de aplicar um método de perturbação da comunidade de plantas para que esta não evolua naturalmente para estados mais maduros do processo de sucessão ecológica, e controlar o aparecimento de espécies não desejadas, que possam comprometer a imagem do prado que se quer.

De acordo com Hitchmough (2004:173), o objectivo da manutenção da vegetação herbácea naturalizada é alcançar um equilíbrio satisfatório entre os custos de manutenção, a aparência e a persistência das espécies semeadas ou plantadas. Nas plantações herbáceas tradicionais, em canteiros de plantas de flor, o objectivo é muito claro: qualquer planta que apareça e que não faça parte do esquema inicial é uma infestante a ser removida. A prática deste tipo de manutenção é, com efeito, manter uma comunidade de plantas num estado suspenso de evolução. Se uma planta não sobrevive é substituída e depois resguardada a sucessora até que haja sucesso. Isto pode requerer muito trabalho mas o objectivo é claro e, mesmo o menos qualificado jardineiro o pode executar. Com a vegetação herbácea naturalizada, os responsáveis pela manutenção têm de reconhecer que a suspensão da evolução não é um conceito realista. Algumas plantas vão ter sucesso, outras irão falhar, e outras, da comunidade inicialmente semeada ou plantada, irão colonizar o território (através de sementes ou por via vegetativa) deixado por outras. Espécies não incluídas na mistura aplicada irão aparecer. Algumas são bem vindas (ou pelo menos aceitáveis) outras serão inaceitáveis. O papel do gestor de um prado de flor envolve, portanto, “andar na corda bamba” entre o que é percebido por ele e pelos membros da comunidade como aceitável ou inaceitável. Contudo, pode haver muitos pontos diferentes sobre o gradiente de aceitável a inaceitável. “A manutenção torna-se a arte de definir os limites para a mudança aceitável” (Hitchmough, 2004:173). O sucesso da manutenção da vegetação herbácea naturalizada começa obviamente na concepção: se forem escolhidas as espécies ou as comunidades inapropriadas, a manutenção está quase de certeza condenada a falhar (Hitchmough, 2004:174).

Assumindo que as espécies do prado de flor foram escolhidas correctamente, há, de acordo com Hitchmough (2004:174), três factores que determinam primeiramente a persistência das espécies escolhidas:

- A longevidade da espécie ou a sua capacidade de estabelecer uma prole;
- A competitividade com outras espécies de plantas presentes ou que venham a aparecer;
- A predação por herbívoros como lesmas e caracóis.

Na manutenção deve-se considerar:

- Tratamentos de perturbação da comunidade:
 - . Corte;
 - . Queima;
 - . Mobilização do solo;
 - . Aplicação de herbicidas.
- Rega.

Os tratamentos de perturbação da comunidade visam parar o processo de sucessão ecológica e fazê-lo regredir para estados menos maduros. Uma comunidade de plantas herbáceas, quando comparada com uma comunidade de árvores, evolui muito rapidamente em termos sucessionais. Contudo, também é mais fácil e menos dispendioso, perturbar uma comunidade de plantas herbáceas do que uma comunidade de árvores.

O corte é um tratamento de perturbação que consiste na supressão de partes da planta. Neste caso, dos prados de flor, trata-se de suprimir a quase totalidade da parte aérea das plantas. Embora tenha custos económicos (combustível, máquinas, e mão-de-obra) e ecológicos (uso de combustíveis fósseis), se comparado com os outros métodos enunciados acima, este é o menos dispendioso dos métodos se aplicado com a frequência correcta (máximo 2 a 3 cortes anuais). Este foi o tratamento de perturbação escolhido para usar neste trabalho. O aspecto mais importante a estudar neste tipo de tratamento é a época de corte. De acordo com Hitchmough (2009a) a data de corte determina a persistência de uma determinada espécie a longo prazo, por facilitar ou evitar a ressementeira da mesma. Para além da questão da época de corte, a vantagem principal desta forma de manter prados de flor é que é um tratamento com o qual qualquer pessoa, em princípio, está familiarizada e é capaz de o aplicar (Hitchmough *in* Kingsbury, 2012). Contudo, dos exemplos conhecidos de aplicação de prados de flor em Portugal, acredita-se que o não sucesso dos mesmos se pode ter devido, em parte, a cortes aplicados fora da época ideal, por uma questão de iliteracia dos actores ou por necessidade de cortar como resposta à pressão dos utilizadores insatisfeitos. Não se encontraram referências sobre a aplicação do corte à manutenção dos prados de flor em clima mediterrânico. Hitchmough & Wagner (2013) apresentam os resultados de aplicação, durante cerca de cinco anos, de corte e rega, como técnicas de manutenção de prados de flor usados em zonas húmidas urbanas. Este ensaio teve lugar no norte de Inglaterra. Hitchmough & Woustra (1999), num estudo sobre o crescimento de espécies herbáceas perenes exóticas, em prados nativos em Inglaterra, em paisagens urbanas, referem o corte como forma de manter estes prados e promover o crescimento das espécies desejadas, através da escolha do momento ideal para o corte.

A queima consiste em usar fogo para destruir a matéria orgânica vegetal presente no terreno. Neste caso tem-se o problema da perda de matéria orgânica do solo, da emissão de gases de efeito-estufa durante a queima e da dificuldade de aplicação, que tem que ser cuidadosamente controlada para não progredir para outros espaços. Ainda assim, a queima é uma das formas tradicionais de manter os prados mediterrânicos usados para pastoreio. Hitchmough & De la Fleur (2006) apresentam um estudo, realizado no norte de Inglaterra, sobre o efeito da época de queima na manutenção e persistência de prados de flor com espécies Norte-Americanas.

A mobilização do solo consiste em, por processos físicos, revirar o solo, superficialmente, destruindo a sua estrutura e as plantas que aí se encontram. Neste caso tem-se o problema da destruição da estrutura física do solo, provocando a desagregação das partículas que ficam assim susceptíveis a serem arrastadas pela água e pelo vento, podendo levar à perda de fertilidade do solo.

A aplicação de herbicidas, como já foi referido anteriormente, consiste na aplicação de produtos químicos sobre as plantas. Neste caso tem-se o problema de introduzir no ambiente produtos químicos que ficarão não só nas plantas afectadas, mas também no solo, na água, e em todos os seres vivos que estão ou passam pelo local, podendo ter efeitos de longo prazo, por vezes ainda não conhecidos. Contudo, o uso de herbicidas selectivos, cuidadosamente aplicados, poderá trazer benefícios para a forma como se mantém um prado de flor.

Qualquer um dos tratamentos de perturbação anteriormente descrito pode ser usado para conduzir prados de flor, podendo ser utilizados apenas um tipo de tratamento ou vários em conjunto. Por vezes há a necessidade de conjugar vários tratamentos para otimizar a eficiência do processo.

A rega é um outro tipo de tratamento usado para conduzir prados de flor, não para restringir o seu crescimento, mas antes para promover a sua persistência em momentos críticos do ano, em que a precipitação é pouco frequente ou quase inexistente. Assim, o objectivo da rega é simular precipitação em momentos em que esta não é suficiente, como é o caso do Verão em clima mediterrânico. Embora seja frequentemente usada nos espaços verdes urbanos em Portugal, no futuro, dada a cada vez maior imprevisibilidade e irregularidade das chuvas, este cenário poderá ter que ser revisto. No caso dos prados de flor, pode ter-se prados não regados, assumindo que no Verão as plantas secam. Contudo, entre este cenário e a rega aplicada nos relvados, escolheu-se estudar a aplicação mínima de rega necessária para manter um prado de flor verde durante o Verão, o que é mais agradável para o público do que um espaço seco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Questões prévias

Na base da escolha das espécies vegetais a usar neste trabalho está a ideia de aproveitar o potencial existente na região mediterrânica, à qual pertence Portugal Continental, especialmente a grande maioria da região Sul, valorizando os recursos genéticos existentes, com muitas espécies herbáceas autóctones diferentes, algumas endémicas, e que actualmente são desaproveitados.

Assim, em 2006 teve início o processo de observação de espécies em campo e a pesquisa bibliográfica com o objectivo de poder vir a eleger algumas espécies herbáceas autóctones que fossem potencialmente interessantes, devido ao seu porte, textura, cor de flor e época de floração, para virem a integrar prados de flor (Tabela 1).

Tabela 1. Épocas de floração de espécies herbáceas autóctones com potencial ornamental.

	Ano civil											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<i>Anchusa azurea</i>				Blue	Blue	Blue	Blue					
<i>Anthemis arvensis</i>												
<i>Bellardia trixago</i>												
<i>Bellis perennis</i>												
<i>Calendula arvensis</i>	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow							Yellow
<i>Chamaemelum fuscatum</i>												
<i>Chamaemelum mixtum</i>												
<i>Chrysanthemum coronarium</i>												
<i>Chrysanthemum segetum</i>			Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					
<i>Cichorium intybus</i>			Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple				
<i>Digitalis purpurea</i>						Pink	Pink					
<i>Diplotaxis catholica</i>		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					
<i>Echium plantagineum</i>			Blue	Blue	Blue	Blue	Blue					
<i>Gladiolus illyricus</i>				Magenta	Magenta	Magenta	Magenta					
<i>Gynandriris sisyrynchium</i>			Light Blue	Light Blue	Light Blue							
<i>Hypericum perforatum</i>					Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			
<i>Linaria amethystea</i>		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow							
<i>Linaria incarnata</i>		Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple					
<i>Linaria spartea</i>					Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			
<i>Lupinus angustifolium</i>			Light Blue	Light Blue	Light Blue							
<i>Medicago lupulina</i>					Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			
<i>Papaver rhoeas</i>				Red	Red	Red	Red					
<i>Parentucellia viscosa</i>			Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					
<i>Ranunculus bullatus</i>									Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
<i>Raphanus raphanistrum</i>												
<i>Rumex bucephalophorus</i>				Red	Red	Red						
<i>Scabiosa atropurpurea</i>				Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple		
<i>Scorpiurus muricatus</i>				Yellow	Yellow	Yellow						
<i>Silene colorata</i>		Pink	Pink	Pink	Pink	Pink						
<i>Tolpis barbata</i>				Yellow	Yellow	Yellow	Yellow					
<i>Trifolium campestre</i>				Yellow	Yellow	Yellow						
<i>Trifolium incarnatum</i>				Red	Red	Red						

Com base em Malato-Beliz e Cadete, A. 1982. Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo, vol.I, II, Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa.

De 2007 a 2009 foram colhidas várias amostras de sementes no campo e foram feitos testes de germinação em laboratório, seguindo as determinações da “International Seed Testing Association” com o objectivo de avaliar espécies com elevado potencial para o estudo em causa.

Deste trabalho, e dado que se decidiu apostar em duas espécies, por uma questão de organização e gestão dos trabalhos, resultou a eleição de *Silene colorata* Poir. (Sc) (figura 88) e de *Scabiosa atropurpurea* L. (Sa) (figura 89). Estas espécies apresentaram elevada capacidade germinativa em laboratório (no caso da Sc, superior a 60% com sementes com cinco meses de armazenamento (Ponte-e-Sousa & Farinha, 2008) e, no caso da Sa, superior a 70% com sementes com um ano de armazenamento (Ponte-e-Sousa *et al.*, 2012). Outro factor de selecção foi a época de floração. A Sc é uma herbácea anual interessante por ter uma época de floração precoce (tabela 2), e a Sa é uma herbácea perene, por vezes também considerada bienal, muito interessante por ter uma época de floração tardia (tabela 2), e ambas permitirem criar comunidades muito coloridas e esteticamente muito interessantes.

Tabela 2 - Épocas de floração das espécies seleccionadas para este estudo.

	Ano civil											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<i>Scabiosa atropurpurea</i>												
<i>Silene colorata</i>												

Com base em Malato-Beliz e Cadete, A. 1982. Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo, vol.I, II, Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa.

2.1 Ensaio de Campo

Material vegetal estudado

Segue-se uma breve descrição das duas espécies estudadas em cultura estreme, de acordo com as descrições presentes em floras e na página electrónica do Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro.

A *Silene colorata* Poir. (Sc) (figura 88) é uma espécie da Família Caryophyllaceae, Ordem Caryophyllales, Sub-classe Caryophyllidae, Classe Magnoliopsida, Sub-divisão Magnoliophytina (Angiospermae), Divisão Spermatophyta, vulgarmente conhecida como silene-rosada. É uma espécie herbácea anual, um terófito, característica da região mediterrânica, próximo oriente e macaronésia, que em Portugal continental pode ser encontrada de norte a sul. É frequente em terrenos cultivados, terrenos incultos, ruderal. Apresenta flor de cor rosada de Fevereiro a Julho (JBUTAD(a), 2014).

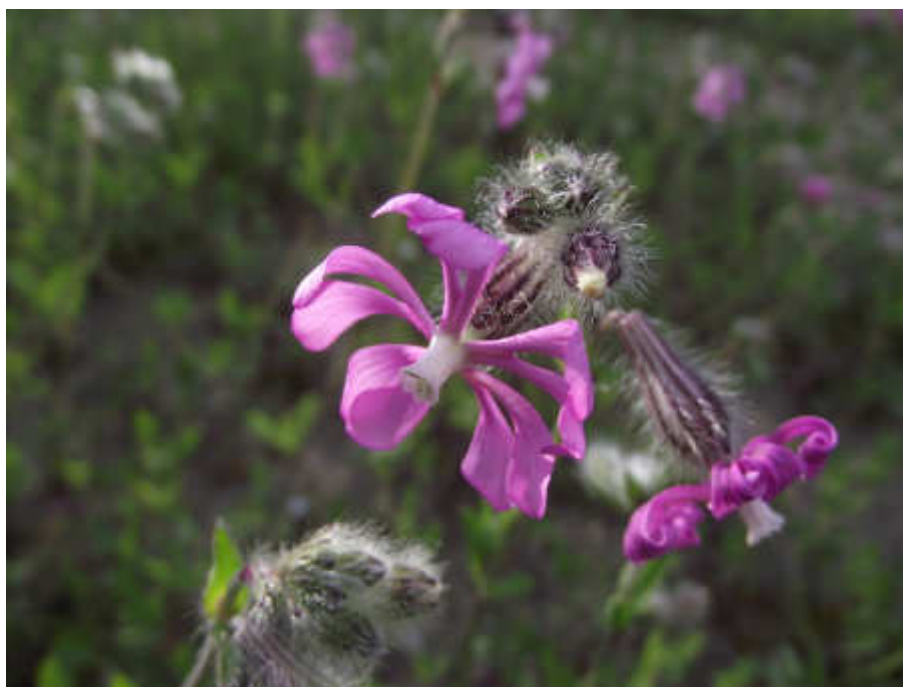


Figura 88. *Silene colorata* Poir..

A Sc é um “terófito pubescente ou puberulento, de 10 - 50 cm, prostrado ou ascendente; folhas lineares a ovado-espatuladas; pedicelos menores que o cálice; brácteas

dum par geralmente desiguais; cálice com 10 - 18 mm; cilindro tornando-se obovoide na frutificação, com dentes ciliados; pétalas com limbo de 5 – 9 mm, rosadas ou brancas: cápsula com 7 – 9 mm, ovoide; carpóforo com 5 – 8 mm; sementes com 1 – 1,5 mm.” (Franco, 1971)

“*Silene*, L. — Flores de ordinário hermaphroditas, as vezes polygamodioicas, dispostas em cymeira 2- para ou 1-para e racimiforme, cymoso-fasciculadas nu subsolitarias ; cálice 5-dentado, com 10-20-30 nervuras; anthophoro mais ou menos comprido, poucas vezes subnullo; pétalas 5 (raras vezes nullas, por aborto), de ordinário com 2 escamas na fauce constituindo corôa, poucas vezes com 2 callosidades ou nuas; 10 estames; 3 estyletes; capsula 3-locular na base, dehiscente, por valvas ou 6 dentes; sementes reniformes ou subglobosas. Plantas herbáceas, annuaes ou vivazes, raras vezes um pouco lenhosas na base.” (Coutinho, 1913: 215)

S. colorata, Poir - “Sementes mediócras (1,5 mm.), com as azas muito onduladas; cálice subcilindrico na floração; escamas da coroa com frequência adherentes em tubo; pétalas com as unhas salientes e o limbo intensamente rosado. Planta pubescente ou puberulento-pubescente. Fev.-Jul. Vinhas, searas, charnecas, caminhos: frequente no Centro e no Sul, mais rara no Norte.” (Coutinho, 1913: 217)

Para além das descrições encontradas nas floras, aqui apresentadas, e que se foram confirmando nas observações de campo, é de referir que se observou que a *Sc* fecha as suas flores quando a intensidade luminosa é maior, ficando com as flores completamente abertas ao início e ao fim do dia, quando a incidência de raios solares é menor.

A *Scabiosa atropurpurea* L. (Sa) (figura 89) é uma espécie da Família Dipsacaceae, Ordem Dipsacales, Sub-classe Asteridae, Classe Mgnoliopsida, Sub-divisão Magnoliophytina (Angiospermae), Divisão Spermatophyta, vulgarmente conhecida como: escabiosa-dos-jardins, saudade-dos-jardins, saudades, saudades-roxas, suspiros, suspiros-roxos, suspiros-roxos-dos-jardins. É uma espécie perene ou bienal, um hemicriptófito, característica da região mediterrânica e macaronésica (excepto Cabo Verde), pode ser encontrada em terrenos incultos, ruderal. Apresenta uma flor de cor púrpura de Abril a Agosto, embora por vezes possa ter flor até Novembro mas com menor intensidade (JBUTAD(b), 2014).



Figura 89. *Scabiosa atropurpurea* L..

A Sa é um “hemicriptófito subarrossetado bienal, subglabro ou um tanto viloso, de caule com 20 – 60 cm, ramoso; folhas proximais oblongo-espauladas, inteiras ou liras, longamente pecioladas, as médias e as distais penatissectas com segmentos inteiros ou dentados; capítulos com 20 – 30 mm de diâmetro, elipsoide-oblongos quando frutíferos; brácteas involucrais linear-lanceoladas, alargando para a base, iguais ou menores que as flores; corola das flores marginais com 12 – 18 mm, levemente maior que a das centrais, lilacéneas a púrpura-escuras; tubo do involucelo hispido ou subglabro, subigualando a coroa cupuliforme com os bordos inflectidos, sedas do cálice ca. 3 – 5 X a coroa, alouradas ou arruivadas, numa estípide alongada; cípselas todas encimadas por longas sedas calicinais.” (Franco, 1984)

“Scabiosa, L. — escabiosa. — Capítulos semi-globosos ou globosos, com invólucro de bracteas livres, herbáceas, dispostas em 1-2 series: receptáculo com bracteas interfloraes; involucello com o tubo provido desde a base de 8 sulcos longitudinaes ou apenas de 8 largos alvéolos na parte superior, e com o limbo escarioso, mais ou menos largo, campanulado ou cyathiforme; limbo do cálice pediculado ou subsessil, com 5 aristas denticulado-asperas, patentes; corolla

com o limbo 4-5-fendido; estigma 2-lobado ou sub-2-lobado. Plantas inermes.” (Coutinho, 1913: 594)

S. atropurpurea “Corollas negro-purpureas; folhas caulinares com os segmentos lineares ou sublineares, inteiros ou pouco divididos. Planta de 6-12 dm. Centro e Sul , também cult., *S. atro-pupurea* (L.) , Gr. et Godr.” (Coutinho, 1913:595)

No caso da Sa para além das descrições anteriores provenientes das várias floras consultadas, verificou-se que há uma ligeira variação da cor das flores entre tons mais claros e mais escuros de púrpura, e há uma grande atracção de insectos.

Estas duas espécies, para as quais não se conhecem produtores de sementes em Portugal (tendo obtido sementes através da colheita em populações espontâneas na paisagem rural do Alentejo), foram usadas em ensaios de campo em cultura estreme e num ensaio de campo em consociação com outras espécies leguminosas e gramíneas, anuais e perenes (cuja semente foi gentilmente cedida pela empresa produtora: “Fertiprado”). As espécies seleccionadas para o ensaio de consociações foram-no em função, no caso das leguminosas, da beleza da cor das suas flores e da época de floração (tabela 3).

As espécies escolhidas para acompanhar a Sc e Sa no ensaio de consociações foram:

- Gramínea anual: *Lolium multiflorum*
- Gramínea perene: *Lolium perenne*
- Leguminosas anuais: *Trifolium incarnatum* e *Trifolium resupinatum*
- Leguminosas perenes: *Medicago sativa* e *Trifolium repens*

Tabela 3 - Épocas de floração de espécies seleccionadas para o ensaio de consociações.

	Ano civil											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
<i>Scabiosa atropurpurea</i>												
<i>Silene colorata</i>												
<i>Trifolium incarnatum</i>												
<i>Trifolium resupinatum</i>												
<i>Medicago sativa</i>												
<i>Trifolium repens</i>												

Com base em Malato-Beliz e Cadete, A. 1982. Catálogo das Plantas Infestantes das Searas de Trigo, vol.I, II, Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa.

Recolha da semente, limpeza e armazenamento

As sementes de *Sc* e *Sa* foram recolhidas em zonas próximas do local dos ensaios de campo, no concelho de Évora, Alentejo, Portugal. Os locais de recolha foram maioritariamente comunidades em taludes e bermas de estradas (figuras 90, 91 e 92).

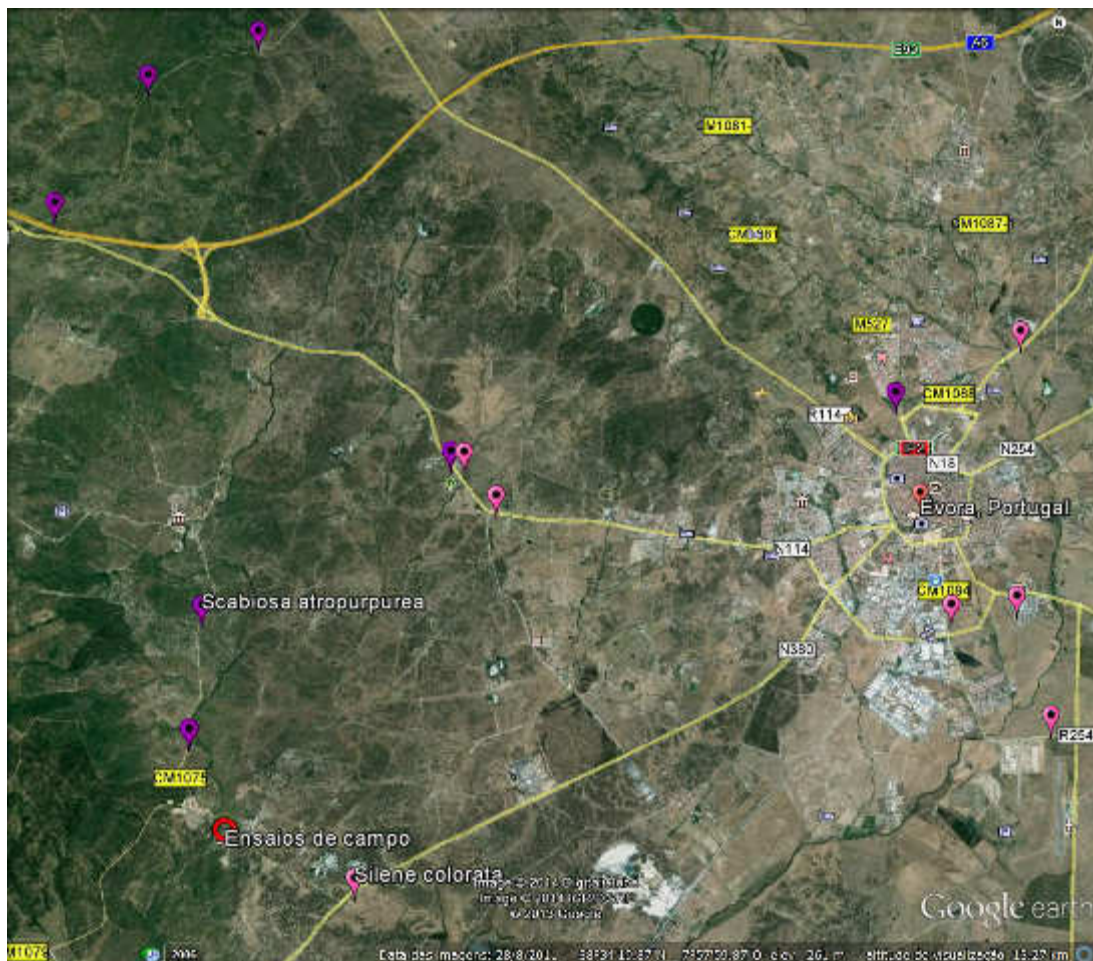


Figura 90. Fotografia aérea do “Google earth” com marcação dos locais de recolha de sementes de *Silene colorata* e de *Scabiosa atropurpurea*, e do local onde foram instalados os ensaios de campo.



Figuras 91 e 92. Imagens de locais de recolha de semente de *Scabiosa atropurpurea* e *Silene colorata*, junto da estrada do Penedo do Ouro, em Évora, e junto ao cruzamento da estrada nacional N.º380 Évora-Valverde com o caminho municipal N.º1079, respectivamente.

Os frutos foram colhidos para sacos de pano ou de papel, consoante se tratasse de *Scabiosa atropurpurea* (Sa) ou *Silene colorata* (Sc), onde ficaram armazenados até se proceder à limpeza. No caso da Sc a limpeza foi feita com recurso a um conjunto de peneiros que permitiu separar a palha das sementes. No caso da Sa foi necessário separar manualmente as cípselas. As sementes, uma vez limpas, foram guardadas em frascos de vidro tapados com pano de algodão para permitir trocas gasosas (Figuras 93 e 94).



Figuras 93 e 94. Imagens dos frascos de armazenamento sementes de Sa e Sc, e pormenor dos frutos e das sementes. Sa à esquerda e Sc à direita.

No caso da Sc as sementes usadas no ensaio instalado em 2010 foram colhidas durante a Primavera e início do Verão de 2010, enquanto as sementes usadas nos ensaios instalados em 2011 foram colhidas durante a Primavera e início do Verão de 2011.

No caso da Sa as sementes usadas no ensaio instalado em 2010 foram colhidas durante o Verão de 2009, enquanto as sementes usadas nos ensaios instalados em 2011 foram colhidas durante o Verão de 2010.

Assim, no caso da Sc foram usadas sementes do ano enquanto no caso da Sa foram usadas sementes com um ano de armazenamento. Testes de germinação feitos anteriormente, revelaram que no caso da Sa a percentagem de germinação é mais favorável em sementes armazenadas durante um ano (Ponte-e-Sousa *et al.*, 2012).

Para podermos conhecer melhor o lote de sementes obtido, e porque os dados existentes sobre estas espécies são muito poucos, determinou-se o peso de 1000 sementes e calculou-se o número de sementes existentes num grama de sementes. Mediu-se a massa de 10 amostras de 100 sementes de cada espécie, tiradas aleatoriamente do lote inicial, e obtiveram-se os dados presentes na tabela 4.

Tabela 4. Determinação do peso de 1000 sementes e número de sementes num grama de Sc e Sa.

	<i>Silene colorata</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>
Média (10x100 sementes) (g)	0,0555 ± 0,0014	0,3074 ± 0,0102
1000 sementes (g)	0,5545	3,0736*
Número de sementes em um grama	1803	325**

*Castro (1997) obteve valores de 2,086±0.003 g para 1000 sementes.

** Castro (1997) obteve valores de 480±5.4 sementes/g.

As sementes de leguminosas e gramíneas usadas no ensaio de consociações foram gentilmente cedidas pela empresa Fertiprado em Setembro de 2011.

Local de instalação dos ensaios

Os ensaios de campo foram instalados dentro da cerca do Convento de Bom Jesus de Valverde (38° 31' latitude N, 8° 01' longitude W, 225 m de altitude), espaço pertencente à Universidade de Évora, situado a cerca de 10 Km da cidade de Évora, junto à povoação de Valverde (figuras 95, 96 e 97).



Figura 95. Local de instalação dos ensaios de campo (imagem do Google Earth de 28/8/2011).



Figuras 96 e 97. Pormenor dos locais de instalação dos ensaios de campo (imagens do Google Earth, de 11/9/2013).

Caracterização edafo-climática do local dos ensaios

No caso da caracterização edáfica recorreu-se à informação colhida por Castro (1997), uma vez que os ensaios de campo se localizam sensivelmente no mesmo local. Assim, de acordo com Castro (1997) os solos onde foram instalados os ensaios pertencem à série 622a, solos argiluvados pouco insaturados, pardos de materiais não calcários, normais, de quartzodioritos – Pmg (S.R.O.A., 1974). A série 622a diferencia-se da fase normal-622 por apresentar características que revelam loteamentos de materiais em consequência de intensos trabalhos culturais de mobilização do horizonte superficial do solo com fins essencialmente horto-frutícolas (Aguar & Grilo, 1975). Da análise feita pelos seus classificadores, verificou-se que são solos evoluídos, de perfil AB, com horizonte superficial A_p de 0-20 cm de profundidade, ao qual se seguem horizontes A_3 de 20-38 (45) cm e IIB de 45-65 cm. O horizonte A_p (0-20) assenta frequentemente numa linha de pedras descontínua ou não.

No trabalho de Castro (1997) foi feita a seguinte caracterização analítica do solo em causa. Em dois locais do terreno onde Castro instalou os seus ensaios “foram colhidas amostras de solo, de 10 em 10 cm, até à profundidade de 60 cm, por meio de uma sonda. As amostras foram caracterizadas laboratorialmente em termos de textura, teor de matéria orgânica e pH. Os teores de água corresponderam a pF 2,54 e pF 4,2 foram determinados, respectivamente, pelos métodos de caixa de areia com membrana de sucção e, membrana de pressão. Utilizaram-se amostras de solo não perturbadas, colhidas em anéis com 5 cm de diâmetro interno e 3 cm de altura.” A tabela seguinte mostra as características físico-químicas do solo para as diferentes profundidades.

Tabela 5. Características físico-químicas do solo (média dos dois locais de colheita e quatro amostras por profundidade) (Castro, 1997)

Camadas do perfil (cm)	Textura				Matéria orgânica (%)	pH		pF (%)	
	Areia grossa (%)	Areia fina (%)	Limo (%)	Argila (%)		H ₂ O	Kcl	2,54	4,2
0 – 10	47,4	26,8	12,2	13,9	2,1	5,9	4,1	15,5	9,7
10 – 20	47,3	27,6	10,9	14,3	2,3	6,1	4,3	14,5	10,3
20 – 30	48,5	26,0	11,7	13,9	1,7	6,5	4,9	13,2	8,4
30 – 40	48,2	27,0	10,4	14,4	1,7	6,0	4,1	12,6	8,9
40 – 50	44,6	27,4	11,5	16,6	0,9	6,2	4,6	12,2	8,2
50 – 60	42,8	28,2	11,6	17,5	0,7	5,7	4,3	11,8	8,7

Quando à caracterização climática recorreu-se a dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) (consultáveis em: <http://www.ipma.pt>), para a estação de Évora (a mais próxima do local dos ensaios). De seguida apresenta-se o gráfico termopluviométrico dos anos 1971 – 2000 (gráfico 3), por ser o único actualmente disponível com dados finais. O gráfico permite ter uma visão sobre as temperaturas e pluviosidade médias, espectáveis, para esta região, em cada mês do ano. Este gráfico mostra, também, que o clima do local dos ensaios é um clima mediterrânico típico, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger: um clima Csa (“Cs” - clima temperado quente, com verão seco (Precipitação mínima no Verão < Precipitação mínima no Inverno; Precipitação máxima no Inverno > 3x Precipitação mínima no Verão e Precipitação mínima no Verão < 40 mm), e “a” – Verão quente (Temperatura máxima $\geq +22$ °C)(Kottek *et al.*, 2006)).

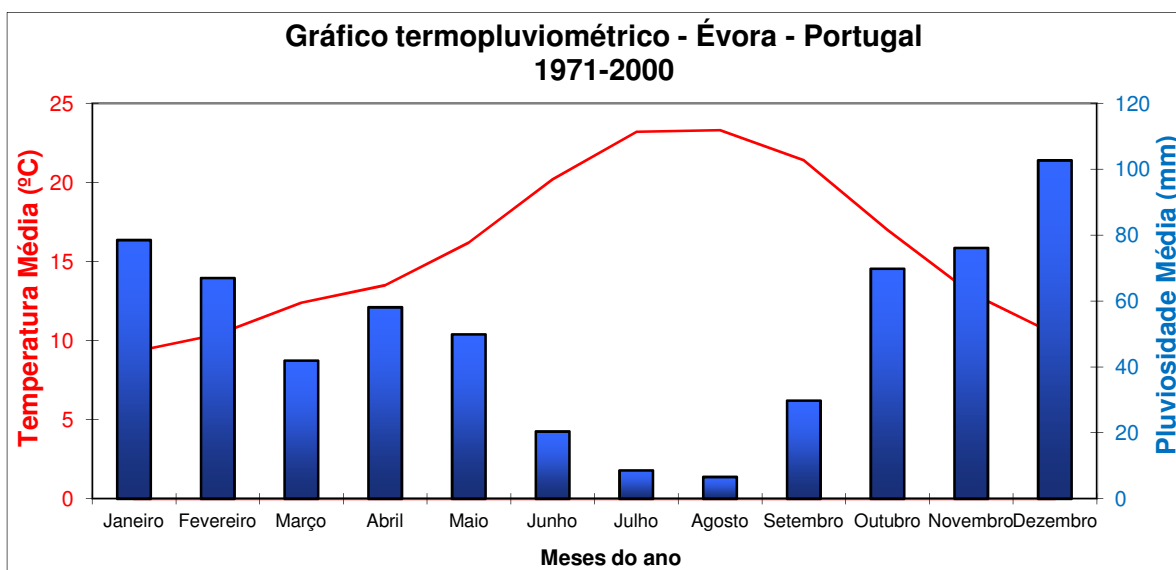


Gráfico 3. Gráfico termopluiométrico para Évora no período de 1971 a 2000, dados: <http://www.meteo.pt/pt/oclima/clima.normais/007/>, (Estação: climatológica; Número: 557; Localização: Lat.: 38°34'N; Lon.: 07°54'W; Alt.: 309m; Período de funcionamento: 01-12-1869 até 31-05-2009.)

Nos gráficos 4 e 5 encontram-se as temperaturas médias, máxima e mínima, mensais, e a precipitação média mensal, de Setembro de 2010 a Maio de 2014, período durante o qual decorreram os ensaios de campo descritos neste trabalho.

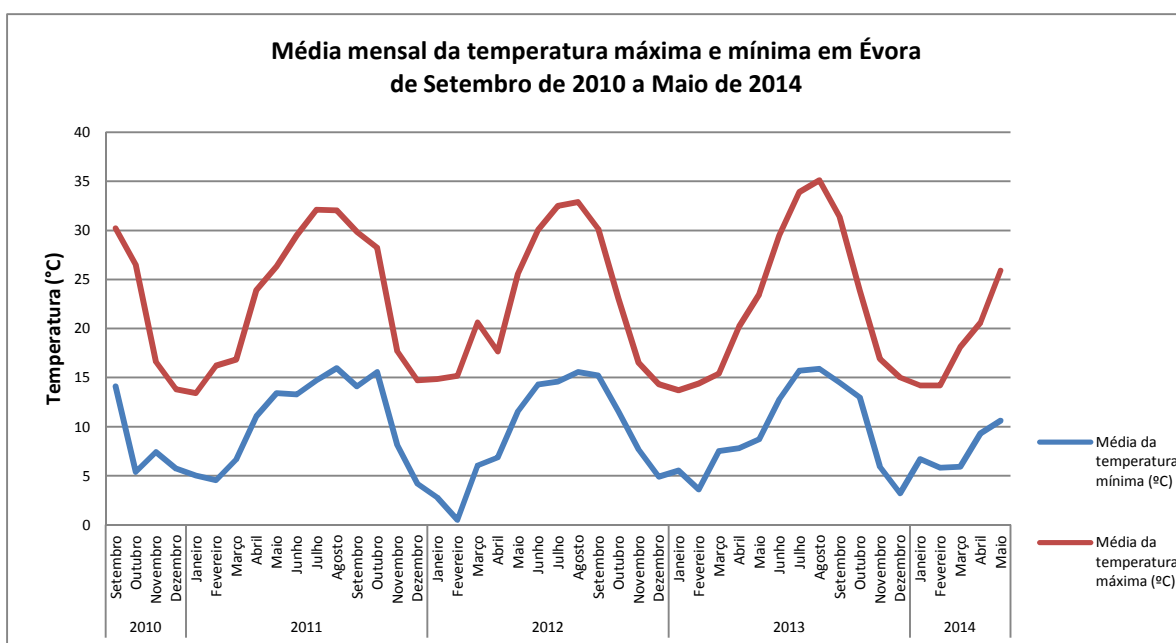


Gráfico 4. Gráfico com a média mensal da temperatura máxima e mínima registadas em Évora de Setembro de 2010 a Maio de 2014 (período observação dos ensaios de campo), dados: Boletins Climatológicos Mensais para Portugal Continental: "https://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1"

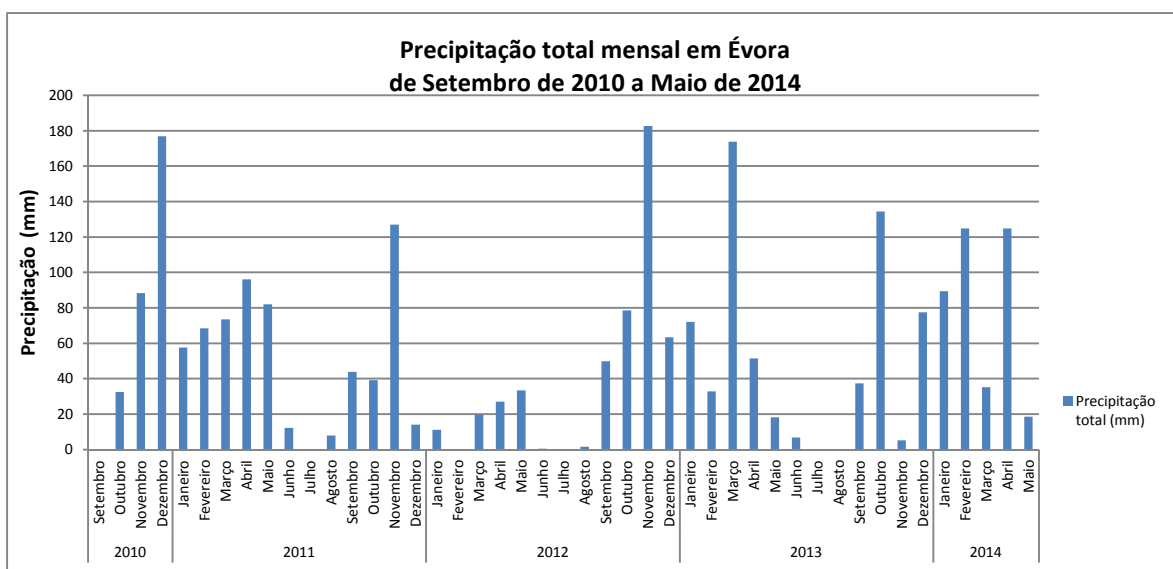


Gráfico 5. Gráfico com a precipitação mensal total registada em Évora de Setembro de 2010 a Maio de 2014 (período observação dos ensaios de campo), dados: Boletins Climatológicos Mensais para Portugal Continental:

“<https://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1>”

A partir da observação do gráfico 5 verifica-se que em 2010, quando foi instalado o primeiro ensaio de campo, este foi um ano chuvoso, com um mês de Dezembro com cerca de 170 mm de precipitação total, um pouco acima do valor médio esperado de cerca de 100 mm (de acordo com o gráfico 3). O fim do ano de 2011 e o início de 2012, quando foram instalados o segundo ensaio de campo em estreme e o ensaio de consociações, foram anormalmente secos, tendo-se verificado precipitações abaixo da média esperada. Fevereiro de 2012 foi um mês muito seco e frio. O fim de 2012, nomeadamente Novembro, foi anormalmente húmido tendo-se verificado uma precipitação total de cerca de 180 mm, cerca de 100 mm acima da média esperada (de acordo com o gráfico 3). O início de 2013 também foi anormalmente húmido, com o mês de Março a apresentar uma precipitação total de cerca de 170 mm, cerca de 130 mm superior ao esperado. O verão de 2013 foi anormalmente quente, com a média da temperatura máxima acima dos 35 °C. O mês de Outubro de 2013 foi chuvoso, e o mês de Novembro foi anormalmente seco tendo-se registado apenas cerca de 5 mm de precipitação total, quando em 2012, neste mesmo mês se tinham registado cerca de 180 mm de precipitação total. O início de 2014 foi chuvoso, com um mês de Fevereiro com precipitação acima da média. Em Março de 2014 voltou a haver uma precipitação um pouco abaixo da média. Se se comparar este mês e ano com o ano anterior, tem-se uma situação semelhante

com o descrito anteriormente para o mês de Novembro, Março de 2014 foi seco e Março de 2013 foi muito chuvoso.

Também no caso da temperatura (gráfico 4) verifica-se uma certa irregularidade de ano para ano. O ano de 2011 foi um ano algo quente, em que a temperatura começou a aumentar logo em Abril/Maio, sendo que em Maio a média da temperatura mínima é de cerca de 13 °C, idêntica ao valor esperado para a temperatura média (gráfico 3).

Da análise destes gráficos verifica-se que nestes três anos há uma irregularidade observável dos parâmetros analisados.

Instalação dos ensaios

Ensaio em Estreme

A preparação do terreno teve início em Maio de 2010 com a mobilização do terreno para enterramento das infestantes existentes. Em Junho de 2010 foi aplicado um herbicida total (solução aquosa de glifosato), para matar todas as infestantes que entretanto apareceram. No fim do Verão, em Setembro, foram feitas mais duas gradagens para eliminar infestantes. A preparação do terreno para a sementeira teve lugar a 5 de Novembro, tendo sido usada uma fresa que deixou o terreno pronto para receber a semente (figuras 98 e 99).



Figuras 98 e 99. Local de instalação do ensaio em estreme antes e depois da instalação.

No dia 8 de Novembro procedeu-se à marcação dos canteiros de acordo com o esquema presente na figura 100. Cada canteiro tem 1 m x 2 m e fica separado dos restantes por uma faixa de 0,5 m.

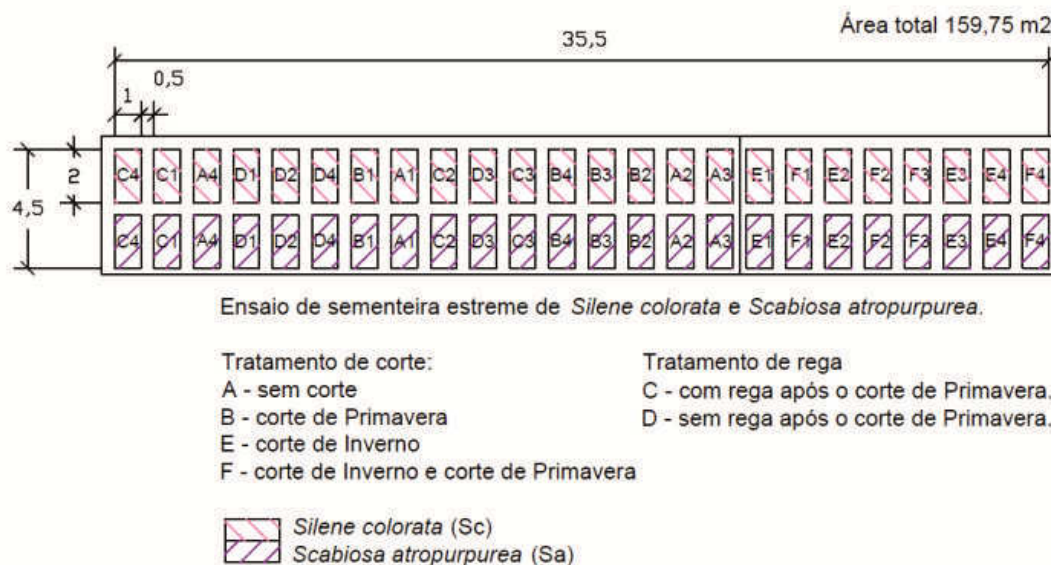


Figura 100. Esquema do ensaio de campo em estreme de Sa e Sc.

Foram realizados dois ensaios em cultura estreme: um relativo a datas de corte e outro estudando o efeito da rega.

Ambos os ensaios em estreme foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições. O ensaio de corte comportou quatro tratamentos: sem corte, com um corte no fim do Inverno, com um corte no fim da Primavera, e com dois cortes (um no fim do Inverno e um no fim da Primavera). O ensaio de rega comportou dois tratamentos aplicados após a realização de um corte no fim da Primavera: com rega e sem rega.

A semente de Sc e de Sa foi aplicada a lanço. Foi objectivo deste trabalho usar 1000 sementes viáveis por metro quadrado, tendo sido feitos testes de germinação, em Setembro de 2010, que permitiram corrigir a quantidade de sementes a usar de acordo com a capacidade germinativa do lote. Do resultado destes testes de germinação onde os lotes de Sa e de Sc revelaram ter uma capacidade germinativa de 63% e 79%, respectivamente, resultou a necessidade de semear em cada canteiro dos ensaios de campo em estreme: 9,761 g de sementes de Sa e 1,405 g de sementes de Sc. Após a sementeira seguiu-se um dia de chuviscos persistente que regou todo o campo de ensaio.

As primeiras plântulas emergiram a 17 de Novembro, no caso da Sc, e a 25 de Novembro, no caso da Sa.

No início de Fevereiro de 2011 foi aplicado um herbicida para gramíneas (Targa Gold da Bayer). Ainda em Fevereiro foi feita uma monda manual das infestantes ainda existentes.

Em Março foi aplicado um herbicida total (Glifosato) nos caminhos entre os canteiros e foi feita uma monda química das infestantes existentes. Foi também feita uma ressementeira em 16 canteiros de Sc e Sa que apresentavam uma menor densidade de plantas, aplicando a lanço 1,4 g de sementes de Sc e 4,5 g de semente de Sa, nos respectivos canteiros.

Durante a Primavera de 2011 teve início a preparação do terreno imediatamente contíguo aos dois primeiros ensaios, para a repetição no tempo destes estudos. A 12 de Outubro foi feita a preparação do terreno para a instalação dos novos ensaios de campo usando primeiro uma grade de discos e depois uma fresa. Nos dias 20 e 21 Outubro procedeu-se à marcação dos canteiros e sementeira a lanço destes ensaios em estreme de Sc e Sa, de modo idêntico ao usado na instalação do primeiro ensaio em estreme do ano anterior (figura 101). As sementes chegaram à terra com o solo um pouco seco e assim continuou durante alguns dias.



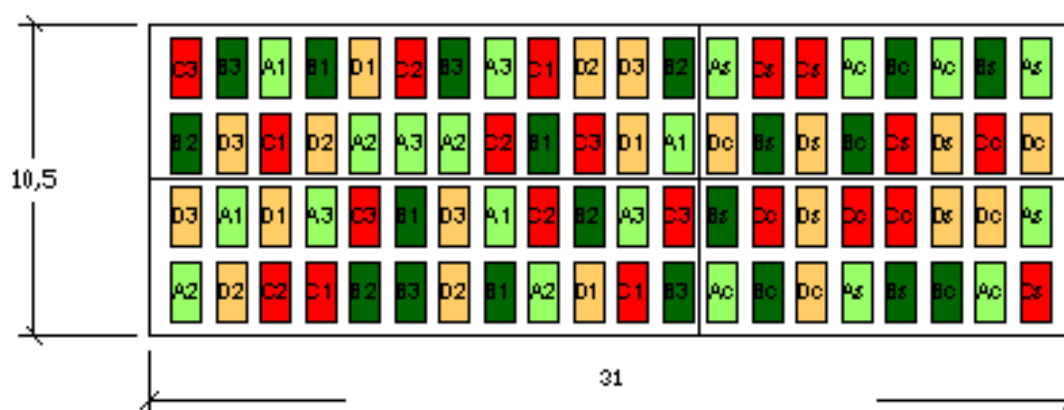
Figura 101. Local de instalação do segundo ensaio em estreme, em 21 de Outubro de 2011.

Ensaio de Consociações

Foram realizados dois ensaios de campo relativo a consociações. Num ensaio (ensaio de consociações) testaram-se diferentes proporções entre as espécies cultivadas e as duas espécies nativas (Sc e Sa) em estudo. Noutro ensaio (ensaio de consociações com tratamento de rega) estudou-se o efeito da rega após o corte de primavera, em cada uma das consociações, para a densidade de 50% da espécie cultivada e 50% da espécie nativa.

Foram escolhidas quatro consociações:

- 1 – Gramínea anual (*Lolium multiflorum*) + (Sc + Sa)
- 2 – Gramínea perene (*Lolium perenne*) + (Sc + Sa)
- 3 – Leguminosas anuais (*Trifolium incarnatum* e *Trifolium resupinatum*) + (Sc + Sa)
- 4 – Leguminosas perenes (*Medicago sativa* e *Trifolium repens*) + (Sc + Sa)



Ensaio de Consociações:

Teste de diferentes densidades:

A1 - Gramíneas anuais (50%) + Sc e Sa (50%)

A2 - Gramíneas anuais (65%) + Sc e Sa (35%)

A3 - Gramíneas anuais (80%) + Sc e Sa (20%)

B1 - Gramíneas perenes (50%) + Sc e Sa (50%)

B2 - Gramíneas perenes (65%) + Sc e Sa (35%)

B3 - Gramíneas perenes (80%) + Sc e Sa (20%)

C1 - Leguminosas anuais (50%) + Sc e Sa (50%)

C2 - Leguminosas anuais (65%) + Sc e Sa (35%)

C3 - Leguminosas anuais (80%) + Sc e Sa (20%)

D1 - Leguminosas perenes (50%) + Sc e Sa (50%)

D2 - Leguminosas perenes (65%) + Sc e Sa (35%)

D3 - Leguminosas perenes (80%) + Sc e Sa (20%)

Tratamento de rega

As, Bs, Cs e Ds - sem rega após o corte de Primavera.

Ac, Bc, Cc e Dc - com rega.

Área total 325,5 m²

Figura 102. Esquema dos ensaios de campo em consociações.

Ambos os ensaios (consociações e rega) foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições. No ensaio de consociações foram estudados dois factores: A espécie cultivada e a proporção entre a espécie cultivada e as espécies nativas em estudo. O primeiro factor tinha quatro níveis: Gramínea anual; gramínea perene; leguminosa anual e leguminosa perene. O segundo factor tinha três níveis: 50% da espécie cultivada e 50% de Sc e Sa; 65% da espécie cultivada e 35% de Sc e Sa; 80% da espécie cultivada e 20% de Sc e Sa. Estando os tratamentos em combinação factorial existiram assim 12 (4 x 3) tratamentos. O ensaio de rega foi conduzido para apenas uma das proporções entre a espécie cultivada e as espécies nativas (50% da espécie cultivada e 50% de Sc e Sa). Assim este ensaio teve dois factores. O primeiro a consociação com quatro níveis (gramínea anual; gramínea perene; leguminosa anual e leguminosa perene). O segundo factor apresentou dois níveis: com e sem rega após o corte de primavera. Os tratamentos encontravam-se também em combinação factorial, havendo assim 8 (4 x 2) tratamentos.

A preparação do terreno teve início em Maio de 2011 com a mobilização do terreno para enterramento das infestantes existentes. A 12 de Outubro foi feita a preparação do terreno para a instalação dos novos ensaios de campo. Este foi preparado usando primeiro uma grade de discos e depois uma fresa. Nos dias 20 e 21 Outubro procedeu-se à marcação dos canteiros e sementeira a lanço, de modo idêntico ao usado na instalação do primeiro ensaio em estreme, e com a disposição presente na figura 102. As sementes chegaram à terra com o solo um pouco seco (figura 103) e assim continuou durante alguns dias.



Figura 103. Local de instalação do ensaio de consociações, em 21 de Outubro de 2011.

Reinstalação do ensaio de consociações

O início de 2012 foi anormalmente seco, o que teve reflexos na capacidade de instalação das plantas dos ensaios instalados no fim de 2011. Como consequência, apesar de ter sido possível obter resultados, quis-se melhorar as condições do ensaio de consociações e, por isso, decidiu-se recomeçar um novo ano de ensaio (2013) com uma reinstalação do mesmo, mas, desta vez, a partir de plantações. Assim, foi aplicado um herbicida total no campo de ensaio, no fim de 2012, por forma a permitir começar o ensaio do zero, sem plantas nos canteiros. Em ambiente protegido foram germinadas as sementes necessárias, que foram depois transplantadas para tabuleiros onde ficaram a crescer até à fase de duas folhas (figura 104), quando se procedeu à sua instalação no campo de ensaio, o que aconteceu no início do ano de 2013 (figura 105).



Figura 104. Tabuleiros com plantas para a reinstalação do ensaio de consociações.

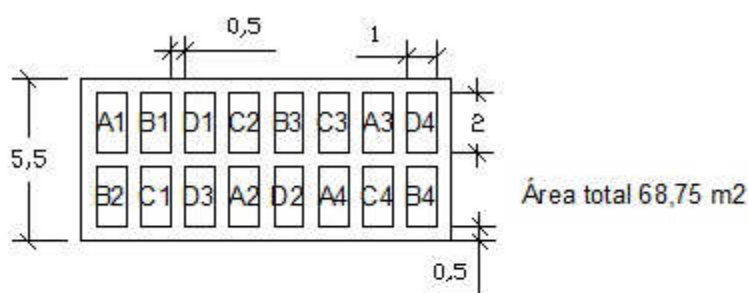


Figura 105. Reinstalação do ensaio de consociações.

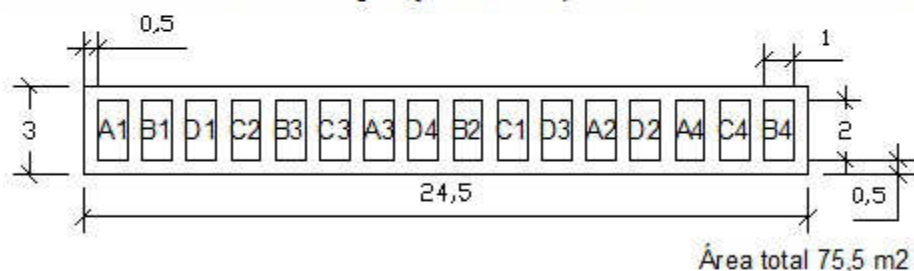
Ensaio de Gestão do coberto vegetal existente

Em 2012 decidiu-se iniciar mais um ensaio de campo para gestão do coberto vegetal natural. Este ensaio foi marcado em dois locais distintos: junto ao Conventinho da Mitra, ocupando uma área de cerca de 70 m² (que se designou de ensaio de Gestão Conventinho), e outro junto ao Tanque da Horta do Conventinho da Mitra (que se designou de ensaio de Gestão Tanque), ocupando uma área de cerca de 75 m² (figura 106). O objectivo destes ensaios foi, através da mesma intensidade de corte aplicada nos ensaios em estreme e de consociações, gerir o coberto vegetal natural e produzir um prado constituído pelas espécies que vão surgindo e que, devido aos cortes, se vão mantendo, ou não, ao longo do tempo, produzindo assim uma comunidade de plantas com bom aspecto ao longo do ano. Desta forma, procurou-se encontrar um método de gestão que permita gerar prados naturais aceites pelos utilizadores dos espaços verdes.

Ensaio de Gestão do coberto vegetal junto ao Conventinho da Mitra



Ensaio de Gestão do coberto vegetal junto ao tanque da horta do Conventinho da Mitra



Tratamento de corte:
A - corte Inverno
B - corte Primavera
C - 2 cortes (Inv. + Primavera)
D - sem corte

Figura 106. Esquema dos ensaios de gestão do coberto vegetal existente.

Observações de campo

Semanalmente foram feitas observações de campo, para todos os ensaios acima descritos, onde foram sendo registados dados relativos à fenologia das espécies e das comunidades em estudo, nomeadamente:

- data de emergência das plântulas e início do período verde;
- data de início da floração;
- data da plena floração;
- data de início de frutificação;
- data de fim de floração;
- data de fim de período verde;

Entre outros aspectos que pudessem, por algum motivo, serem relevantes.

Operações de manutenção dos ensaios

Com base nas observações de campo foram sendo realizados tratamentos de manutenção, como a remoção química ou mecânica de infestantes, nomeadamente no ensaio em estreme; a aplicação de armadilhas para toupeiras e de moluscicida, no ensaio de consociações; bem como a reposição de marcações em todos os ensaios.

Cortes

Os cortes tiveram lugar nas datas descritas nas seguintes tabelas.

Tabela 6 – Datas dos cortes efectuados nos ensaios em Estreme.

Ano	Corte no fim do Inverno	Corte no fim da Primavera	Corte final
2011	-	28/4 a 9/5	13/7 a 5/8
2012	8/3	5 a 20/6	-
2013	18/3	3/6	16 a 24/9
2014	20/3	-	-

Tabela 7 – Datas dos cortes efectuados nos ensaios de Consociações.

Ano	Corte no fim do Inverno	Corte no fim da Primavera	Corte final
2012	-	5 a 20/6	-
2013	-	3/6	16 a 24/9
2014	18/3	-	-

Tabela 8 – Datas dos cortes efectuados nos ensaios de Gestão.

Ano	Corte no fim do Inverno	Corte no fim da Primavera	Corte final
2013	11/2	30/4	16 a 24/9
2014	10/3	14/5	05/9

O material cortado foi colhido em sacos de plástico, devidamente identificado com etiquetas, e conservado no frigorífico até à separação das plantas para secagem. Para o corte, no campo, foi usada a estrutura da figura 107, obtendo duas amostras por canteiro, com uma área de 0,0625 m² (0,25m x 0,25m) cada, colhidas na zona central do canteiro, desprezando uma margem a partir do limite do canteiro de cerca de 0,15m.



Figura 107. Estrutura usada para os cortes estratificados, vista de cima.

Rega

O tratamento de rega consiste na adição manual de 10 mm de água uniformemente distribuída pela área de ensaio em causa, em cada dia de tratamento. Inicialmente o programa de trabalhos previa apenas uma rega após o corte de Primavera, o que foi feito nos anos de 2011 e de 2012. Contudo, verificou-se que não tinha expressividade nos resultados, pelo que, no ano 2013 efectuou-se regas de 48 em 48 horas nos ensaios em estreme e no ensaio de consociações, até que as plantas mostraram estar a reagir ao tratamento. Assim, foram feitos 15 tratamentos de rega ao longo de 30 dias após o corte de Primavera de 2013, em Julho e Agosto, respeitando o esquema presente nas figuras 100 e 102.

Separação, secagem e medição de biomassa produzida

O material cortado foi separado, manualmente, por espécies usadas, no caso do ensaio em estreme. No caso do ensaio de consociações as espécies dentro de cada consociação foram separadas e identificadas (*Silene colorata*, *Scabiosa atropurpurea*; e gramínea anual: *Lolium multiflorum*; gramínea perene: *Lolium perenne*; leguminosas anuais: *Trifolium incarnatum* e *Trifolium resupinatum*; ou leguminosas perenes: *Medicago sativa* e *Trifolium repens*) e outras monocotiledóneas e outras dicotiledóneas que apareceram espontaneamente nos canteiros. No caso dos ensaios de gestão, o material colhido foi separado identificando as diferentes espécies de dicotiledóneas que foi possível identificar (por serem aquelas que poderão trazer flores para o prado), sendo que as partes de plantas dicotiledóneas que não foi possível identificar foram classificadas como “outras dicotiledóneas”, e todas as monocotiledóneas foram identificadas como “monocotiledóneas” (não tendo sido identificadas por espécies, uma vez que a ausência de flores completas não vem adicionar muita cor ao prado).

Uma vez separado o material vegetal colhido, e guardado em sacos de papel devidamente identificados, procedeu-se à secagem do mesmo numa estufa com ventilação forçada, a 80°C (figura 108) durante 48 horas (Milner & Hughes, 1968) por forma a eliminar toda a água presente e obter assim uma massa constante e comparável - a massa seca.



Figura 108. Estufa onde foi seco o material vegetal colhido nos cortes.

Após a secagem foi feita a medição da massa usando uma balança electrónica com 0,001g de precisão (Marca: Precisa; Modelo:310M).

Medição da taxa de cobertura do solo

A medição da taxa de cobertura do solo foi feita através de um método de medição com recurso ao AutoCAD®, usando uma fotografia digital de uma área de 0,0625 m², tirada na vertical que uma vez introduzida no programa de desenho, é alvo de desenho do contorno das plantas, construindo polígonos fechados que permitem a medida da área ocupada, que por correlação com a área total da amostra permite determinar a taxa de cobertura do solo. Contudo, este método apenas permite ter precisão em estados iniciais de desenvolvimento das plantas, quando estas ainda se encontram junto ao solo (figuras 109 e 110).



Figura 109. Fotografia digital vertical de uma amostra de um canteiro de Sa em estreme.



Figura 110. Exemplo de fotografia digital vertical de uma amostra de um canteiro de Sa em estreme, com o desenho, no AutoCAD®, da área ocupada.

2.2 Inquérito

O inquérito desenvolvido teve como objectivo aferir as preferências de possíveis utilizadores de espaços verdes onde os prados de flor podem ser usados. Por forma a tentar chegar ao maior número de respostas possível, usou-se um formulário electrónico através de uma aplicação Google®, presente no seguinte endereço:

“https://docs.google.com/forms/d/1eWy7979A-CcypW9gBz8dZhi01caerCac13d0YThPSAc/viewform?usp=send_form”

Revestimentos herbáceos para espaços verdes

Este inquérito visa aferir sobre as preferências dos utilizadores dos espaços verdes, no que respeita ao uso de diferentes revestimentos herbáceos do solo,

Para tal serão apresentados quatro conjuntos de imagens, identificados pelas letras A, B, C e D, que mostram a variação da cobertura herbácea de acordo com as estações do ano. No conjunto A temos um prado de flor semeado com apenas duas espécies diferentes. No conjunto B temos um prado de flor semeado com várias espécies diferentes. No conjunto C temos um prado de espécies que surgiram espontaneamente no local e do qual apenas é feita a gestão. E, por último, no conjunto D temos um relvado tradicional.

O inquérito é anónimo,

Os resultados obtidos serão tratados com um Tm puramente estatístico e farão parte de uma tese de doutoramento em Artes e Técnicas de Paisagem, da Universidade de Évora,

***Obrigatório**



1 Observe o conjunto de imagens identificado pela letra A e responda de acordo com a sua preferência: *

Prado de flor semeado com duas plantas diferentes

1 2 3

Não gosto Gosto Muito



2 Observe o conjunto de imagens identificado pela letra B e responda de acordo com a sua preferência: *

Prado de flor semeado com várias plantas diferentes

1 2 3

Não gosto Gosto Muito



3 Observe o conjunto de imagens identificado pela letra C e responda de acordo com a sua preferência: *

Prado de flor com plantas espontâneas

1 2 3

Não gosto Gosto Muito



4 Observe o conjunto de imagens identificado pela letra D e responda de acordo com a sua preferência: *

Relvado

1 2 3

Não gosto Gosto Muito

5 *

Dos conjuntos de imagens anteriores qual prefere?

6 *

Com base na observação dos conjuntos de imagens anteriores responda qual prefere em termos de:

	A	B	C	D
Cor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Variação ao longo do ano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uniformidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 *

Dos conjuntos de imagens representados pelas letras A, B e C qual escolhe para substituir o conjunto D?

8 *

Idade

9 *

	Feminino	Masculino			
	1º ciclo (4 anos ou menos)	2º ciclo (5 a 6 anos)	3º ciclo (7 a 9 anos)	Secundário (10 a 12 anos)	Superior (mais de 12 anos)
Habilitações literárias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11 *

Local onde reside

Enviar

Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.

100%: terminou.

Neste formulário usou-se um conjunto de imagens das várias estações do ano (dos três tipos de ensaios de campo e um relvado) e quis-se aferir, numa escala de 1 a 3, o gosto dos inquiridos, sendo 1 – não gosto e 3 – gosto muito. Tentou-se aferir também qual o conjunto de imagens preferido na globalidade e no que respeita a cor, diversidade, variação ao longo do ano, e uniformidade. Por últimos foi questionado qual dos prados de flor apresentados é preferido para substituir o relvado.

Foram feitas questões de caracterização da amostra inquirida, nomeadamente: idade, género, habilitações literárias e local de residência.

O inquérito foi construído, maioritariamente, com questões de resposta múltipla, fechadas, deixando apenas em aberto as questões da idade e do local de residência, esperando assim que, o facto de ser fácil e rápido responder, atraísse um grande número de respostas.

Contudo, tem-se noção de que o facto de ser um inquérito “on-line” limitou o tipo de inquirido apenas àqueles que conseguem aceder à “internet”.

2.3 Tratamento dos Dados

Os dados obtidos durante os vários ensaios e no inquérito foram analisados utilizando estatísticas descritivas e análises de variância. Para este efeito recorreu-se ao programa Excel® para construção de tabelas, cálculo de médias e desvios padrão, bem como para a construção de gráficos. Quando foi considerado necessário fazer análises de variância utilizou-se os programas MSTAT e SPSS. No anexo deste trabalho encontram-se apenas as tabelas onde a análise de variância revelou haver diferença significativa dos resultados obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ensaio de Campo

3.1.1 Ensaio em Estreme

Nos ensaios em estreme pretendeu-se testar a condução de *Silene colorata* (Sc) e *Scabiosa atropurpurea* (Sa), através da realização de cortes em épocas diferentes do ano, e através da aplicação de rega após um corte no fim da Primavera. Com a realização de cortes em épocas diferentes do ano espera-se poder introduzir uma alteração na produção de biomassa que possa apontar uma forma de conduzir estas espécies, em prados de flor, de forma a serem atraentes para os utilizadores dos espaços verdes. Com a aplicação de rega pretende-se obter uma variação do período verde e da época de floração das espécies a testar.

Imagens dos ensaios em estreme

As figuras 111 a 149 mostram a evolução dos ensaios em estreme de Novembro de 2010 até Junho de 2014.



Figura 111. Os primeiros ensaios em estreme de Sc à esquerda e de Sa à direita, entre as estacas brancas, em Janeiro de 2011. São visíveis algumas manchas de plantas mas ainda há muito solo descoberto.



Figura 112. Ensaio em estreme em Abril de 2011, antes do corte de Primavera. É visível a Sc em flor à esquerda. Neste ano não foi feito o corte no fim do Inverno porque as plantas ainda estavam muito pequenas. Por isso, todos os canteiros visíveis na imagem ainda não sofreram cortes para redução de biomassa.



Figura 113. Ensaio em estreme no início de Junho de 2011. É visível o efeito do corte de Primavera, principalmente nos canteiros de Sc à esquerda. Há direita podemos ver a Sa em flor.



Figura 114. Ensaio em estreme no início de Julho de 2011. À esquerda, a Sc está seca. À direita a Sa está no fim da floração.



Figura 115. Ensaio estreme no início de Outubro de 2011 antes do início do novo ano agrícola. Os restos das plantas secas foram removidos no corte final, restando apenas, em cada canteiro, a base das plantas secas.



Figura 116. Ensaio em estreme em Novembro de 2011. É visível o ressurgimento de Sc à esquerda e de Sa à direita.



Figura 117. Novo ensaio em estreme de Sc à esquerda e de Sa à direita, em Janeiro de 2012, já com as manchas de plantas a cobrirem os canteiros. Este novo ensaio, instalado em Outubro de 2011, situa-se à direita do primeiro ensaio, instalado em Novembro de 2010.



Figura 118. Ensaio em estreme instalado em Novembro de 2010, agora no seu segundo ano, em Janeiro de 2012. É visível o maior tamanho das plantas presentes neste ensaio em relação ao espaço do lado direito, onde está instalado um segundo ensaio em estreme.



Figura 119. Primeiro ensaio em estreme em Fevereiro de 2012. É visível o efeito das geadas na cor das plantas, que se tornou algo avermelhada.



Figura 120. Primeiro ensaio em estreme, em Março de 2012. À esquerda pode ver-se a Sc em flor.



Figura 121. Primeiro ensaio em estreme em Abril de 2012. A Sc em plena floração.



Figura 122. Primeiro ensaio em estreme em Abril de 2012. A Sa em primeiro plano.



Figura 123. Segundo ensaio em estreme em Abril de 2012. O facto de não se ter feito uma monda das infestantes, permitiu o aparecimento de *Chamaemelum mixtum* (margaça) que ofuscou a Sc que também está em flor neste momento.



Figura 124. Vista do segundo ensaio em estreme em Abril de 2012. Perdeu-se a exclusividade de presença de Sc e Sa, mas, ganhou-se um bonito prado de margaças.



Figura 125. Primeiro ensaio em estreme em Maio de 2012, com a Sa em plena floração.



Figura 126. Primeiro ensaio em estreme em Maio de 2012, com a Sa em plena floração.



Figura 127. Primeiro ensaio em estreme em Maio de 2012, com a Sa em plena floração (à direita) e a Sc quase completamente seca (à esquerda).



Figura 128. Primeiro ensaio em estreme, em Junho de 2012, visto de costas para a capela. A Sa (à esquerda) está no fim da época de floração.



Figura 129. Vista dos dois ensaios em cultura estreme, em Julho de 2012, com as plantas secas.



Figura 130. Ensaio em estreme, em Outubro de 2012, com o início do ressurgimento das plantas após a época seca.



Figura 131. Ensaio em estreme, em Fevereiro de 2013, com a Sc em flor.



Figura 132. Primeiro ensaio em estreme, em Fevereiro de 2013, com a Sc em flor.



Figura 133. Primeiro ensaio em estreme, em Março de 2013, no momento do corte de fim de Inverno. Devido a um mês de Março anormalmente chuvoso, a Sc morreu não tendo produzido semente. É visível a cor acastanhada das plantas mortas, à esquerda, na imagem.



Figura 134. Ensaios em estreme no início de Junho de 2013. Não tendo sido feito o controlo de infestantes, podem ver-se outras espécies para além da Sa presentes na imagem.



Figura 135. Ensaios em estreme, no fim de Junho de 2013, com as plantas quase secas.



Figura 136. Ensaios em estreme em Julho de 2013, antes da aplicação da rega.



Figura 137. Ensaio em estreme em 14 de Agosto de 2013, último dia em que foi aplicada a rega. É visível a diferença entre os canteiros regados (cor verdes) e os não regados (cor castanha).



Figura 138. Pormenor de um canteiro não regado (à esquerda) e de um canteiro regado (à direita), no primeiro ensaio estreme, a 14 de Agosto de 2013



Figura 139. Primeiro ensaio em estreme no fim de Agosto de 2013. 15 dias após o término da rega ainda é visível a diferença de cor entre os canteiros regados e os canteiros não regados.



Figura 140. Ensaio em estreme em Novembro de 2013



Figura 141. Local dos ensaios em estreme no início de Janeiro de 2014. O não controlo de infestantes permite que apareçam novas plantas como a *Diplotaxis catholica*, a *Calendula arvensis* e o *Chamaemelum fuscatum*, diversificando e enriquecendo o prado com novas cores.



Figura 142. Local dos ensaios em estreme no início de Janeiro de 2014. Pormenor das novas plantas que surgiram.



Figura 143. Local dos ensaios em estreme no fim de Janeiro de 2014. As novas manchas de cor devidas às novas espécies que surgiram no local dos ensaios continuam a enriquecer o prado de flor.



Figura 144. Local dos ensaios em estreme no fim de Janeiro de 2014, a Sc ainda continua presente.



Figura 145. Local dos ensaios em estreme. A meio de Maio de 2014, nos canteiros onde foi aplicado o corte de inverno surgem novas espécies.



Figura 146. Local dos ensaios em estreme, onde foi aplicado o corte de Inverno, visto de costas para a capela, em Maio de 2014. É bastante visível o efeito do corte de inverno na redução da biomassa.



Figura 147. Local dos ensaios em estreme a meio de Maio de 2014. No meio de outras espécies, que entretanto surgiram, a Sa está presente.



Figura 148. Local dos ensaios em estreme no início de Junho de 2014. A ausência de corte de primavera permitiu o crescimento da vegetação.



Figura 149. Local dos ensaios em estreme, em Junho de 2014. A ausência de cortes, principalmente do corte de primavera, permitiu que a vegetação crescesse até perto dos dois metros de altura.

Das imagens anteriores obtém-se uma visão do que foram estes quatro anos de trabalho de campo nestes ensaios em estreme, desde a instalação do primeiro ensaio em Novembro de 2010 até Junho de 2014. Conseguir-se ter uma percepção muito clara da sazonalidade que estas plantas representam. O início do período verde começa logo após as primeiras chuvas de Outono. A floração da Sc inicia-se logo que as temperaturas, no fim do Inverno sobem um pouco. Isto aconteceu em momentos diferentes durante os vários anos dos ensaios, havendo registo de flores de Sc em Janeiro (figura 144), outras vezes em Fevereiro ou Março (figuras 131 a 133), e podem prolongar-se até Abril ou Maio (figuras 112 e 121), dependendo das condições climáticas do ano. A floração da Sa surge em Abril/Maio e, dependendo das condições do ano, pode prolongar-se até ao Verão (figuras 113, 125 e 126). No Verão, sem rega, surge o castanho do fim do ciclo (figuras 135 a 139). Nos primeiros anos com a completa supressão de infestantes conseguimos ter a Sc e a Sa em estreme (figuras 112, 113, 121 e 125). Quando permitimos o aparecimento de outras plantas, a Sc e a Sa deixam de ser tão visíveis, embora ainda se mantenham presentes, e surgem novas cores no prado, aumentando a diversidade e o impacto visual do mesmo (figuras 123, 124, e 141 a 148). Se se deixar de cortar, as plantas crescem muito, deixando de ter uma imagem cuidada, como podemos ver na figura 149.

Evolução da *Silene colorata*:



Figura 150. *Silene colorata* após a germinação em Novembro de 2010.



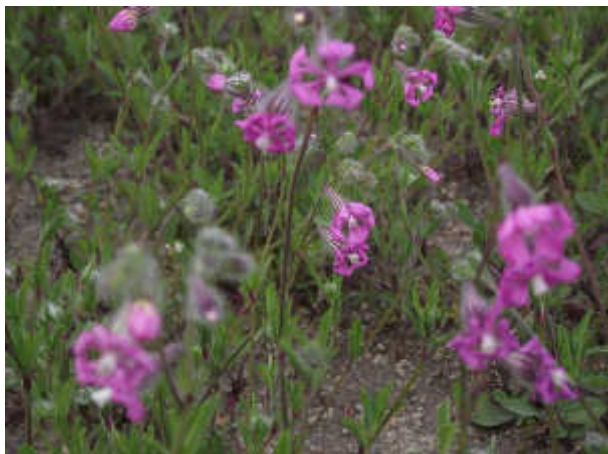
Figura 151. *Silene colorata* em Dezembro de 2010.



Figura 152. *Silene colorata* em Janeiro de 2011.



Figura 153. Pormenor de uma planta jovem de *Silene colorata* em Janeiro de 2011.



Figuras 154 e 155. Pormenores das plantas e das flores de *Silene colorata* em Março de 2011.



Figuras 156 e 157. Aspecto dos canteiros de *Silene colorata* em plena floração em Março de 2011.



Figuras 158 e 159. Aspecto do restolho de Sc, em Julho de 2012, e das primeiras plantas que surgiram após as primeiras chuvas do Outuno, em Outubro de 2012.

Evolução da *Scabiosa atropurpurea*:



Figura 160. *Scabiosa atropurpurea* após a germinação em Novembro de 2010.



Figura 161. *Scabiosa atropurpurea* em Dezembro de 2010.



Figura 162. *Scabiosa atropurpurea* no início de Janeiro de 2011.



Figura 163. Pormenor das plantas *Scabiosa atropurpurea* em Janeiro de 2011.



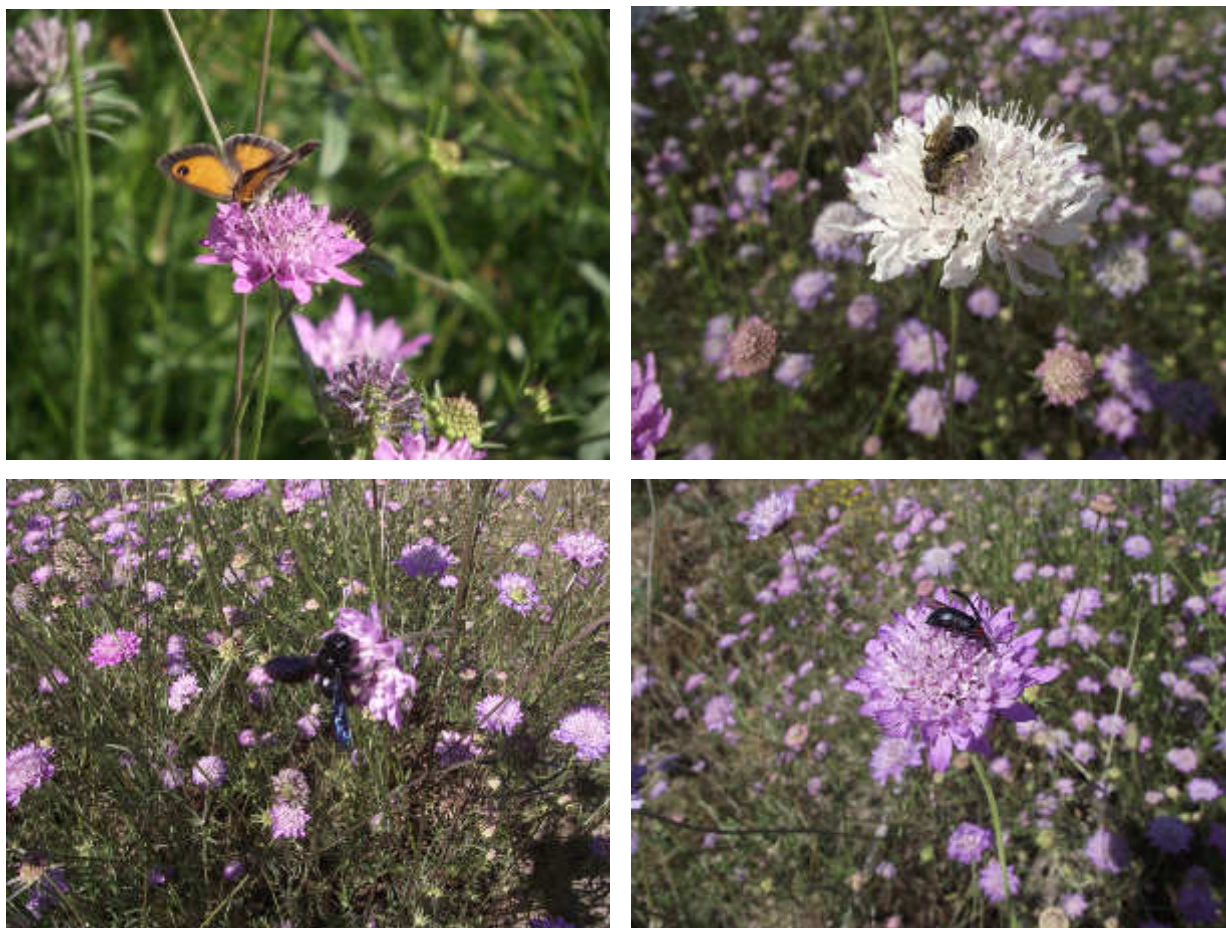
Figuras 164 e 165. *Scabiosa atropurpurea* em Março, e pormenor das flores em Junho de 2011.



Figuras 166 e 167. Canteiros de *Scabiosa atropurpurea* em plena floração em Junho de 2011.



Figuras 168 e 169. Aspecto do restolho de Sa, em Julho de 2012, e das primeiras plantas que surgiram após as primeiras chuvas, em Setembro de 2012.



Figuras 170, 171, 172 e 173. Estas imagens mostram que as flores de Sa são muito atraentes para diferentes espécies de insectos (Maio de 2012).

Das imagens anteriores (figuras 150 a 173) verifica-se que ambas as espécies deste ensaio em cultura estreme apresentaram uma fase inicial onde o solo ficou pouco coberto. No caso da Sc a evolução foi rápida e no fim do Inverno já havia uma cobertura do solo satisfatória e uma floração intensa (figuras 155 a 157). No caso da Sa a floração foi mais tardia, no fim da Primavera, mas também muito intensa (figuras 165 a 167) e chamativa para vários insectos (figuras 170 a 173). As imagens das figuras 158 e 159 para a Sc, e, 168 e 169 para a Sa mostram as plantas secas, as novas plantas que germinaram após as primeiras chuvas após o período estival, e no caso da Sa a rebentação da base da planta do ano anterior.

Fenologia dos ensaios em estreme

A tabela 9 mostra o resultado das observações da evolução fenológica da Sc e da Sa nos ensaios de campo em estreme.

Da análise da tabela 9 verifica-se que há variações nos vários estados fenológicos de ano para ano, que se deveram às diferenças climáticas que se verificaram e que são observáveis nos gráficos 4 e 5 do capítulo “Material e Métodos”, relativos às temperaturas médias mensais máximas e mínimas, e à precipitação mensal, registadas em Évora de Setembro de 2010 a Maio de 2014.

De forma geral, ano de 2010/11 choveu um pouco acima dos valores médios esperados entre Novembro e Maio, o que permitiu um bom desenvolvimento das plantas, apesar de alguns problemas iniciais de encharcamento do solo, que levaram à necessidade de ressementeira de alguns canteiros. Isto refletiu-se em períodos de verde e de floração extensos.

O Inverno de 2011/2012 foi seco. Com excepção do mês de Novembro de 2011, os meses de Dezembro de 2011, e Janeiro a Março de 2012, foram meses anormalmente secos e frios. Isto refletiu-se principalmente na data de início e na duração do período de floração das espécies em estudo.

O Inverno de 2012/2013 alternou entre meses anormalmente húmidos como Novembro de 2012 e Março de 2013, e meses menos húmidos. Isto refletiu-se principalmente na antecipação da época de floração da Sc, que teve início em Janeiro de 2013. No caso da Sa a época de floração sofreu um pequeno atraso e foi mais curta, devido ao fim da Primavera e ao Verão quentes e secos.

A rega, principalmente no Verão de 2013, teve um efeito positivo no prolongamento do período verde da Sa, tendo permitido uma nova época de floração, embora menos expressiva.

Resultados da massa seca produzida

Seguidamente, apresentam-se os resultados da massa seca produzida nos ensaios em estreme, separados de acordo com as espécies que os compõem e de acordo com o ano em que foram instalados, respectivamente:

- *Silene colorata* 2010,
- *Silene colorata* 2011,
- *Scabiosa atropurpurea* 2010,
- *Scabiosa atropurpurea* 2011,

Estes resultados são apresentados sob a forma de gráfico, uma vez que se considerou ser esta a forma que melhor permite visualizar as diferenças dos resultados obtidos. As escalas dos gráficos encontram-se adaptadas a cada caso. Contudo, porque as unidades de medida são as mesmas para todos os gráficos, é possível a sua comparação. No anexo podem ver-se as tabelas com os resultados obtidos e o tratamento estatístico dos mesmos, nos casos em que a análise de variância foi significativa.

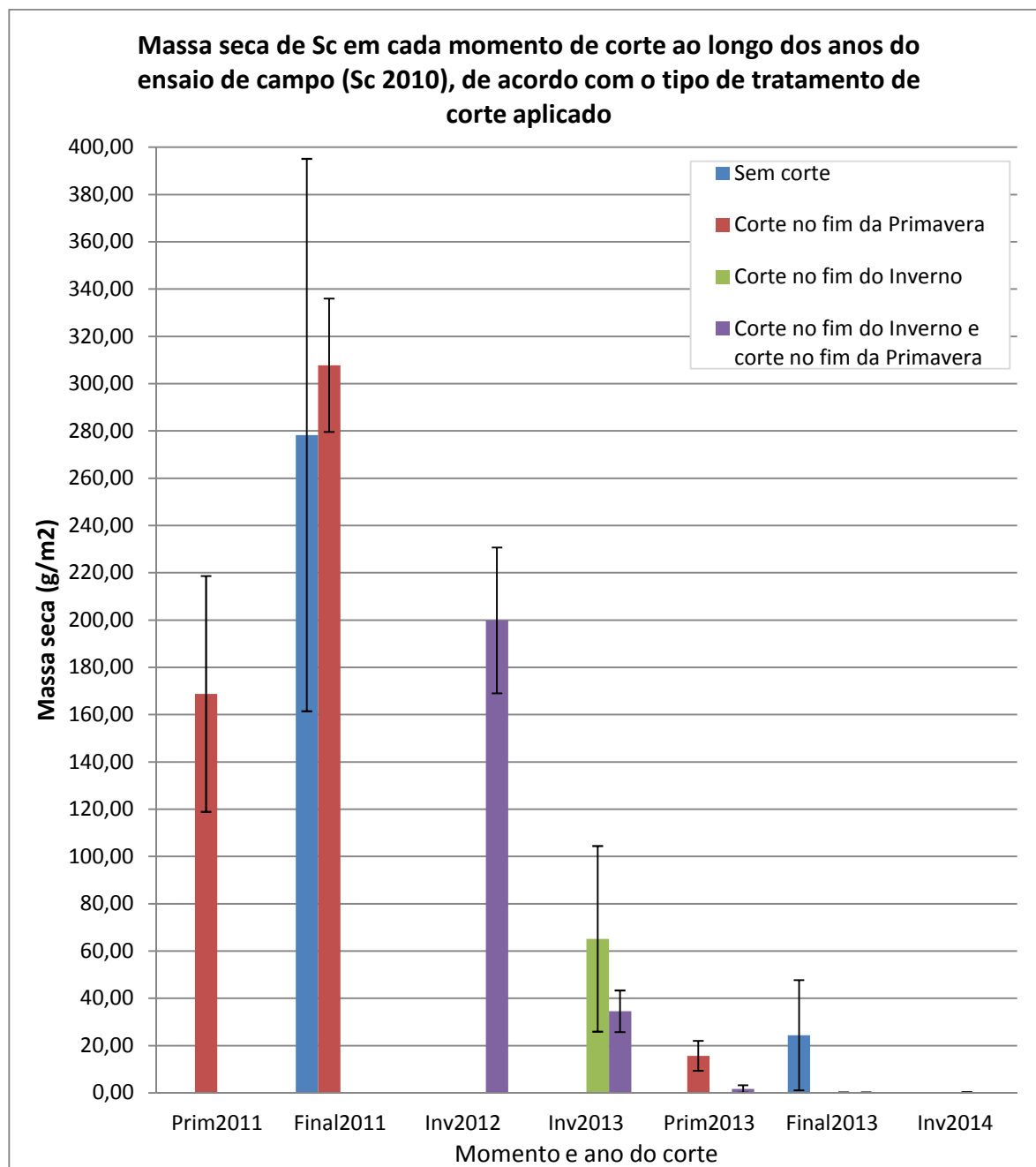


Gráfico 6. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de Sc, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sc, instalado em Novembro de 2010.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 6 verifica-se que houve uma diminuição evidente da produção de biomassa de Sc ao longo do tempo.

Nestes ensaios em cultura estreme foram realizados cortes em diferentes épocas do ano para avaliar o seu efeito sobre as plantas em estudo. São os resultados da acção desses cortes sobre a produção de biomassa (aqui medida como massa seca) que são apresentados neste gráfico. As

diferentes cores presentes neste gráfico mostram a massa seca produzida em cada tipo de tratamento de corte aplicado. A cor azul mostra os resultados da realização de apenas um corte (no fim do período verde de todos os ensaios em cultura estreme). A cor vermelha mostra os resultados da realização de dois cortes: um corte no fim da Primavera e um corte no fim do período verde de todos os ensaios em cultura estreme. A cor verde mostra os resultados da realização de dois cortes: um corte no fim do Inverno e um corte no fim do período verde de todos os ensaios em cultura estreme. A cor roxa mostra os resultados da realização de três cortes: um corte no fim da Primavera, um corte no fim do Inverno e um corte no fim do período verde de todos os ensaios em cultura estreme.

Focando apenas o efeito da realização de um único corte no fim do período verde de todos os ensaios em cultura estreme (barras azuis), verifica-se que no momento do corte em 2011 foram produzidas quase 280 g/m^2 de Sc, enquanto em 2013 apenas foram produzidas pouco mais de 20 g/m^2 de Sc. Em ambos os casos há alguma dispersão dos resultados uma vez que o desvio padrão é relativamente elevado. Contudo, observa-se que houve uma grande diminuição de biomassa de Sc neste tratamento.

Se se observar apenas o efeito da realização de dois cortes temos: por um lado a realização de um corte no fim da Primavera e no final do período verde, e por outro a realização de um corte no fim do Inverno e no final do período verde. No primeiro caso (corte no fim da Primavera) representado pelas barras vermelhas, verifica-se que no primeiro ano do ensaio, em 2011, mediram-se 168 g/m^2 de Sc no momento do corte no fim da Primavera, e 308 g/m^2 no momento do corte final. O que mostra um aumento da produção de biomassa do primeiro para o segundo corte. Em 2013, mediram-se 16 g/m^2 de Sc no momento do corte no fim da Primavera e não houve mais produção de biomassa de Sc neste ano. Estes valores mostram que houve um grande decréscimo da produção de biomassa de Sc ao longo dos anos em que o ensaio decorreu. No segundo caso em que foram realizados dois cortes, sendo o primeiro corte realizado no fim do Inverno, representado pelas barras verdes no gráfico, verifica-se que em 2012, no momento do corte no fim do Inverno mediu-se cerca de 200 g/m^2 de Sc, enquanto em 2013, foram registadas apenas 65 g/m^2 de Sc. No caso deste tratamento não houve produção de biomassa registada nos cortes finais dos anos em que o tratamento se realizou.

No caso da realização de três cortes como tratamento, representado pelas barras roxas, verificou-se em 2013 o registo de: 34 g/m^2 de Sc no momento do corte de fim do Inverno, aproximadamente 2 g/m^2 de Sc no momento do corte de fim de Primavera, e a quase inexistência de produção de biomassa de Sc no momento do corte final.

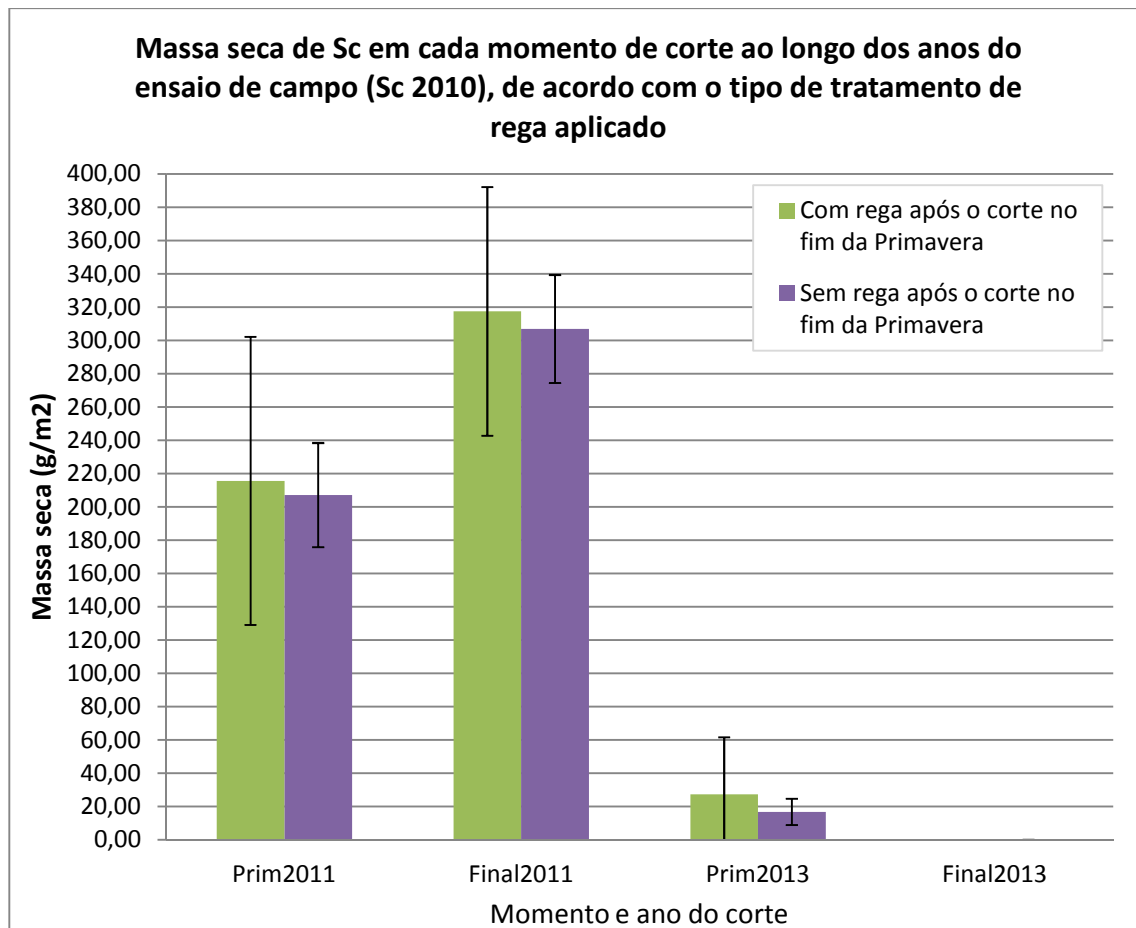


Gráfico 7. Medição do efeito do tratamento de rega na produção de massa seca de Sc, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sc, instalado em Novembro de 2010.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 7 verifica-se que houve uma diminuição evidente da produção de biomassa de Sc de 2011 para 2013. Neste ensaio o efeito da rega deve observar-se no momento do corte final, uma vez que o tratamento de rega é aplicado após um corte no fim da Primavera. Contudo, em 2011 no momento do corte de Primavera registou-se 216 g/m² de Sc nos canteiros que iriam ser regados, e 207 g/m² de Sc nos canteiros sem rega, havendo uma diferença de cerca de 10 g/m² entre estes dois casos. Esta diferença manteve-se no momento em que se fez o corte final de 2011, tendo sido registadas 317 g/m² de Sc nos canteiros que iriam ser regados, e 306 g/m² de Sc nos canteiros sem rega. O que, neste caso, não evidencia uma diferença entre tratamentos que possa ser atribuída ao benefício da rega. Em 2013, no momento do corte de Primavera, registou-se 27 g/m² de Sc nos canteiros que iriam ser regados, e 17 g/m² de Sc nos canteiros sem rega. No momento do corte final de 2013 os registos de biomassa de Sc são quase inexistentes. Também em 2013 não se observou um efeito positivo da rega. Nos canteiros onde foi aplicada a rega o desvio padrão é maior do que nos canteiros onde não foi aplicada rega.

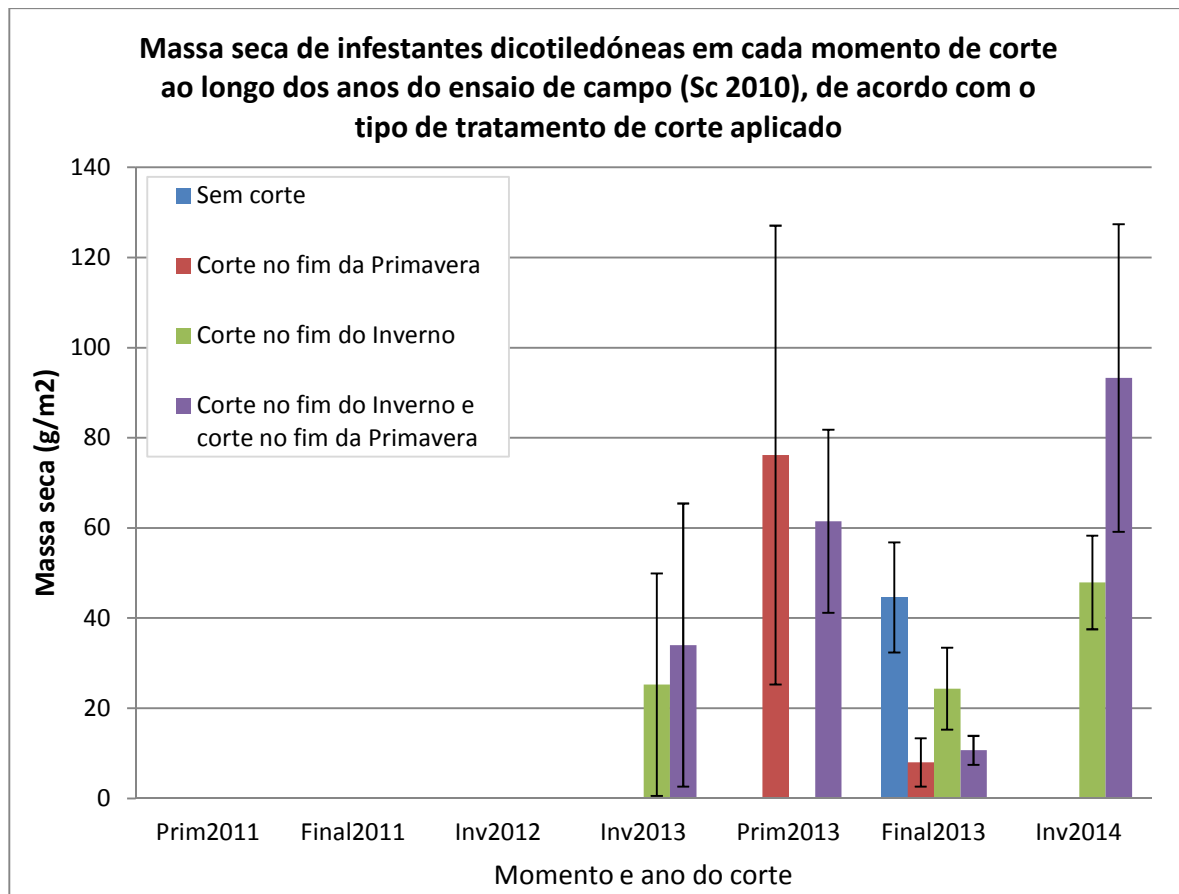


Gráfico 8. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de espécies infestantes dicotiledóneas, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio, instalado em Novembro de 2010.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 8 verifica-se que houve um aumento evidente da produção de biomassa de outras plantas dicotiledóneas que não a Sc. Nos primeiros dois anos de ensaio, 2011 e 2012, a ausência de infestantes deve-se à sua remoção para que a Sc pudesse encontrar-se em estreme. Nos anos seguintes deixou-se a natureza percorrer o seu caminho.

Observando apenas o efeito do número de cortes realizados, verifica-se que, no momento do corte final de 2013, os canteiros que sofreram tratamentos com cortes no fim da Primavera (corte só no fim da Primavera: 8 g/m²; corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera: 11 g/m²) apresentam menor produção de biomassa do que os que não sofreram cortes (45 g/m²) ou que sofreram corte apenas no fim do Inverno (24 g/m²). Com base nesta observação poder-se-á dizer que o corte no fim da Primavera foi mais eficiente na redução de biomassa destas plantas do que qualquer um dos outros tratamentos realizados. No caso destas plantas, que surgem espontaneamente no prado, algumas com interesse ornamental, é muito importante o controlo da biomassa para evitar que se obtenham imagens como as das figuras 147, 148 e 149, que não são vistas como boas pelos utilizadores dos espaços verdes urbanos. Contudo, os dados resultantes deste ensaio ainda são poucos e carecem de mais investigação.

Silene colorata 2011

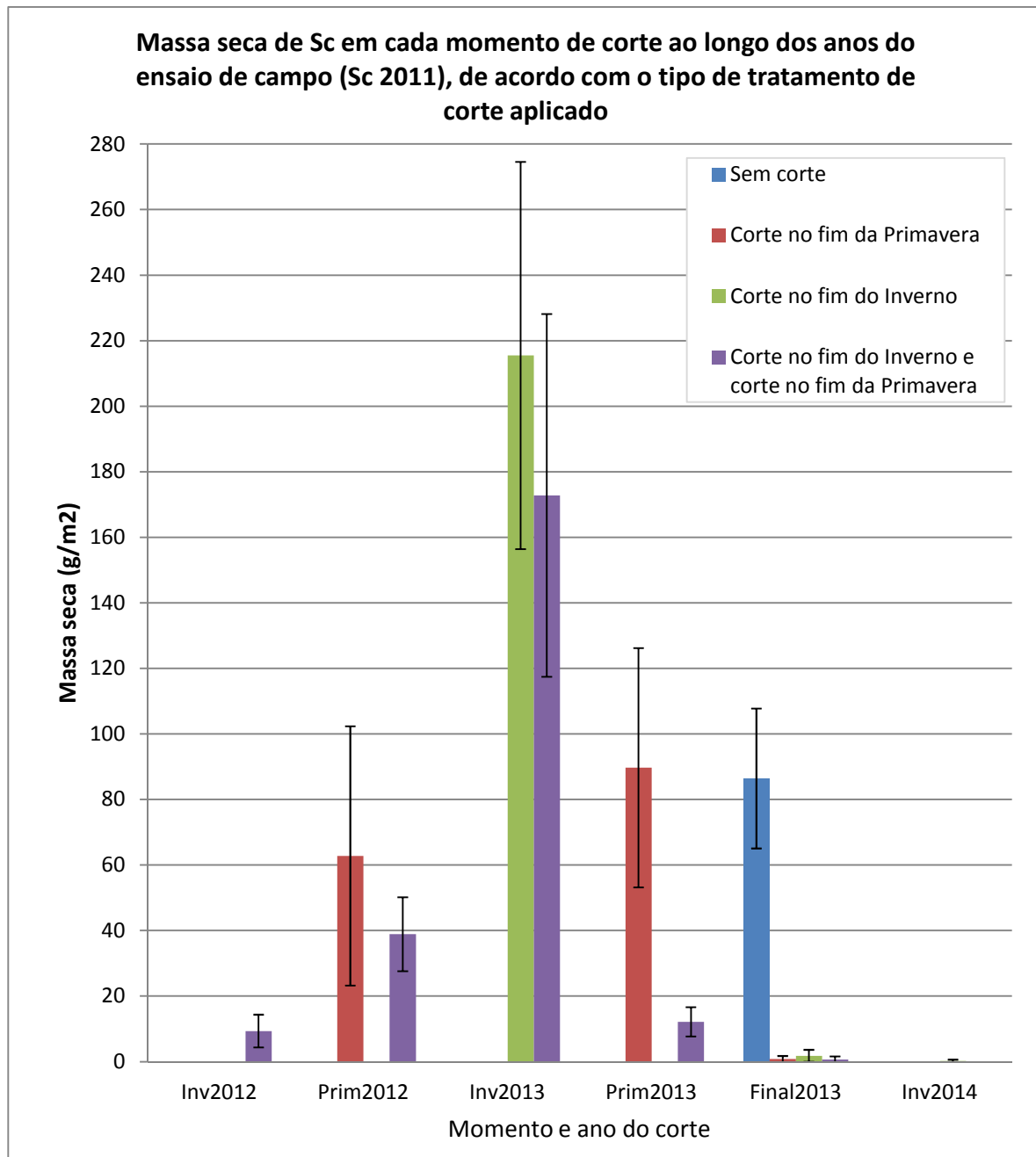


Gráfico 9. Medição do efeito do tratamento do corte na produção de massa seca de Sc, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sc, instalado em Outubro de 2011.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 9 verifica-se que houve um aumento inicial de produção de biomassa de Sc, de 2012 para 2013, seguido de uma diminuição da mesma em 2013 e à sua quase inexistência em 2014. Se se cruzar a informação presente neste gráfico com a informação presente nos gráficos 4 e 5 do capítulo “Material e Métodos”, que apresentam os registos de precipitação e temperatura dos anos em que o ensaio decorreu, verifica-se que o início de 2012 foi anormalmente seco, o que afectou fortemente este ensaio.

Sendo este ensaio uma repetição do ensaio de Sc instalado em Novembro de 2010 é interessante observar a tabela 10 e comparar os valores médios e o desvio padrão obtidos para cada um destes ensaios no ano de 2013, uma vez que neste ano foi possível realizar todos os tratamentos previstos.

Tabela 10. Matéria seca produzida nos ensaios de Sc2010 e Sc2011 em 2013.

Tratamentos	2013					
	Fim do Inverno		Fim da Primavera		Final	
	Sc2010	Sc2011	Sc2010	Sc2011	Sc2010	Sc2011
	Massa seca (g/m ²)					
Sem corte					24,40 ± 23,32	86,41 ± 21,35
Corte no fim da Primavera			15,63 ± 6,35	89,67 ± 36,50	0,00	0,80 ± 0,94
Corte no fim do Inverno	65,14 ± 39,26	215,47 ± 59,09			0,10 ± 0,12	1,79 ± 1,83
Corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera	34,51 ± 8,81	172,77 ± 55,35	1,66 ± 1,57	12,15 ± 4,48	0,09 ± 0,19	0,63 ± 1,00

Verifica-se que, apesar das quantidades de biomassa produzida serem muito diferentes, a tendência de realização dos cortes produz efeitos idênticos. Em alguns casos o desvio padrão é muito elevado o que revela uma dispersão dos resultados.

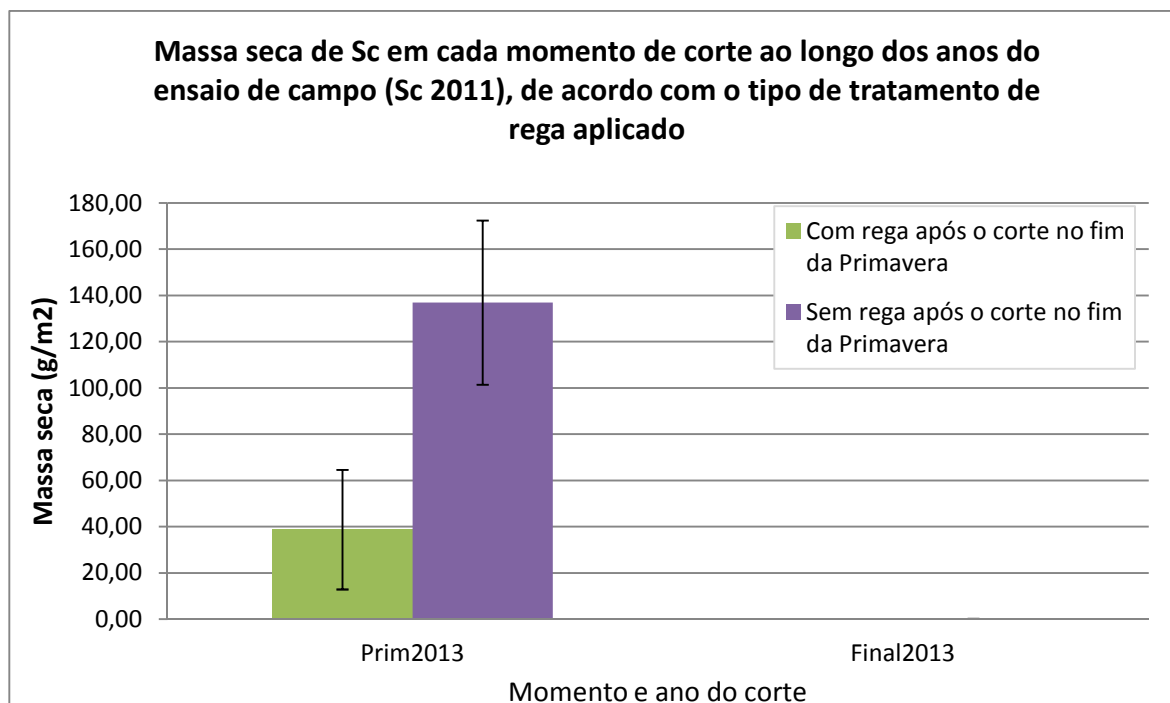


Gráfico 10. Medição do efeito do tratamento de rega na produção de massa seca de Sc, em 2013, no ensaio em cultura estreme de Sc, instalado em Outubro de 2011.

Nas condições presentes no gráfico 10 não houve efeito do tratamento de rega sobre a produção de biomassa de Sc.

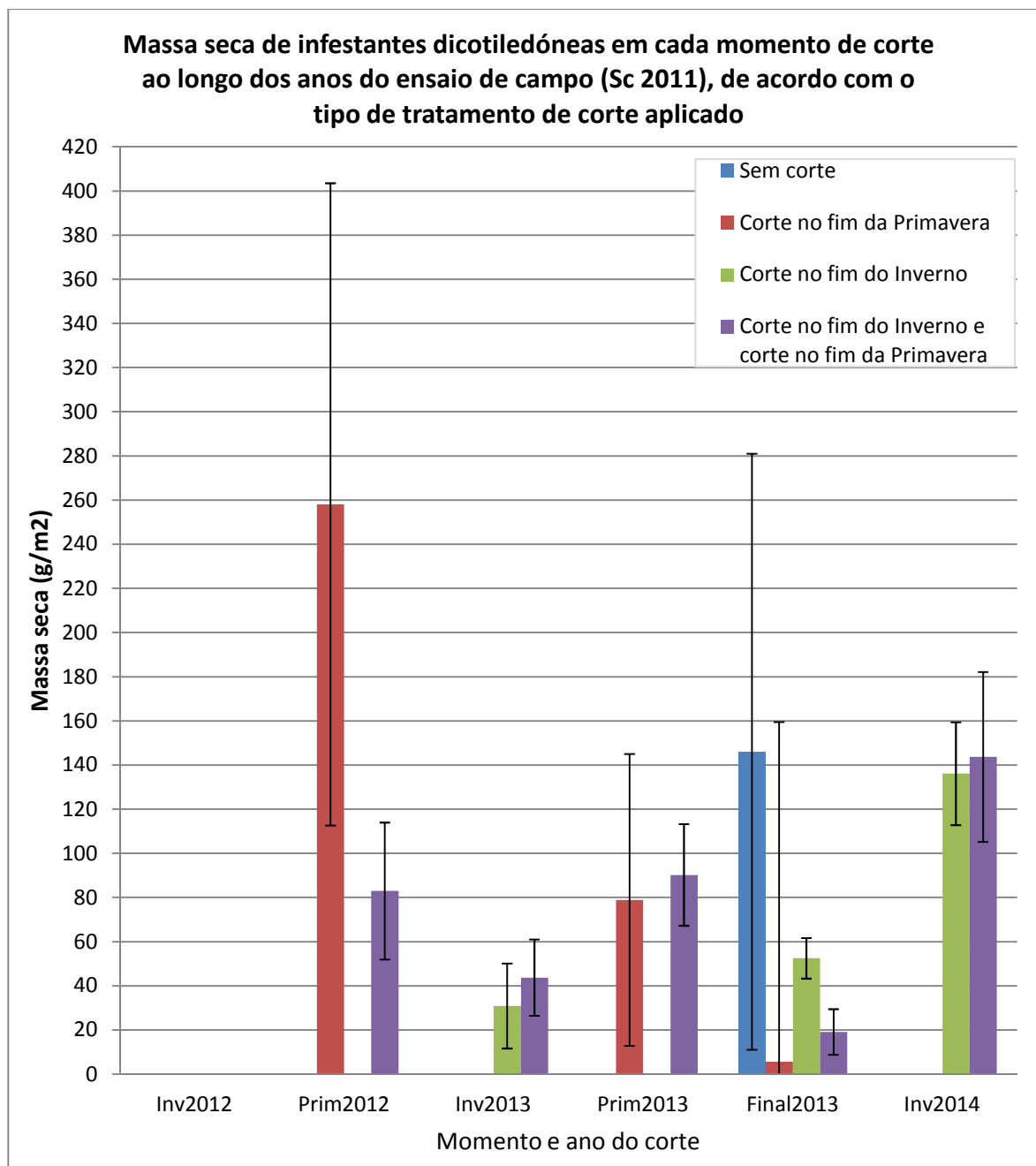


Gráfico 11. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de espécies infestantes dicotiledóneas, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio, instalado em Outubro de 2011.

A ausência de um controlo apertado das infestantes dicotiledóneas, a partir do momento do corte de Inverno de 2012, permitiu o aparecimento de outras espécies como é visível no gráfico 11. O desvio padrão relativamente elevado revela que há heterogeneidade na distribuição destas plantas nos canteiros do ensaio.

Apesar de não terem sido propositadamente inseridas no ensaio, algumas das espécies presentes criam efeitos interessantes, que podem ser observadas nas figuras 123, 124, 142 e 143, pelo que terá todo o interesse explorar a sua condução em prados de flor.

Scabiosa atropurpurea 2010

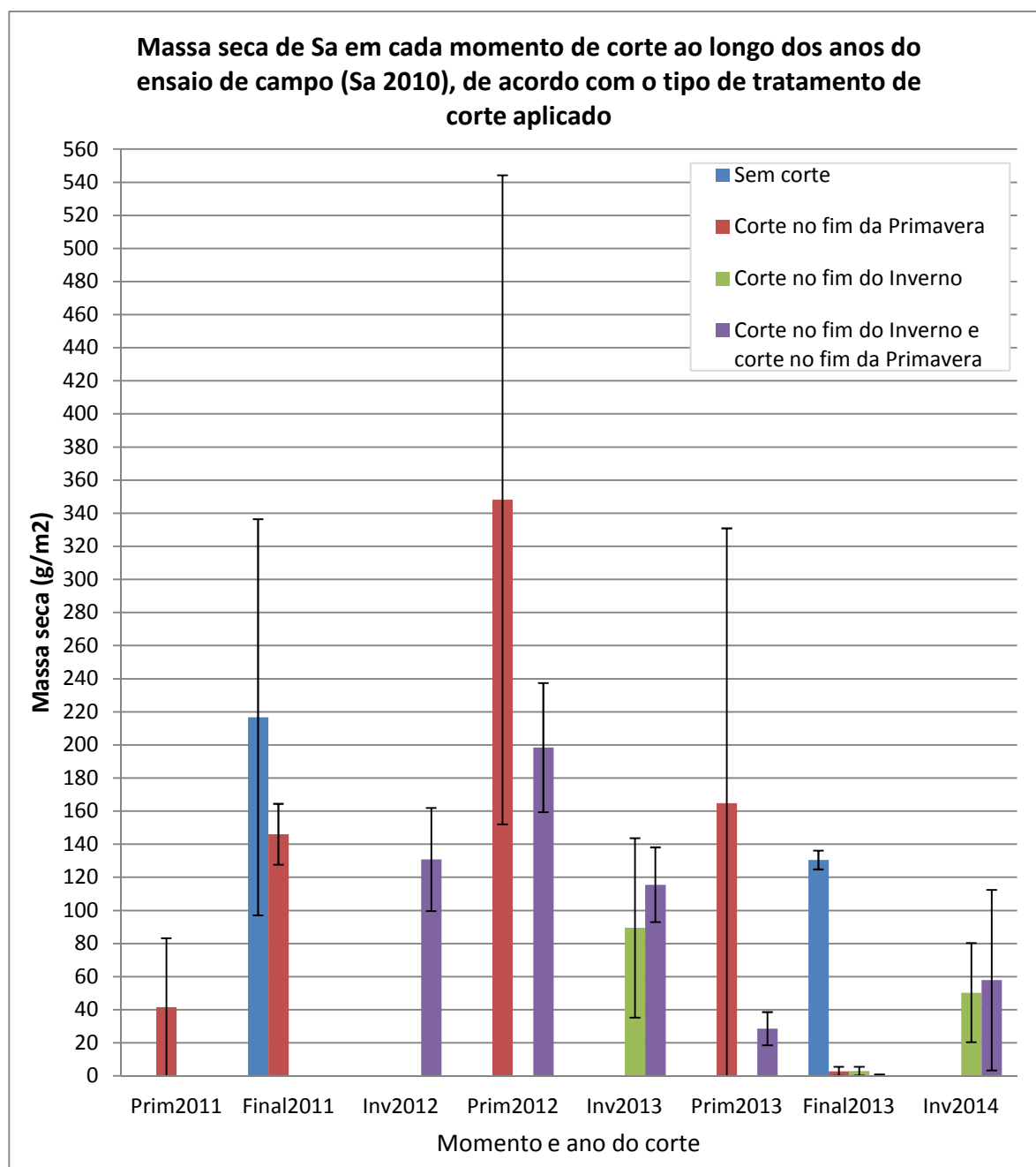


Gráfico 12. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de Sa, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sa, instalado em Novembro de 2010.

De forma geral observa-se um aumento da produção de biomassa de Sa do primeiro para o segundo ano de ensaio, que é também o que regista valores mais elevados. Após 2012 houve um decréscimo evidente na produção de biomassa de Sa.

Observando o efeito de cada tratamento em particular, verifica-se que, nos casos em que se realizou apenas um corte no fim do período verde, aqui designado por tratamento sem corte, houve

uma diminuição da produção de biomassa de 2011 para 2013. Em 2011 houve maior dispersão dos resultados obtidos do que em 2013.

No caso do tratamento com dois cortes, sendo um realizado no fim da Primavera, observa-se que em 2011 houve um aumento da produção de biomassa do momento do corte de Primavera para o momento do corte final. Em 2012 só temos registo do momento do corte de Primavera, onde se alcançou o maior valor de produção de biomassa de Sa de todo o ensaio: 348 g/m^2 , com um desvio padrão algo elevado, de 196 g/m^2 . Após este corte no fim da Primavera, devido a uma Primavera muito quente e seca, as plantas do ensaio secaram, não tendo havido produção que permitisse um corte final. Quase todo o ano de 2012 foi anormalmente seco, o que se refletiu bastante na produção de biomassa destes ensaios. Contudo, as chuvas nos meses de Primavera permitiram o bom desenvolvimento da Sa até ao corte do fim da Primavera. Em 2013 regista-se uma diminuição muito acentuada da produção de biomassa de Sa.

No caso do tratamento com dois cortes, sendo um no fim do Inverno, verifica-se uma diminuição da produção média de biomassa de 2013 para 2014. Este é o tratamento que apresenta valores mais baixos de produção de biomassa de todo o ensaio. Em 2011, no início do ensaio, os canteiros onde se realizou este tratamento sofreram encharcamento, pois os seus primeiros meses foram anormalmente chuvosos. Isto pode ter afectado o bom desenvolvimento das plantas nestes canteiros.

No caso do tratamento com três cortes: um no fim do Inverno, um no fim da Primavera e um último no fim do período verde, verifica-se uma diminuição da produção de biomassa de Sa de 2012 para 2013. Em 2012 há um aumento da produção de biomassa do corte de Inverno para o corte de Primavera. Em 2013 há uma diminuição da produção de biomassa do corte de Inverno para o corte de Primavera e para o corte final, onde a biomassa produzida é quase inexistente. Se se comparar a biomassa produzida, apenas no momento do corte de Inverno, verifica-se que há uma diminuição progressiva de 2012 para 2013 para 2014.

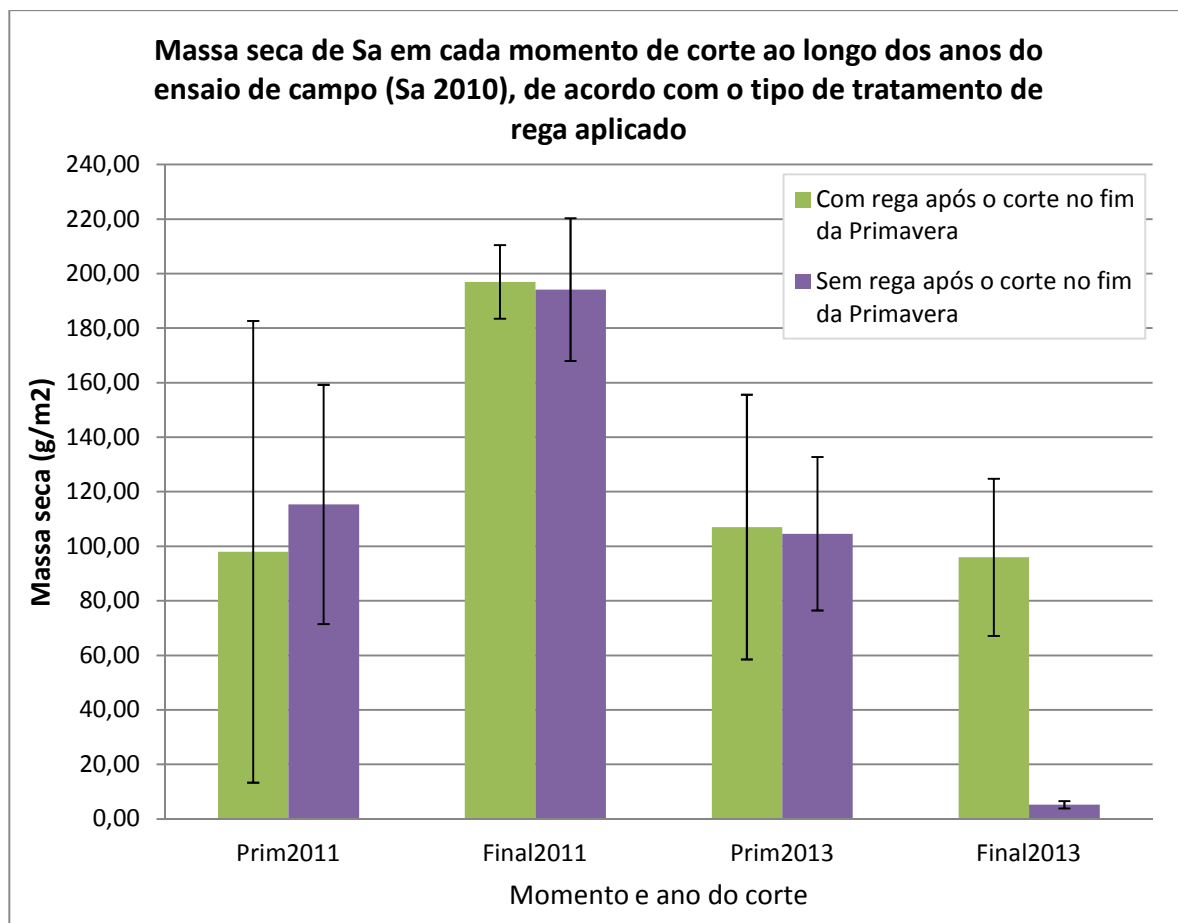


Gráfico 13. Medição do efeito do tratamento de rega na produção de massa seca de Sa, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sa, instalado em Novembro de 2010.

Da análise do gráfico 13, e sabendo que o efeito da rega se observa no momento do corte final, pode dizer-se que, de forma geral, a rega teve um efeito positivo na produção de biomassa de Sa, mas mais evidente em 2013.

Em 2011, no momento do corte de Primavera, os canteiros que iriam receber rega tinham produzido menos biomassa do que os canteiros que não iriam receber rega. No momento do corte final, os canteiros que receberam rega produziram mais biomassa do que os canteiros que não receberam rega. Também a dispersão dos resultados, que era algo grande no momento do corte de Primavera, nos canteiros que foram regados, diminuiu bastante, sendo menor no momento do corte final, o que mostra que se passou de uma situação com valores algo heterogéneos, para uma situação de maior homogeneidade.

Em 2013, no momento do corte de Primavera, os canteiros que iriam receber rega apresentavam uma produção de biomassa um pouco superior aos canteiros que não iriam receber rega. Neste ano foi intensificado o tratamento de rega, passando de apenas uma rega após o corte de Primavera, para uma rega a cada 48 horas, durante 30 dias, após o corte de Primavera. Isto, fez

com que a diferença de biomassa, no momento do corte final de 2013, fosse muito superior nos canteiros regados.

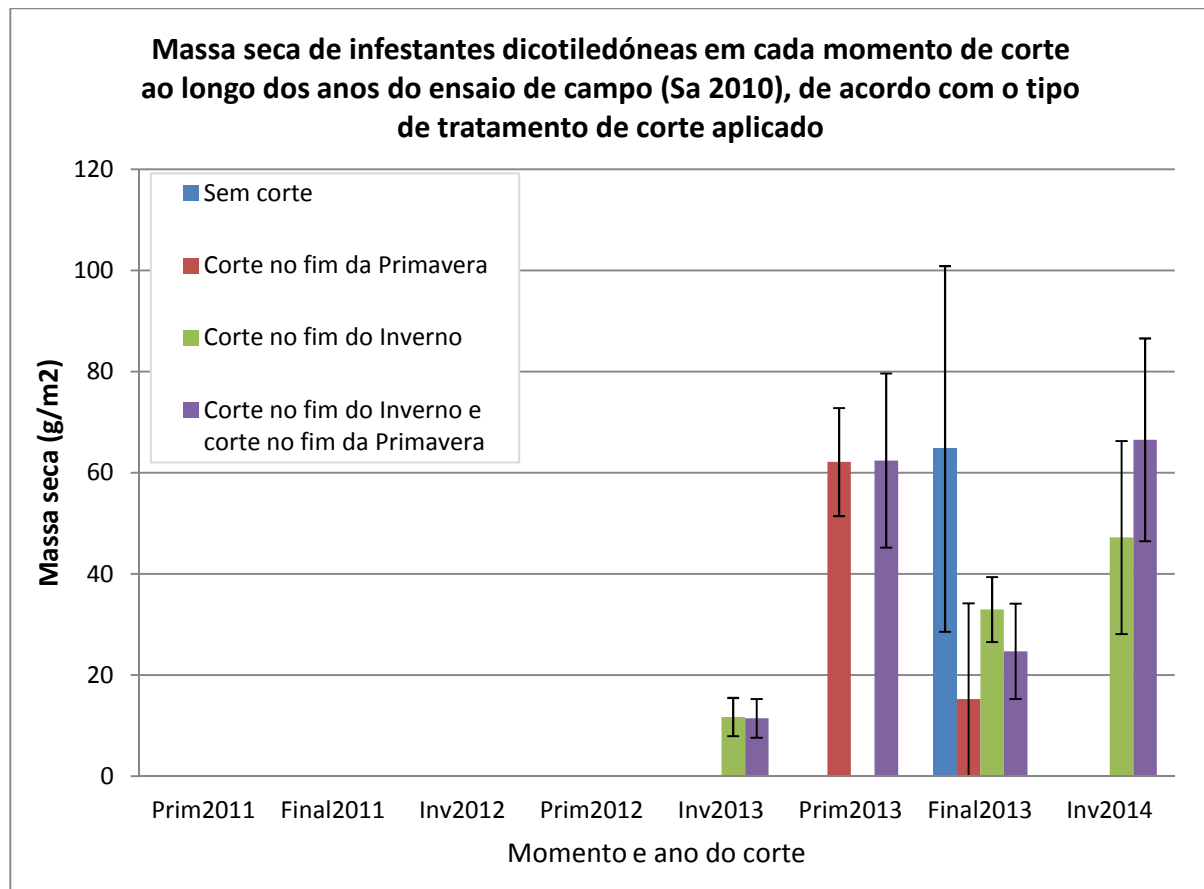


Gráfico 14. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de espécies infestantes dicotiledóneas, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio de Sa, instalado em Novembro de 2010.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 14 verifica-se que houve um aumento evidente da produção de biomassa de outras plantas dicotiledóneas que não a Sa. Nos primeiros dois anos de ensaio, 2011 e 2012, a ausência de infestantes deve-se à sua remoção para que a Sa pudesse encontrar-se em estreme. Nos anos seguintes foi-se deixando a natureza percorrer o seu caminho.

Observando apenas o efeito do número de cortes realizados, verifica-se que no momento do corte final de 2013 os canteiros que foram cortados no fim da Primavera apresentavam menor produção biomassa do que os que não sofreram cortes ou que sofreram corte no fim do Inverno. Com base nesta observação poder-se-á dizer que o corte no fim da Primavera foi mais eficiente na redução de biomassa destas plantas do que qualquer um dos outros tratamentos realizados. Contudo, os dados resultantes deste ensaio ainda são poucos e carecem de mais investigação.

Scabiosa atropurpurea 2011

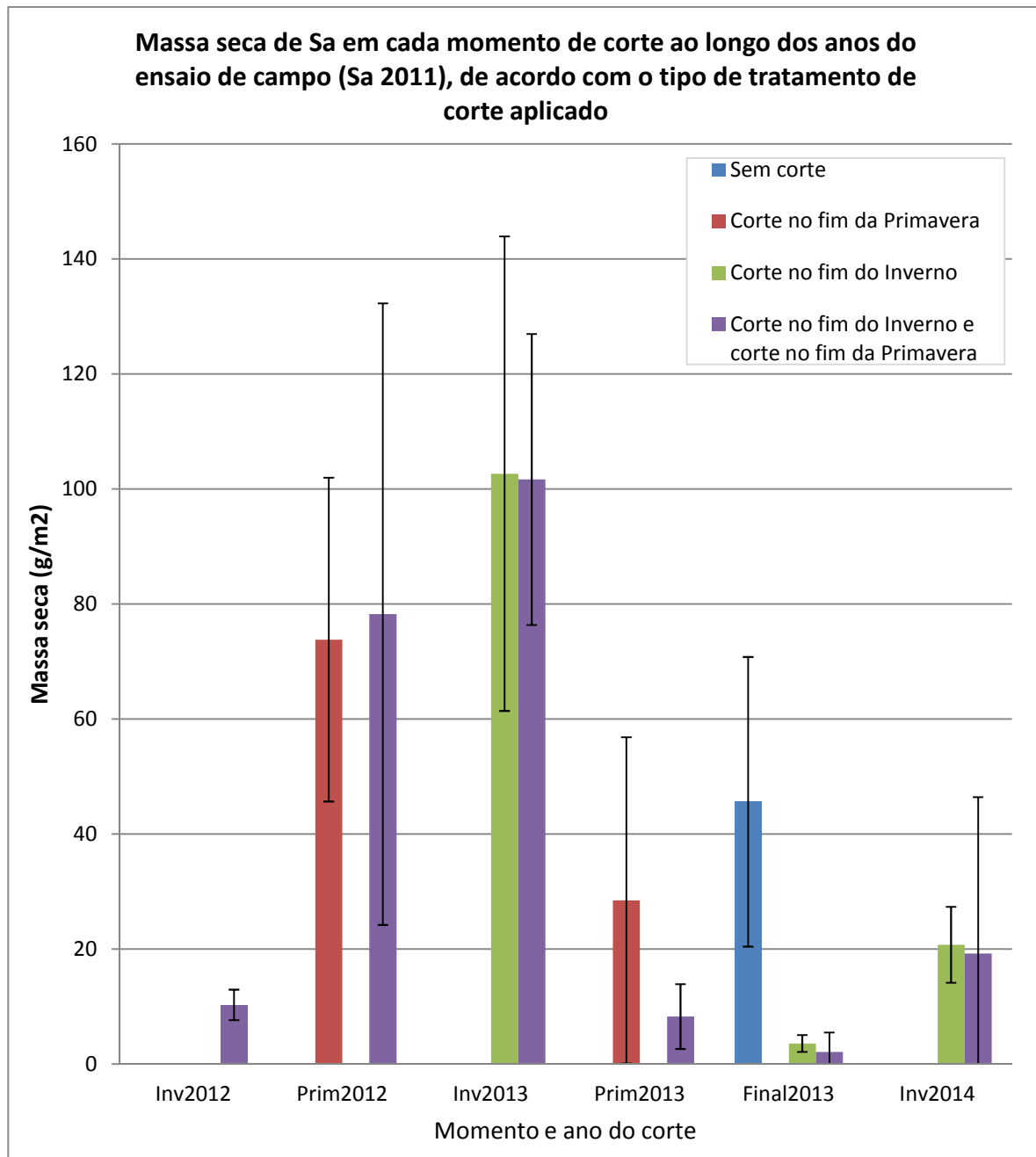


Gráfico 15. Medição do efeito do tratamento do corte na produção de massa seca de Sa, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sa, instalado em Outubro de 2011.

Da análise dos resultados presentes no gráfico 15 verifica-se que houve um aumento inicial de produção de biomassa de Sa, de 2012 para 2013, seguido de uma diminuição da mesma em 2013 e em 2014.

Sendo este ensaio uma repetição do ensaio de Sa instalado em Novembro de 2010, é interessante observar a tabela 11 e comparar os valores médios e o desvio padrão obtidos para cada um destes ensaios no ano de 2013.

Tabela 11. Massa seca produzida nos ensaios de Sa2010 e Sa2011 em 2013.

Tratamentos	2013					
	Fim do Inverno		Fim da Primavera		Final	
	Sa2010	Sa2011	Sa2010	Sa2011	Sa2010	Sa2011
	Massa seca (g/m ²)					
Sem corte					130,45 ± 5,65	45,61 ± 25,18
Corte no fim da Primavera			164,82 ± 166,03	28,47 ± 28,38	2,77 ± 2,72	0,00
Corte no fim do Inverno	89,47 ± 54,21	102,67 ± 41,27			2,86 ± 2,69	3,58 ± 1,46
Corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera	115,52 ± 22,58	101,66 ± 25,32	28,52 ± 10,04	8,25 ± 5,64	0,36 ± 0,53	2,08 ± 3,41

Verifica-se que, apesar das quantidades de biomassa produzida em Sa2010 e Sa2011 serem muito diferentes, principalmente no momento do corte de fim de Primavera, a realização dos cortes produziu efeitos idênticos.

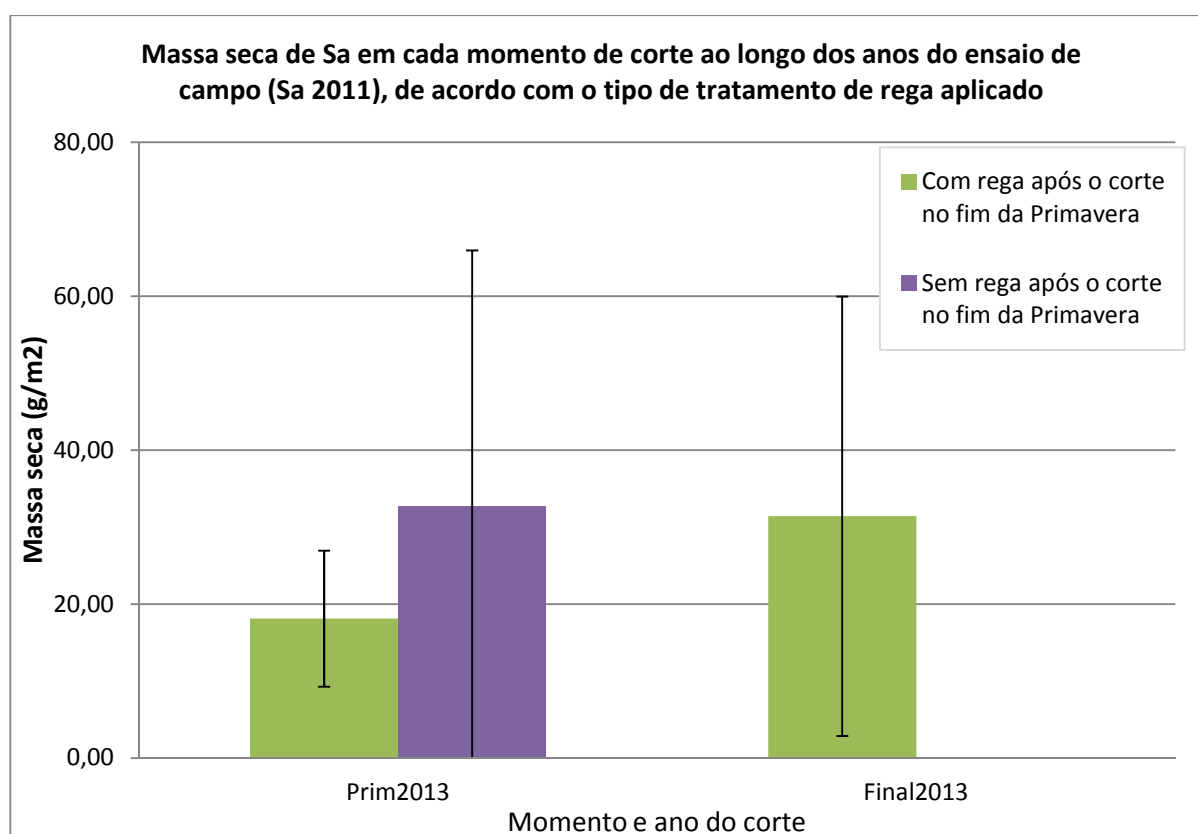


Gráfico 16. Medição do efeito do tratamento de rega na produção de massa seca de Sa, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio em cultura estreme de Sa, instalado em Outubro de 2011.

Da análise do gráfico 16, e sabendo que o efeito da rega se observa no momento do corte final, pode dizer-se que, de forma geral, a rega teve um efeito positivo na produção de biomassa de Sa. No momento do corte de Primavera, os canteiros que iriam receber rega apresentavam uma produção de biomassa inferior aos canteiros que não receberam rega. Estes últimos apresentam um grande desvio padrão, o que revela dispersão dos dados. No momento do corte final, apenas os canteiros que receberam rega produziram biomassa. A dispersão dos valores aumentou. De qualquer forma, regista-se o efeito positivo da rega, que permitiu produzir mais biomassa do que a registada no momento do corte de Primavera.

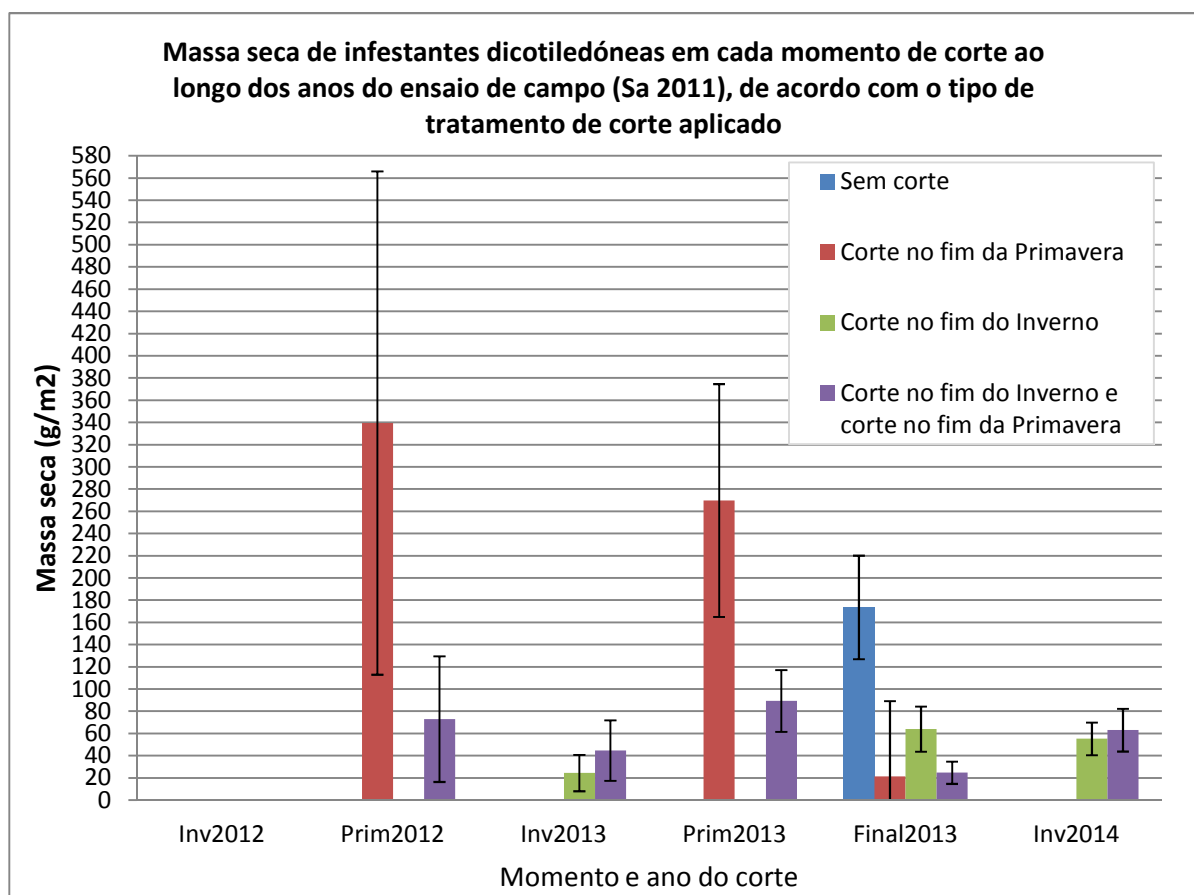


Gráfico 17. Medição do efeito do tratamento de corte na produção de massa seca de espécies infestantes dicotiledóneas, no momento em que foram feitos os cortes em cada ano de manutenção deste ensaio de Sa, instalado em Outubro de 2010.

A ausência de um controlo apertado das infestantes dicotiledóneas, a partir do momento do corte de Inverno de 2012, permitiu o aparecimento de outras espécies, como é visível no gráfico 17. O desvio padrão relativamente elevado revela que há heterogeneidade na distribuição destas plantas nos canteiros do ensaio. Será de todo o interesse investigar melhor o efeito dos cortes nestas plantas que podem influenciar a condução e prados de flor.

Taxa de cobertura do solo

A taxa de cobertura do solo é um dado importante no início da instalação de plantas. Assim, em Novembro de 2011 mediu-se a taxa de cobertura do solo usando o método descrito no capítulo Material e Métodos. Obtive-se os seguintes resultados:

Tabela 12. Taxa de cobertura do solo em cada ensaio em estreme de Sc e Sa, no fim de Novembro de 2011.

	Sc2010	Sc2011	Sa2010	Sa2011
Taxa de cobertura média, em %	91,68 ± 3,17	41.12 ± 11,77	91,50 ± 12,02	0,98 ± 0,03

Os resultados mostram grandes diferenças entre os ensaios instalados em 2010 (Sc2010 e Sa2010) e em 2011 (Sc2011 e Sa2011). Entre os ensaios instalados em 2010, que se encontram no seu segundo ano de manutenção no campo, refletindo o resultado da recuperação da população após ter secado no Verão, não se verificam, nesta data, grandes diferenças. Entre os ensaios instalados em Outubro 2011, que se encontram numa fase inicial, pós germinação, há uma diferença substancial entre a Sc2011, anual, e a Sa2011, perene. Sendo a taxa de cobertura da Sa2011 a mais baixa de todas. Contudo, o facto da Sa2010 apresentar uma taxa de cobertura do solo de mais de 90% evidencia que, ao fim de um ano, esta espécie perene pode apresentar uma taxa de cobertura do solo muito satisfatória.

3.1.2 Ensaio de Consociações

Nos ensaios de consociações pretendeu-se testar a condução de prados de flor com *Silene colorata* (Sc) e *Scabiosa atropurpurea* (Sa) em consociação com quatro misturas, uma com gramíneas anuais, outra com gramíneas perenes, outra com leguminosas anuais e uma última com leguminosas perenes.

Num primeiro ensaio foram testadas diferentes densidades de sementeira de cada uma das misturas.

Num segundo ensaio testou-se a aplicação de rega numa mistura com uma densidade de sementeira de 50% de Sc e Sa e 50% dos restantes grupos de espécies.

Em ambos os ensaios foram realizados cortes, sempre que possível, no fim do Inverno, no fim da Primavera e no final do período verde, após a produção de semente, tendo sido medida a matéria seca produzida.

Imagens dos ensaios de consociações

As imagens 174 a 205 mostram da evolução dos ensaios de consociações de Novembro de 2010 até Junho de 2014.



Figura 174. Aspecto geral dos ensaios de consociações após a germinação das espécies em Novembro de 2011.



Figura 175. Aspecto geral dos ensaios em Janeiro de 2012.



Figura 176. Aspecto geral dos ensaios em Março de 2012.



Figura 177. Pormenor do prado de flor com Sc em floração, em Março de 2012.



Figura 178. Aspecto geral dos ensaios com Sc em flor no início de Abril de 2012.



Figura 179. Aspecto geral dos ensaios com papoilas em flor, tendo estas aparecido espontaneamente, em Abril de 2012.



Figura 180. Pormenor do prado de flor com trevo-encarnado e Sc em flor, em Abril de 2012.



Figura 181. As papoilas continuam a dominar a imagem dos ensaios, no início de Maio de 2012.



Figura 182. Pormenor de trevo-da-Pérsia em flor no ensaio, já com bastantes plantas a secar ao fundo. No fim de Maio de 2012.



Figura 183. Pormenor de Sa em flor no ensaio, já com bastantes plantas a secar ao fundo. No fim de Maio de 2012.



Figura 184. Aspecto geral dos ensaios no início de Julho de 2012, com as plantas secas.



Figura 185. Aspecto geral dos ensaios em Outubro de 2012, com novas plantas verdes.



Figura 186. Aspecto geral dos canteiros dos ensaios no início de Fevereiro de 2013, após o término da plantação das espécies das consociações.



Figura 187. Aspecto geral dos ensaios em Maio de 2013, com o os canteiros do ensaio à esquerda e a presença de papoilas à direita, à margem dos ensaios.



Figura 188. Pormenor de trevo-da-Pérsia em flor no ensaio em Maio de 2013.



Figura 189. Pormenor de Sc em flor no ensaio em Maio de 2013.

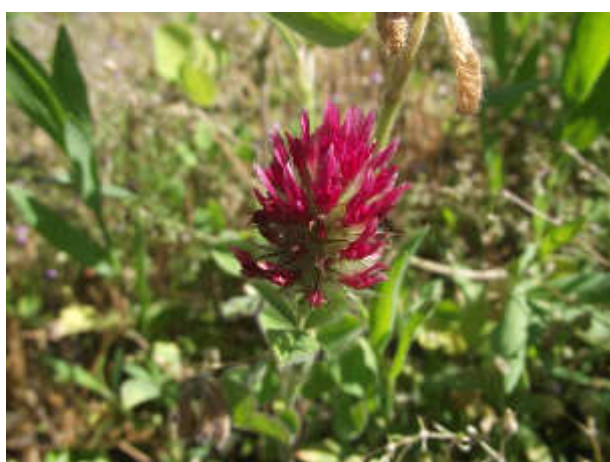


Figura 190. Pormenor de trevo-encarnado em flor no ensaio em Maio de 2013.



Figura 191. Pormenor de trevo-branco em flor no ensaio em Maio de 2013.



Figura 192. Pormenor de luzerna e de trevo-branco no ensaio em Maio de 2013.



Figura 193. Pormenor de vários canteiros do ensaio, com diferentes consociações, em Maio de 2013.



Figura 194. Aspecto geral dos ensaios em Junho de 2013.



Figura 195. Aspecto geral dos ensaios em Julho de 2013, antes da aplicação da rega.



Figura 196. Aspecto geral dos ensaios em Agosto de 2013, após a aplicação da rega.



Figura 197. Aspecto geral dos ensaios em Dezembro de 2013.



Figura 198. Aspecto geral dos ensaios no início de Janeiro de 2014.



Figura 199. Aspecto geral dos ensaios, com Erva-vaqueira em flor, no fim de Janeiro de 2014.



Figura 200. Aspecto geral dos ensaios, com Sc em flor, no fim de Março de 2014.



Figura 201. Pormenor de Sc em flor, no fim de Março de 2014.



Figura 202. Aspecto geral dos ensaios, em Maio de 2014. A ausência de cortes permitiu que as plantas crescessem.



Figura 203. Aspecto geral dos ensaios, em Maio de 2014. Pormenor de soagem em flor no ensaio, tendo surgido espontaneamente.



Figura 204. Aspecto geral dos ensaios, em Maio de 2014, visto do ponto de vista oposto, de costas para a capela. A ausência de cortes permitiu que as plantas crescessem.



Figura 205. Aspecto geral dos ensaios, em Junho de 2014, visto do ponto de vista oposto, de costas para a capela. As plantas estão secas.

Resultados da matéria seca produzida

Seguidamente apresentam-se os resultados da matéria seca produzida nos ensaios de consociações separados por ensaio de densidades e ensaio de rega. Os resultados são apresentados sob a forma de gráfico, uma vez que se considerou ser esta a forma que melhor permite visualizar as diferenças dos resultados obtidos. As escalas dos gráficos encontram-se adaptadas a cada caso. Contudo, porque as unidades de medida são as mesmas para todos os gráficos, é possível a sua comparação.

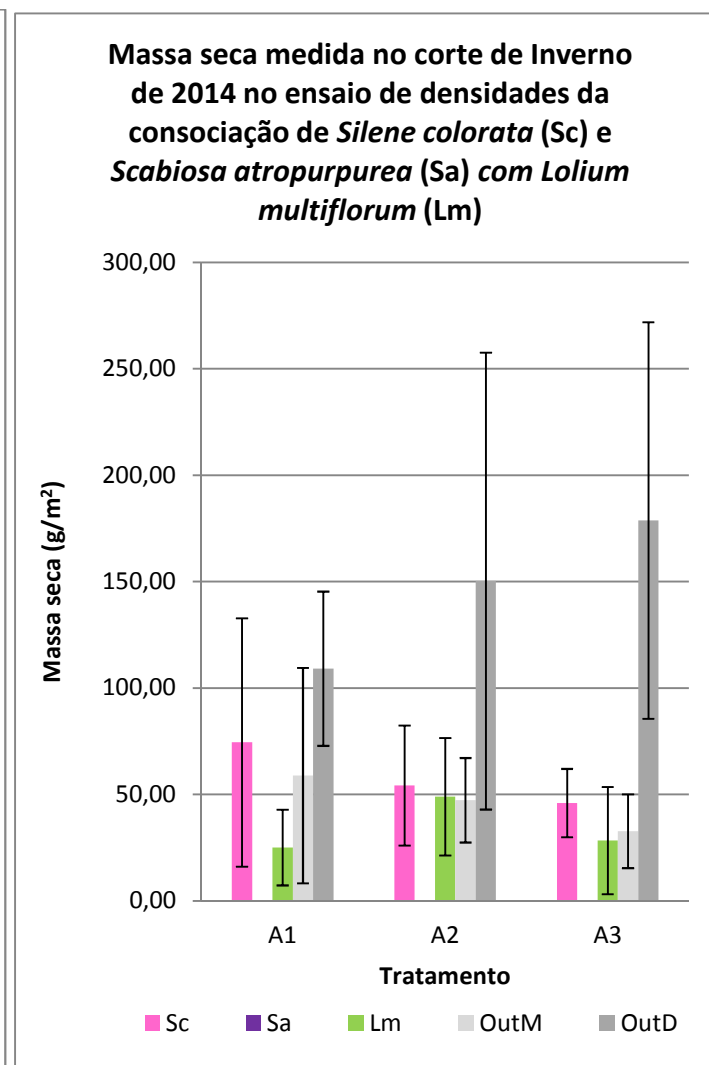
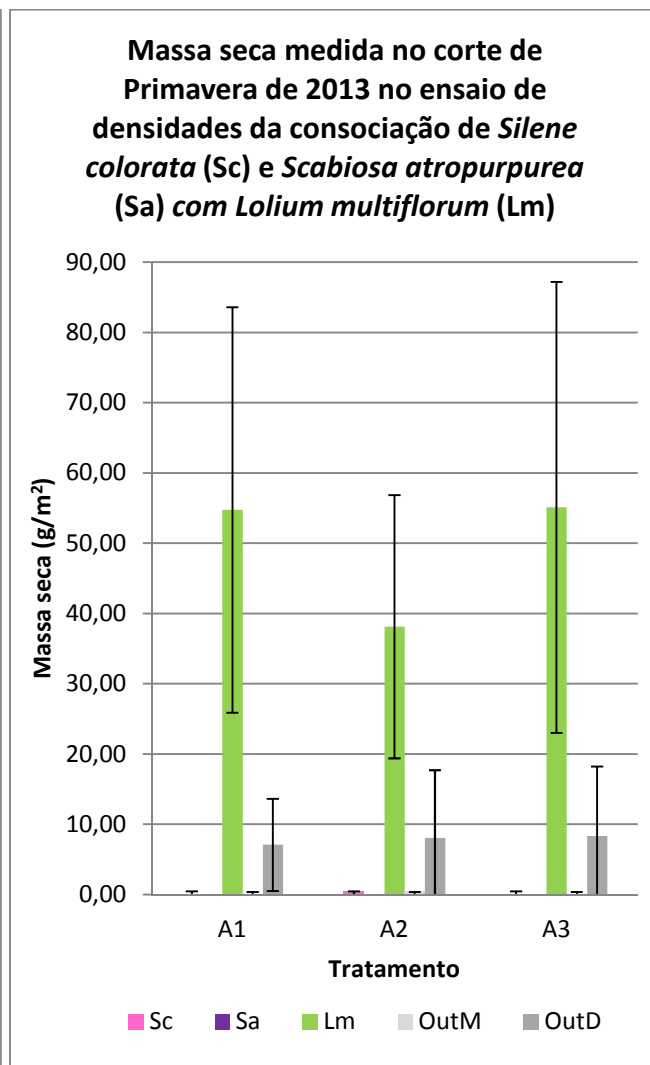
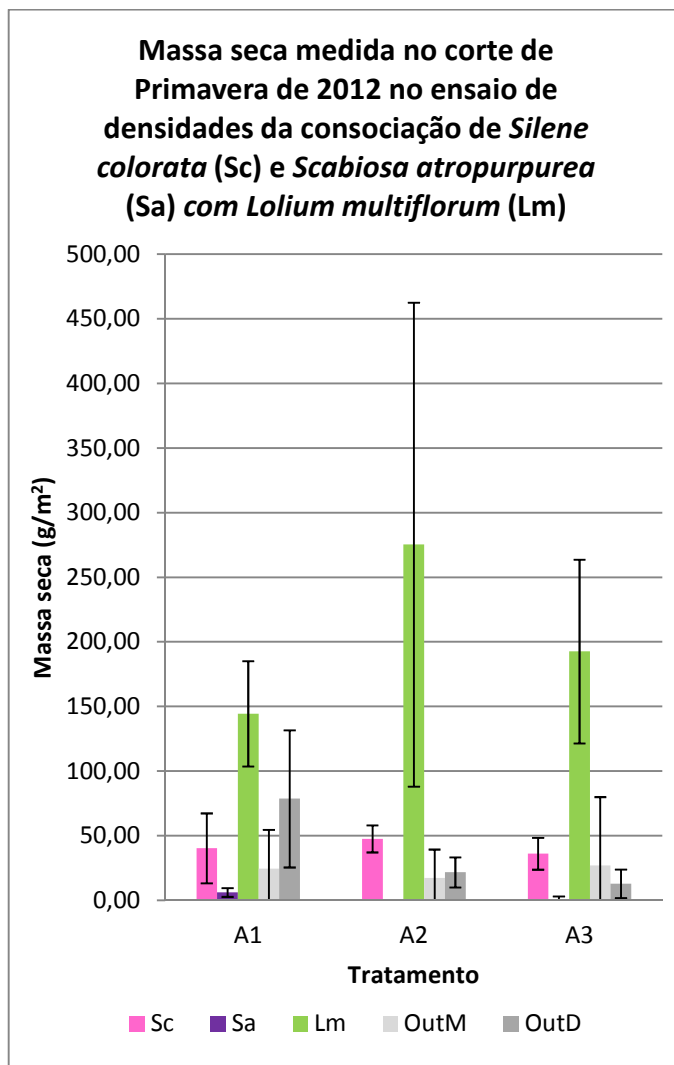


Gráfico 18. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2012, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm). Sendo: A1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lm; A2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lm; A3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lm.

Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

Gráfico 19. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm). Sendo: A1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lm; A2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lm; A3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lm.

OutD – Outras Dicotiledóneas

Gráfico 20. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm). Sendo: A1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lm; A2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lm; A3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lm.

Da análise do gráfico 18, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), desde a sementeira em Outubro de 2011 até ao corte no fim da Primavera de 2012, verifica-se que as espécies mais presentes são o Lm e a Sc. Regista-se também a presença de algumas infestantes.

Da análise do gráfico 19, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, verifica-se que apenas o Lm está visivelmente presente, sendo as restantes plantas da consociação vestigiais. Não parece haver efeito do aumento da densidade de Lm, de A1 para A3, na produção de massa seca de Lm à data do corte realizado.

Da análise do gráfico 20, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que as infestantes dicotiledóneas (OutD) são as que apresentam maior massa seca produzida. A Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais biomassa de Sc nos canteiros com a densidade A1 (50% (Sc e Sa) + 50% Lm), e menos biomassa de Sc nos canteiros com a densidade A3 (20% (Sc e Sa) + 80% Lm). A2 teve uma produção de Sc intermédia entre A1 e A3. Lm também está presente, contudo não parece haver efeito positivo das diferentes densidades utilizadas.

Da comparação dos três gráficos (18 a 20), verifica-se que a produção de massa seca no corte de Primavera de 2013 é mais baixa do que massa seca produzida no corte de Primavera de 2012 e no corte de Inverno de 2014. Isto deve-se ao facto de o corte de Primavera de 2012 resultar de um ensaio instalado por sementeira, e o corte de Inverno de 2014 resultar da auto-sementeira do ensaio plantado em 2013, pelo que, o facto do ensaio do corte de Primavera de 2013 ter sido plantado e não semeado, faz com que tenha sido produzida menos massa seca, por haver uma menor densidade de plantas presentes no momento do corte. Para a Sc o momento em que se registou maior produção de massa seca foi no corte de Inverno de 2014. Para Lm o momento com maior produção foi registado no corte de Primavera de 2012. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

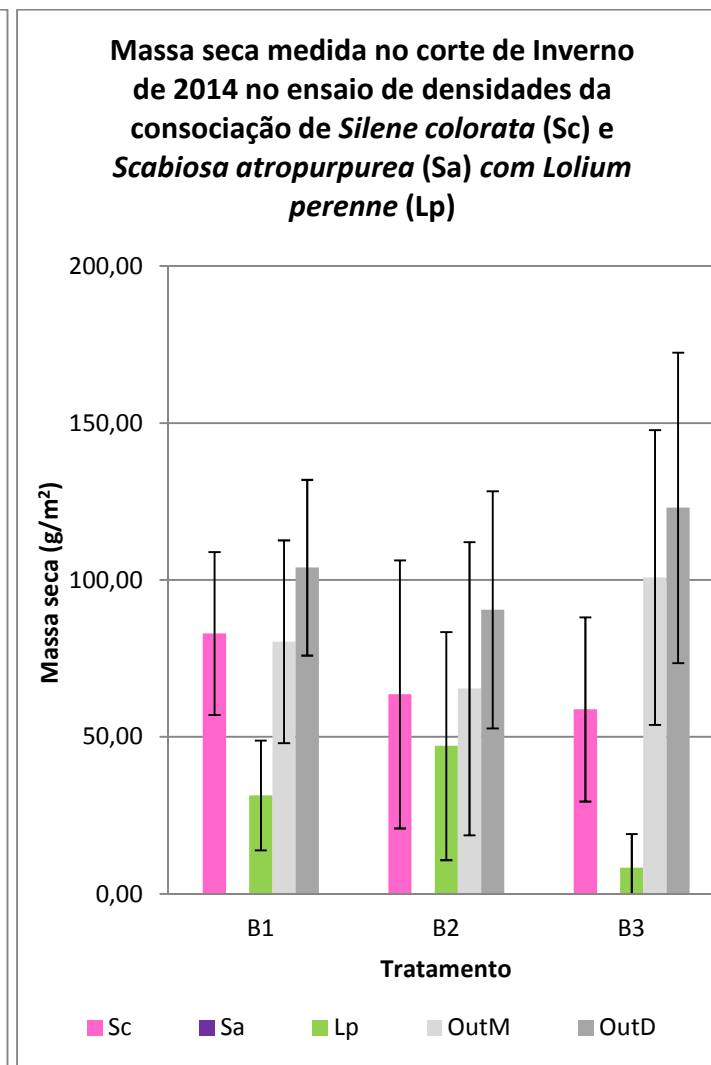
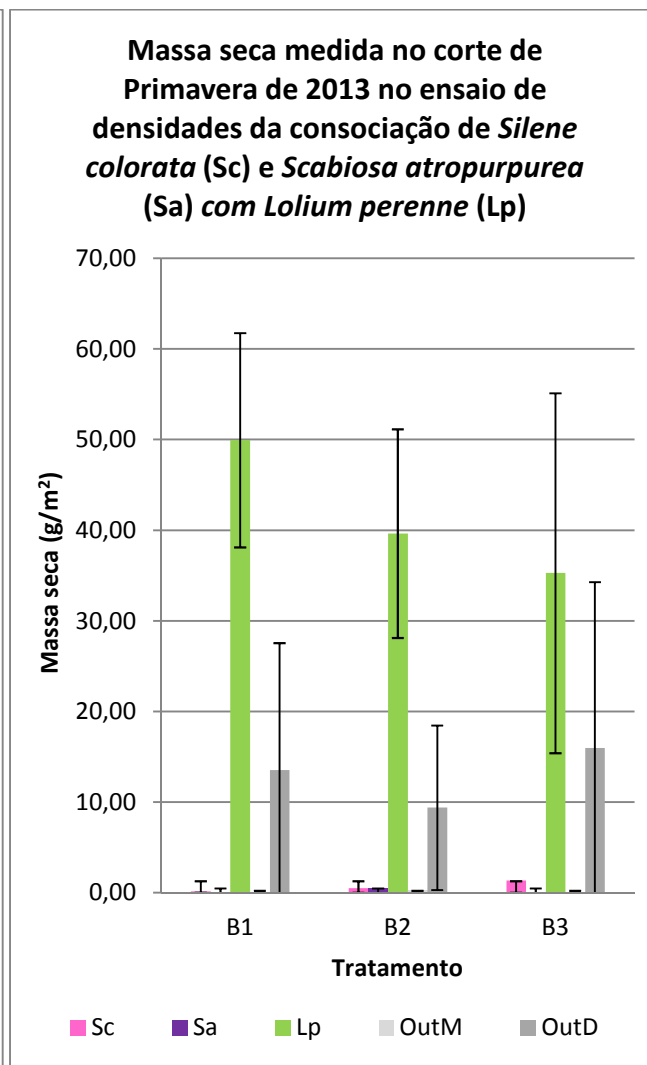
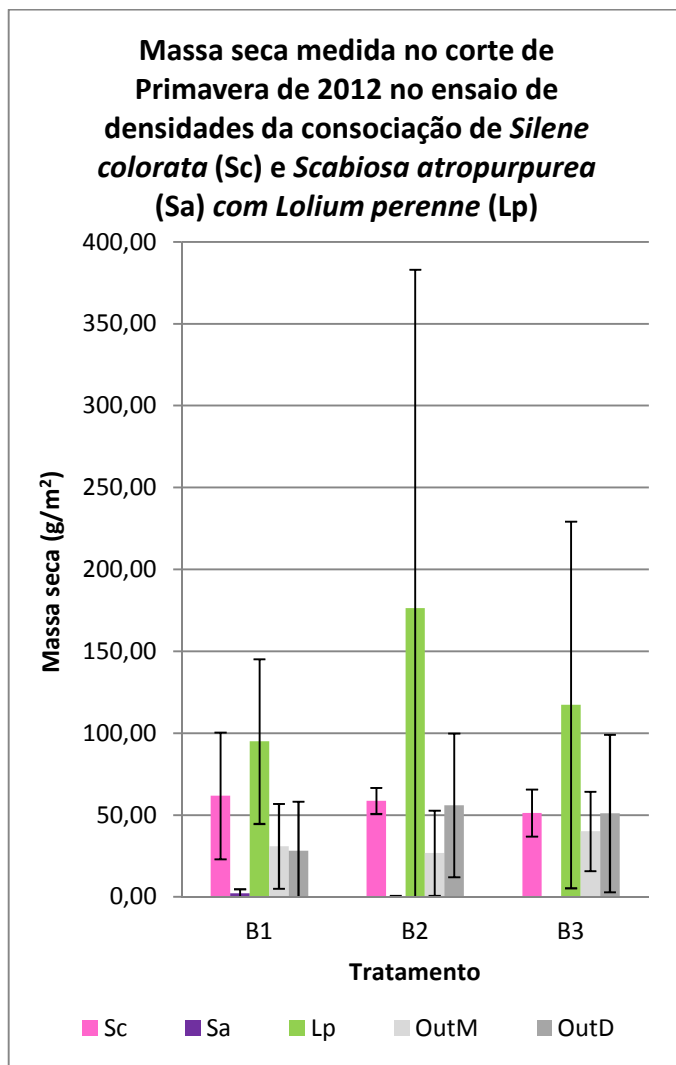


Gráfico 21. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2012, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp). Sendo: B1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lp; B2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lp; B3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lp.
 Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

Gráfico 22. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp). Sendo: B1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lp; B2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lp; B3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lp.
 OutD – Outras Dicotiledóneas

Gráfico 23. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp). Sendo: B1 = 50% (Sc e Sa) + 50% Lp; B2 = 35% (Sc e Sa) + 65% Lp; B3 = 20% (Sc e Sa) + 80% Lp.

Da análise do gráfico 21, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), desde a sementeira em Outubro de 2011 até ao corte no fim da Primavera de 2012, verifica-se que as espécies mais presentes são o Lp e a Sc. Regista-se também a presença de algumas infestantes.

Da análise do gráfico 22, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, verifica-se que apenas o Lp está visivelmente presente, sendo as restantes plantas da consociação vestigiais. Parece haver um efeito oposto ao que se pretendia com o aumento da densidade de Lp, de B1 para B3, tendo a produção de biomassa de Lp, à data do corte realizado, sido mais baixa nos canteiros B3, onde a densidade de plantação de Lp foi mais alta.

Da análise do gráfico 23, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que as infestantes dicotiledóneas (OutD) são as que apresentam maior massa seca produzida. A Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais massa seca de Sc produzida no ensaio com a densidade B1 (50% (Sc e Sa) + 50% Lp), e menos massa seca de Sc produzida no ensaio com a densidade B3 (20% (Sc e Sa) + 80% Lp). Verifica-se o efeito resultante das diferentes densidades usadas. Lp também está presente, contudo não parece haver efeito positivo das diferentes densidades aplicadas.

Da comparação dos três gráficos (21 a 23), verifica-se que, de forma geral, a produção de massa seca no corte de Primavera de 2013 é mais baixa do que massa seca produzida no corte de Primavera de 2012 e no corte de Inverno de 2014. Para a Sc o momento em que se registou maior produção de massa seca foi no corte de Inverno de 2014, contudo os valores não são muito distantes dos que se registaram no corte de Primavera de 2012. Para Lp o momento com maior produção foi registado no corte de Primavera de 2012. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

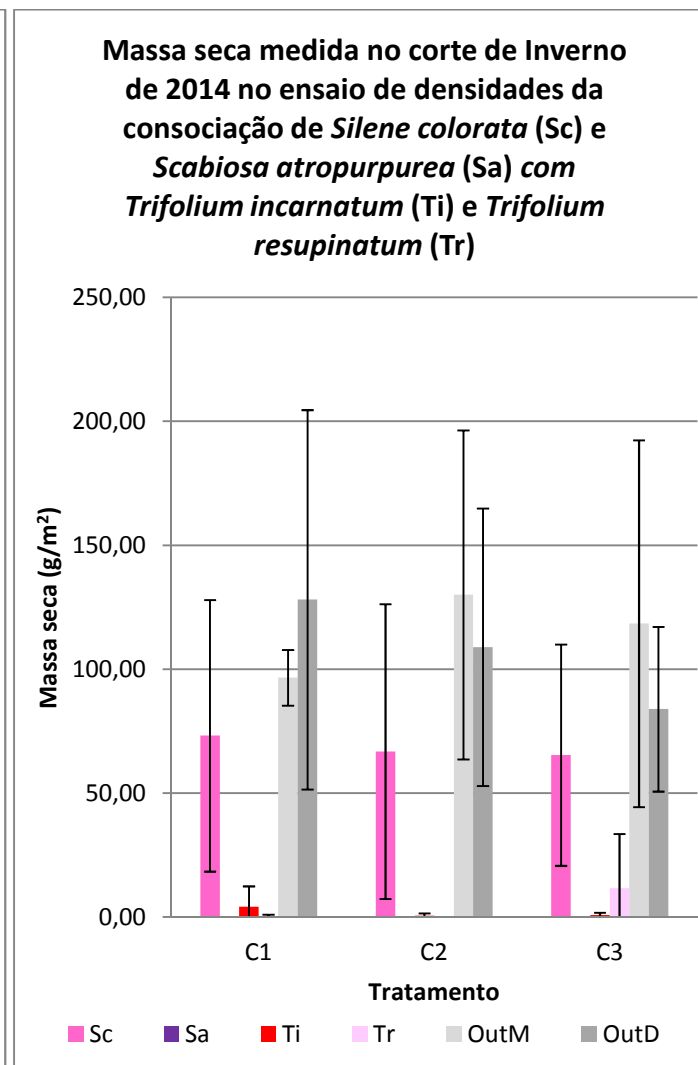
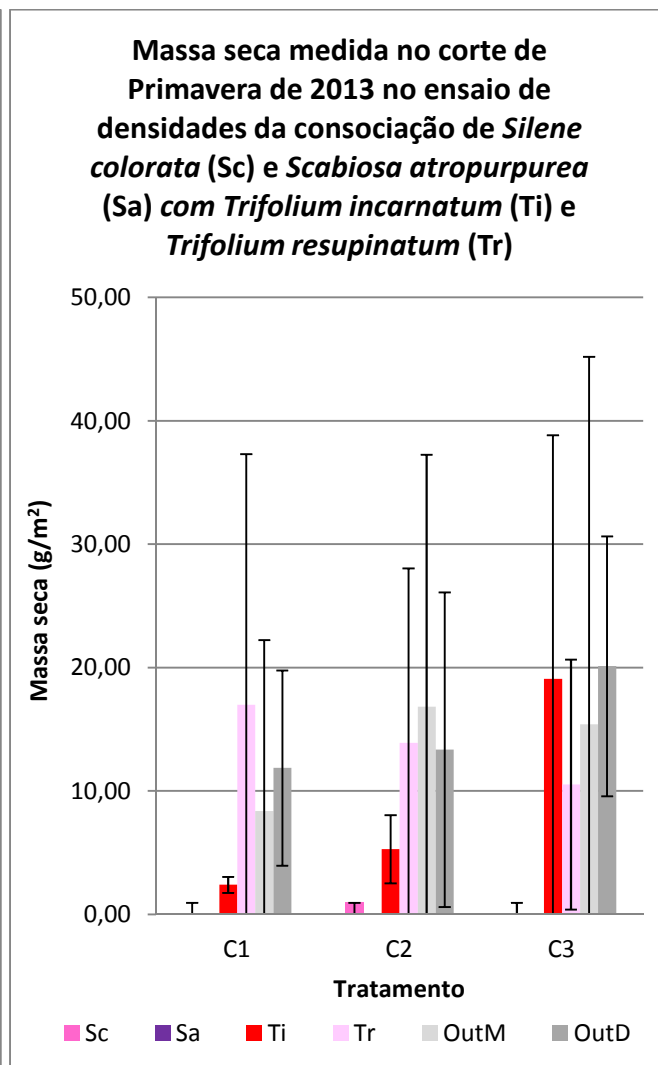
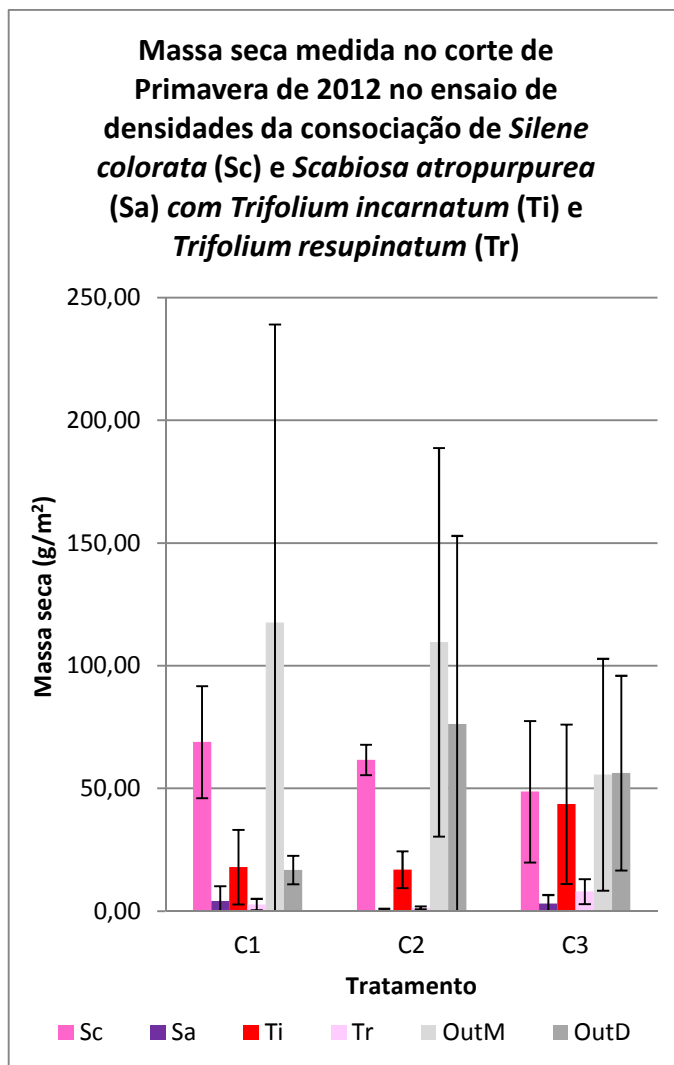


Gráfico 24. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2012, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr). Sendo: C1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr); C2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Ti e Tr); C3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Ti e Tr).
 Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

Gráfico 25. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr). Sendo: C1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr); C2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Ti e Tr); C3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Ti e Tr).
 OutD – Outras Dicotiledóneas

Gráfico 26. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr). Sendo: C1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr); C2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Ti e Tr); C3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Ti e Tr).

Da análise do gráfico 24, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), desde a sementeira em Outubro de 2011 até ao corte no fim da Primavera de 2012, verifica-se que as espécies mais presentes, das usadas na consociação, são a Sc e o Ti. No caso da Sc parece haver um efeito positivo da utilização de densidades diferentes, C1, onde Sc e Sa estão numa densidade de 50% do total da consociação, apresenta uma massa seca mais alta do que em C2, onde Sc e Sa estão numa densidade de 35%, e C2 apresenta um valor de massa seca produzida mais alto do que e C3, onde Sc e Sa estão numa densidade de 20% do total da consociação. Regista-se também a presença de algumas infestantes.

Da análise do gráfico 25, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, verifica-se que Ti e Tr estão presentes, sendo as restantes plantas da consociação quase vestigiais. Parece haver efeito do aumento da densidade de Ti, de C1 para C3, na produção de massa seca de Ti à data do corte realizado.

Da análise do gráfico 26, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que as infestantes dicotiledóneas (OutD) são as que apresentam maior massa seca produzida. A Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais massa seca de Sc produzida nos canteiros com a densidade C1, e menos nos canteiros com a densidade C3.

Da comparação dos três gráficos (24 a 26), verifica-se que a produção de massa seca no corte de Primavera de 2013 é mais baixa do que massa seca produzida no corte de Primavera de 2012 e no corte de Inverno de 2014. Para a Sc o momento em que se registou maior produção de massa seca foi no corte de Inverno de 2014. Para Ti o momento com maior produção foi registado no corte de Primavera de 2012, no tratamento C3. Para Tr o momento com maior produção foi registado no corte de Primavera de 2013, no tratamento C1. Sa é quase inexistente. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

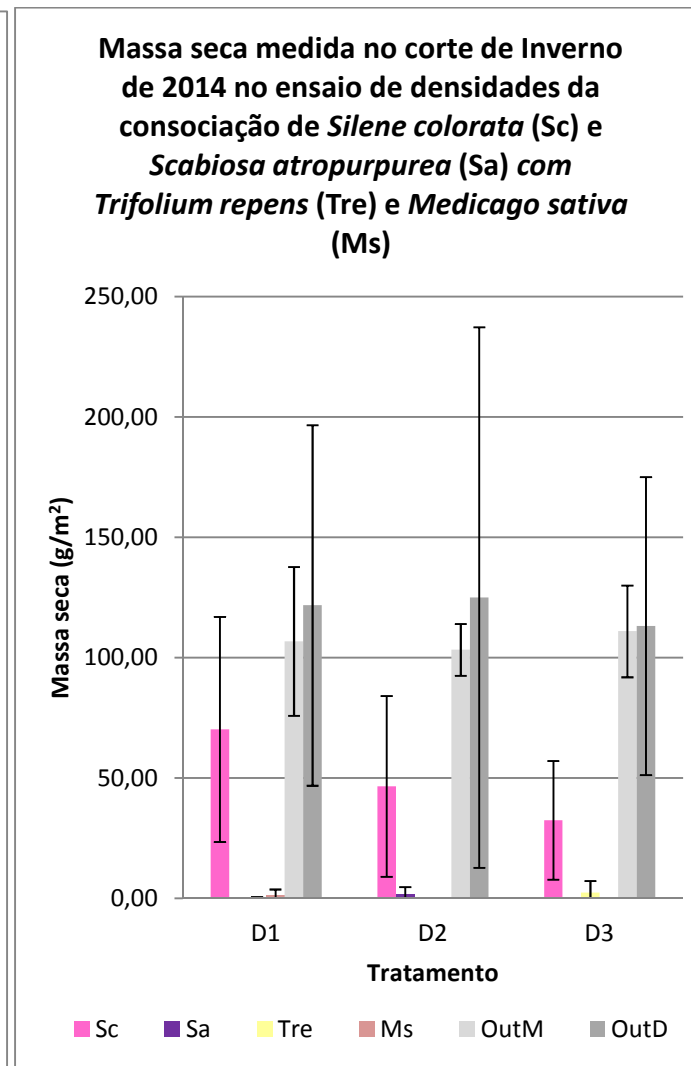
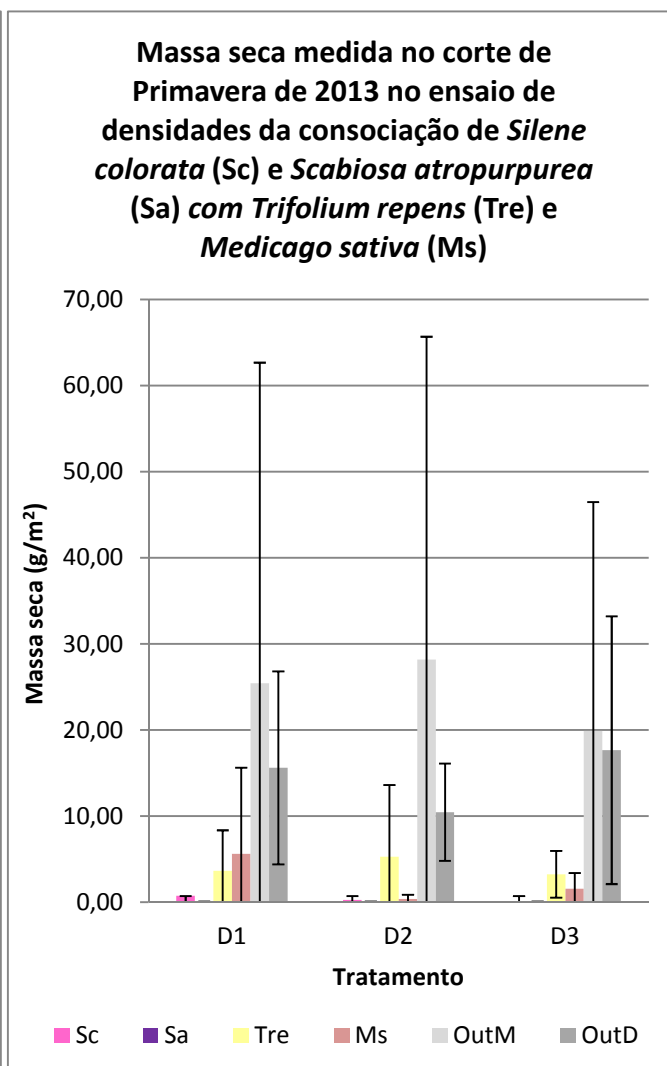
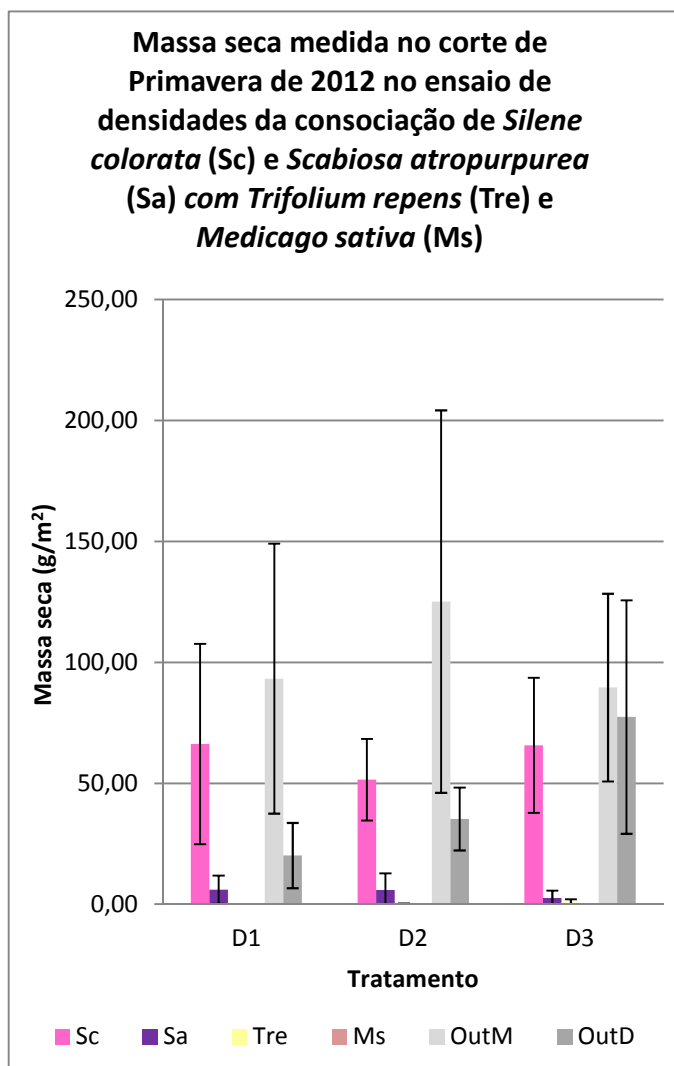


Gráfico 27. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2012, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms). Sendo: D1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms); D2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Tre e Ms); D3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Tre e Ms).
Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

Gráfico 28. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms). Sendo: D1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms); D2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Tre e Ms); D3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Tre e Ms).
OutD – Outras Dicotiledóneas

Gráfico 29. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, para as diferentes densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms). Sendo: D1 = 50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms); D2 = 35% (Sc e Sa) + 65% (Tre e Ms); D3 = 20% (Sc e Sa) + 80% (Tre e Ms).

Da análise do gráfico 27, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), desde a sementeira em Outubro de 2011 até ao corte no fim da Primavera de 2012, verifica-se que as espécies mais presentes, das usadas na consociação, são a Sc e a Sa. Não parece haver efeito das diferentes densidades de sementeira utilizadas. Regista-se a presença de algumas infestantes.

Da análise do gráfico 28, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, verifica-se que Tre e Ms estão presentes, embora com produções de massa seca abaixo das 10 g/m². Contudo as restantes plantas da consociação, embora presentes, são vestigiais. Regista-se a presença de infestantes.

Da análise do gráfico 29, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que as infestantes dicotiledóneas (OutD) são as que apresentam maior massa seca produzida. A Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais massa seca de Sc produzida nos canteiros com a densidade D1, e menos nos canteiros com a densidade D3, parecendo haver uma resposta positiva ao tratamento de densidades aplicado anteriormente.

Da comparação dos três gráficos (27 a 29), verifica-se que a produção de massa seca no corte de Primavera de 2013 é mais baixa do que massa seca produzida no corte de Primavera de 2012 e no corte de Inverno de 2014. Para a Sc o momento em que se registou maior produção de massa seca foi maioritariamente no corte de Primavera de 2012. Para Sa as melhores produções também foram registadas no corte de Primavera de 2012. Para Tre e Ms as melhores produções foram registadas no corte de Primavera de 2013. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

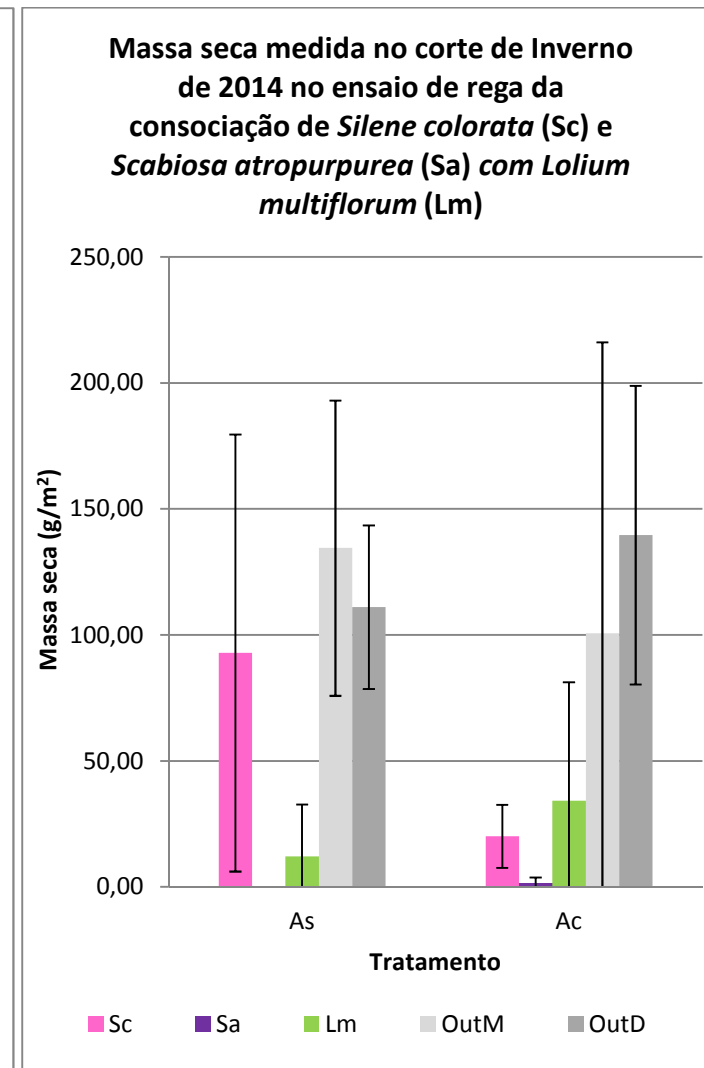
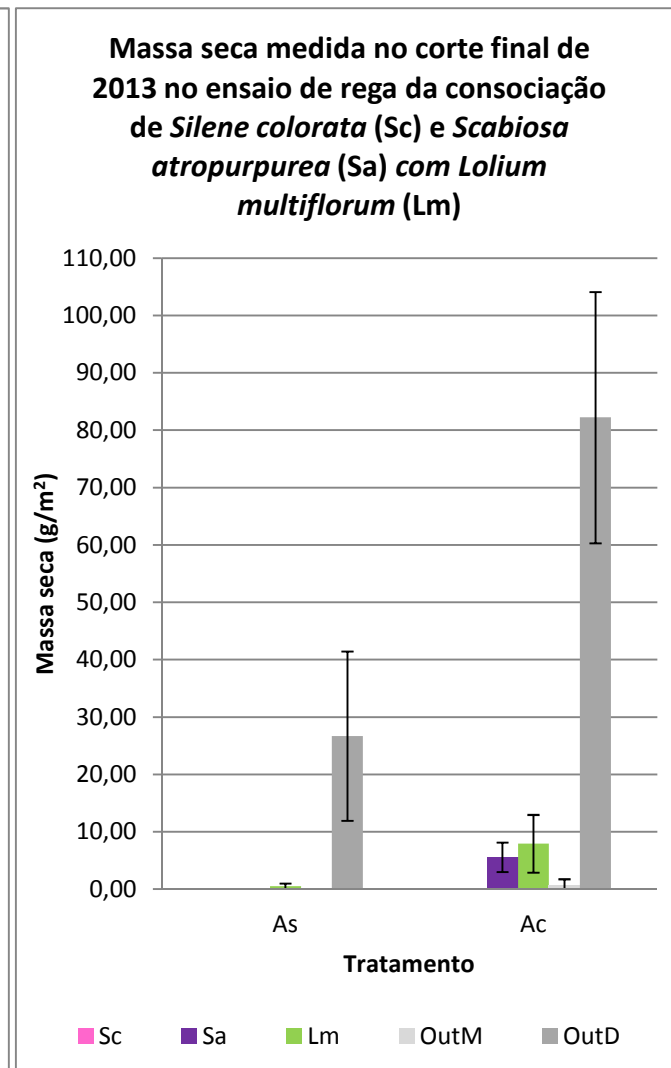
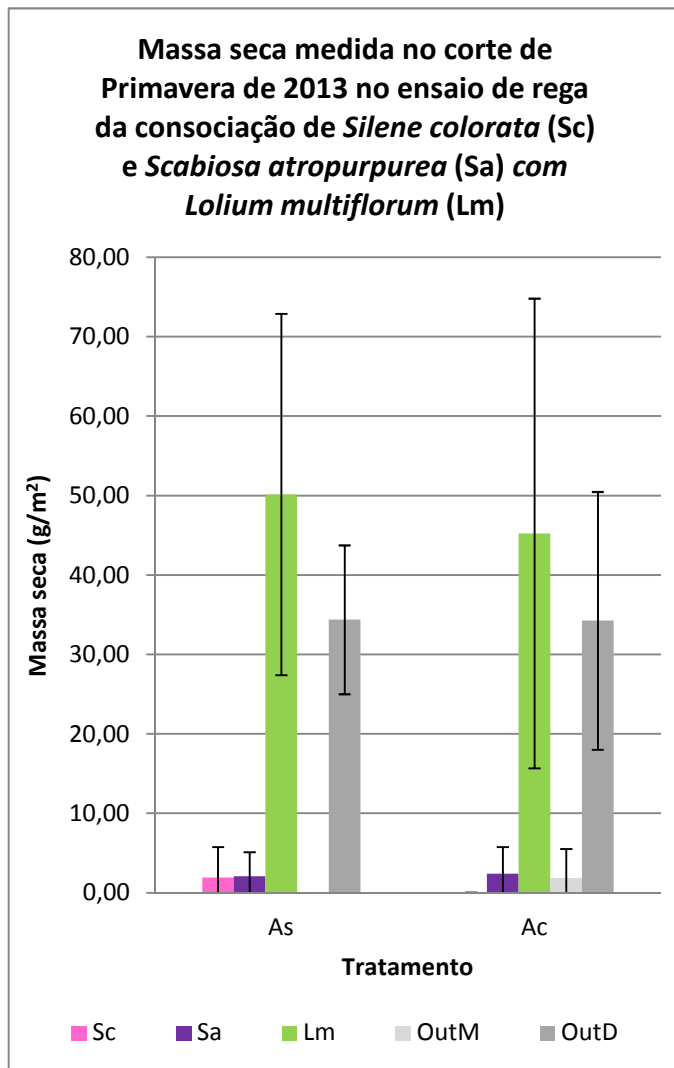


Gráfico 30. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm) (50% (Sc e Sa) + 50% Lm), nos canteiros que não irão sofrer rega (As) e nos canteiros que irão sofrer rega (Ac).

Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

Gráfico 31. Massa seca produzida, medida no momento do corte final de 2013, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm) (50% (Sc e Sa) + 50% Lm), nos canteiros que não sofreram rega (As) e nos canteiros que sofreram rega (Ac), após o corte de Primavera.

OutD – Outras Dicotiledóneas

Gráfico 32. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm) (50% (Sc e Sa) + 50% Lm), nos canteiros que não irão sofrer rega (As) e nos canteiros que irão sofrer rega (Ac).

Da análise do gráfico 30, que mostra o estado do ensaio de rega da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, antes da aplicação do tratamento de rega, verifica-se que a espécie mais presente é o Lm, com uma produção de massa seca de cerca de 50 g/m^2 nos canteiros que não iriam sofrer rega, e uma produção de cerca de 45 g/m^2 nos canteiros que iriam receber rega. A Sa está presente em quantidades semelhantes nos dois tipos de canteiros, cerca de 3 g/m^2 . A Sc está presente nos canteiros que não iriam receber rega com cerca de 2 g/m^2 de massa seca produzida, mas é vestigial nos canteiros que iriam receber rega. Regista-se também a presença de algumas infestantes, nomeadamente dicotiledóneas.

Da análise do gráfico 31, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), que reflecte a influência do tratamento de rega no crescimento das plantas desde o corte no fim da Primavera de 2013 até ao corte aplicado no fim do período verde da consociação, verifica-se que as maiores produções de massa seca pertencem às infestantes dicotiledóneas. O efeito da rega nas plantas que compõem a consociação é visível pela produção de cerca de 6 g/m^2 de Sa e de cerca de 8 g/m^2 de Lm nos canteiros regados, e pela quase total ausência dos canteiros não regados. A Sc não está presente em nenhum dos tratamentos, nesta data.

Da análise do gráfico 32, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea anual (Lm), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que as infestantes dicotiledóneas (OutD) são as que, de forma geral, apresentam maior massa seca produzida. A Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais massa seca de Sc produzida nos canteiros que não sofreram tratamento de rega em 2013, do que nos canteiros que sofreram tratamento de rega. A Sa é vestigial nesta data. O Lm apresenta maior produção e massa seca nos canteiros que sofreram tratamento de rega em 2013.

Da comparação dos três gráficos (30 a 32), verifica-se que a produção de massa seca de Lm é maior no momento do corte de Primavera de 2013. A produção de massa seca de Sc é maior no momento do corte de Inverno de 2014. A produção de Sa é maior no momento do corte final de 2013. Isto faz crer que das espécies desta consociação aquela que mais beneficiou com o tratamento de rega foi a Sa. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

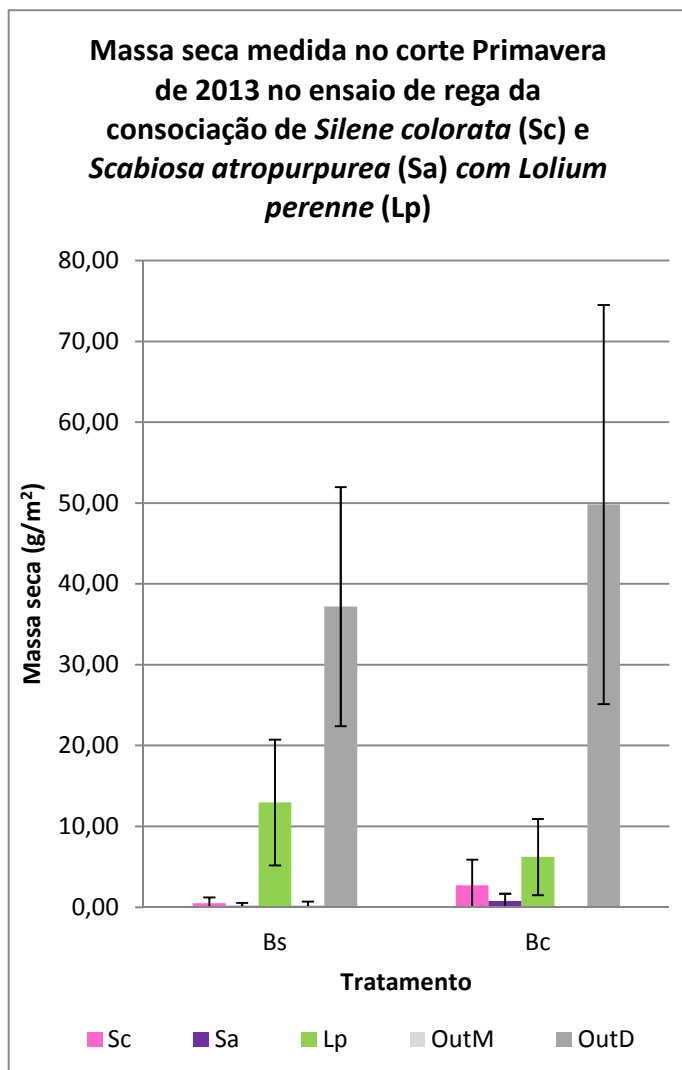


Gráfico 33. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp) (50% (Sc e Sa) + 50% Lp), nos canteiros que não irão sofrer rega (Bs) e nos canteiros que irão sofrer rega (Bc).

Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

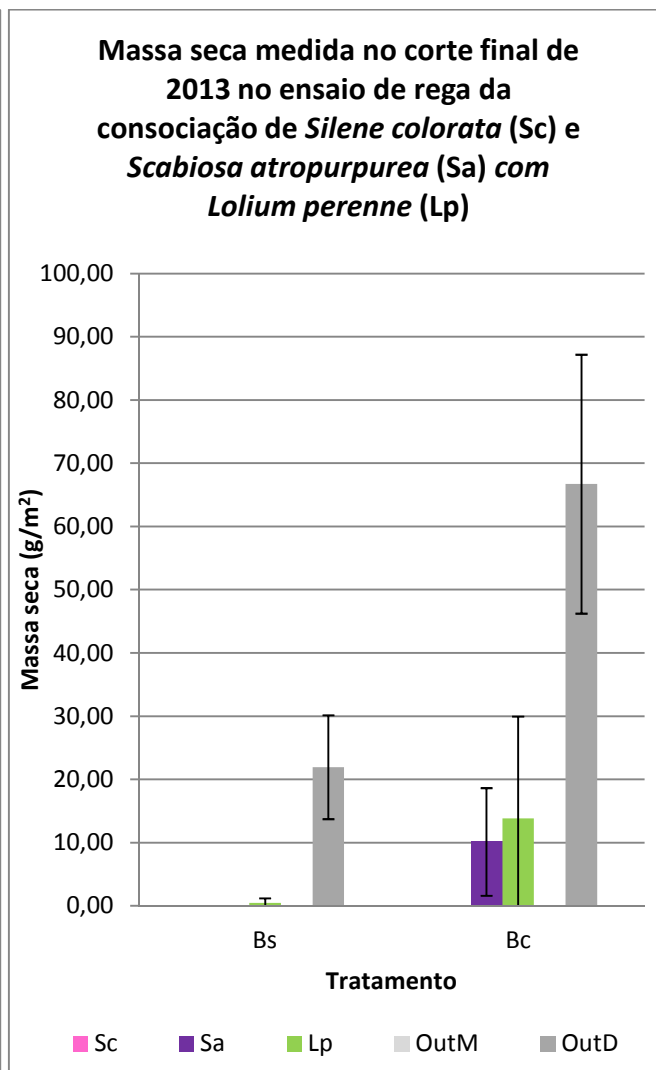


Gráfico 34. Massa seca produzida, medida no momento do corte final de 2013, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp) (50% (Sc e Sa) + 50% Lp), nos canteiros que não sofreram rega (Bs) e nos canteiros que sofreram rega (Bc), após o corte de Primavera.

OutD – Outras Dicotiledóneas

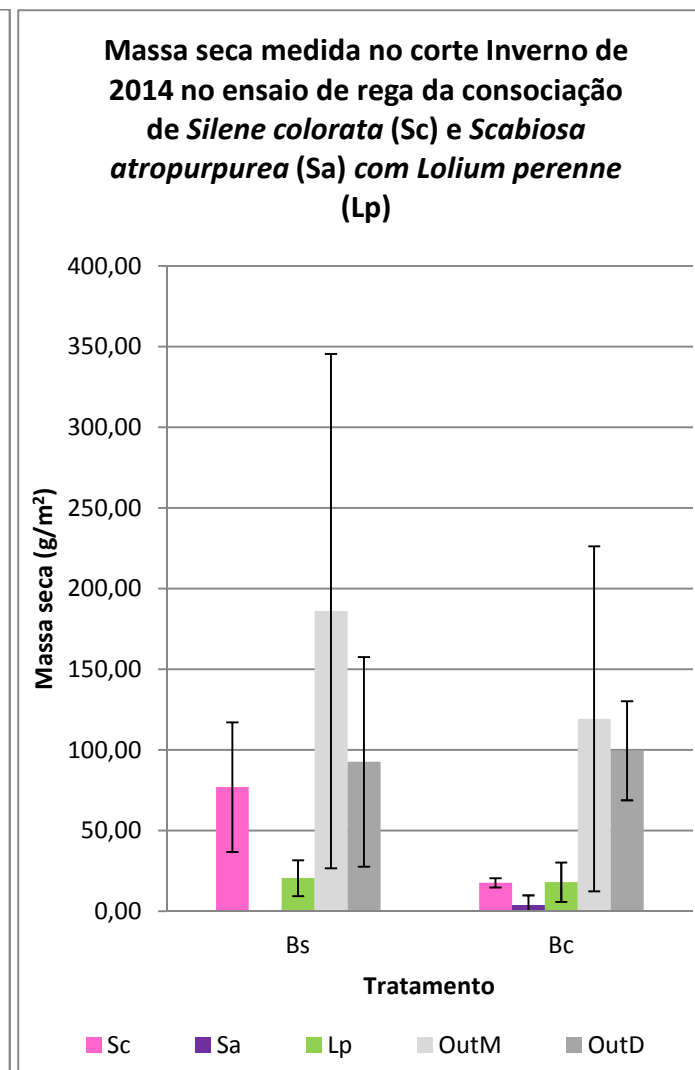


Gráfico 35. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, na consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp) (50% (Sc e Sa) + 50% Lp), nos canteiros que não irão sofrer rega (Bs) e nos canteiros que irão sofrer rega (Bc).

Da análise do gráfico 33, que mostra o estado do ensaio de rega da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), desde a plantação, feita em Janeiro de 2013, até ao corte no fim da Primavera de 2013, antes da aplicação do tratamento de rega, verifica-se que a espécie mais presente, das espécies da consociação, é o Lp, com uma produção de massa seca de cerca de 13 g/m² nos canteiros que não iriam sofrer rega, e uma produção de cerca de 6 g/m² nos canteiros que iriam receber rega. A Sa está presente em quantidades vestigiais nos dois tipos de canteiros. A Sc está presente nos canteiros que iriam receber rega com cerca de 3 g/m² de massa seca produzida, e é vestigial nos canteiros que não iriam receber rega. Regista-se também a presença de algumas infestantes, nomeadamente dicotiledóneas.

Da análise do gráfico 34, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), que reflecte a influência do tratamento de rega no crescimento das plantas desde o corte no fim da Primavera de 2013 até ao corte aplicado no fim do período verde da consociação, verifica-se que as maiores produções de massa seca pertencem às infestantes dicotiledóneas. O efeito da rega, nas plantas que compõem a consociação é visível pela produção de cerca de 10 g/m² de Sa e de cerca de 14 g/m² de Lp nos canteiros regados, e pela quase total ausência dos canteiros não regados. A Sc não está presente em nenhum dos tratamentos, nesta data.

Da análise do gráfico 35, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com uma gramínea perene (Lp), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que a Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. Verifica-se que há mais massa seca de Sc produzida nos canteiros que não sofreram tratamento de rega em 2013, do que nos canteiros que sofreram tratamento de rega. A Sa é vestigial nesta data. O Lp apresenta produção e massa seca semelhante em ambos tratamentos.

Da comparação dos três gráficos (33 a 35), verifica-se que a produção de massa seca de Lp é maior no momento do corte de Primavera de 2013. A produção de massa seca de Sc é maior no momento do corte de Inverno de 2014. A produção de Sa é maior no momento do corte final de 2013. Isto faz crer que das espécies desta consociação aquela que mais beneficiou com o tratamento de rega foi a Sa. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

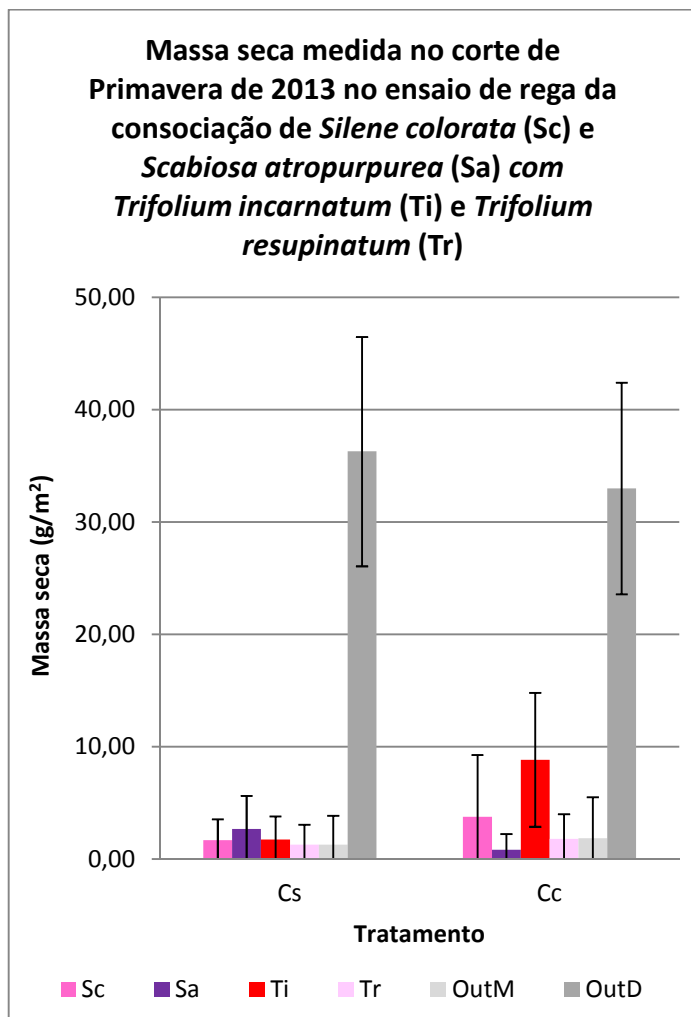


Gráfico 36. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, na consociação de Sc e de Sa com Leguminosas anuais (Ti e Tr) (50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr)), nos canteiros que não irão sofrer rega (Cs) e nos canteiros que irão sofrer rega (Cc).

Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

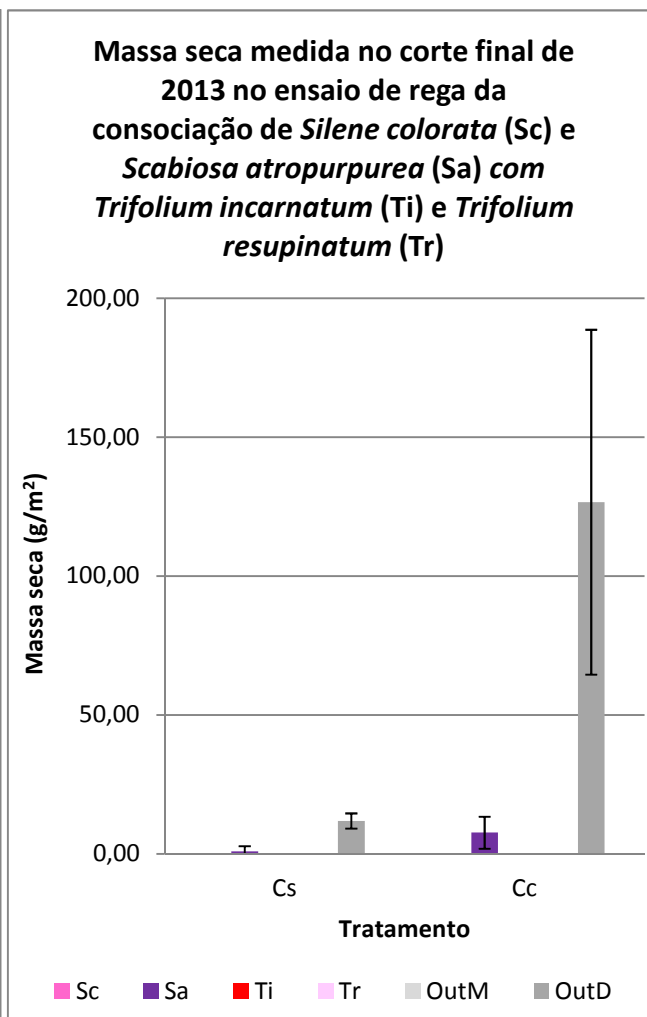


Gráfico 37. Massa seca produzida, medida no momento do corte final de 2013, na consociação de Sc e de Sa com Leguminosas anuais (Ti e Tr) (50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr)), nos canteiros que não sofrerem rega (Cs) e nos canteiros que sofrerem rega (Cc), após o corte de Primavera.

OutD – Outras Dicotiledóneas

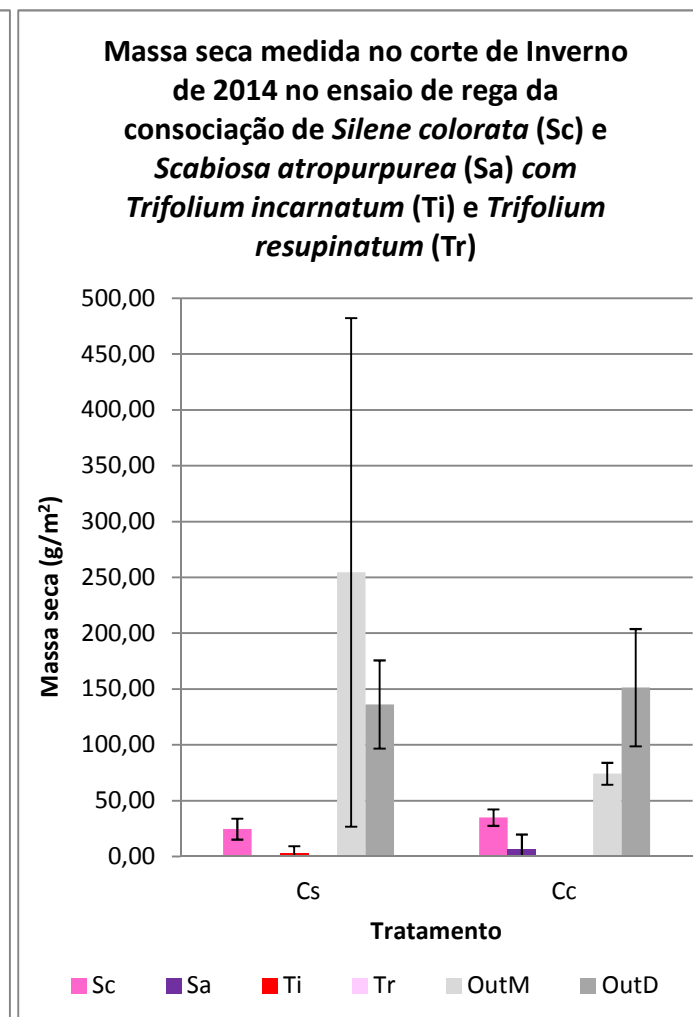


Gráfico 38. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, na consociação de Sc e de Sa com Leguminosas anuais (Ti e Tr) (50% (Sc e Sa) + 50% (Ti e Tr)), nos canteiros que não irão sofrer rega (Cs) e nos canteiros que irão sofrer rega (Cc).

Da análise do gráfico 36, que mostra o estado do ensaio de rega da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, antes da aplicação do tratamento de rega, verifica-se que a espécie mais presente, das espécies da consociação, é o Ti, com uma produção de massa seca de cerca de 9 g/m² nos canteiros que iriam sofrer rega. As restantes espécies da consociação estão presentes nos dois tipos de tratamento mas com quantidade de massa seca produzida abaixo dos 5 g/m². Regista-se também a presença de algumas infestantes, nomeadamente dicotiledóneas.

Da análise do gráfico 37, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), que reflecte a influência do tratamento de rega no crescimento das plantas desde o corte, no fim da Primavera de 2013, até ao corte aplicado no fim do período verde da consociação, verifica-se que as maiores produções de massa seca pertencem às infestantes dicotiledóneas. O efeito da rega nas plantas que compõem a consociação é visível pela produção de cerca de 8 g/m² de Sa e pela quase total ausência desta espécie dos canteiros não regados. As restantes espécies não estão presentes em nenhum dos tratamentos, nesta data.

Da análise do gráfico 38, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas anuais (Ti e Tr), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que a Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. A Sa é vestigial nesta data. O Ti é vestigial nesta data apenas nos canteiros que não sofreram rega em 2013. O Tr não está presente.

Da comparação dos três gráficos (36 a 38), verifica-se que a produção de massa seca de todas as espécies da consociação, é, de forma geral, maior no momento do corte de Primavera de 2012. A produção de massa seca de Sc é maior no momento do corte de Inverno de 2014. A produção de Sa é maior no momento do corte final de 2013. Isto faz crer que das espécies desta consociação, aquela que mais beneficiou com o tratamento de rega foi a Sa. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

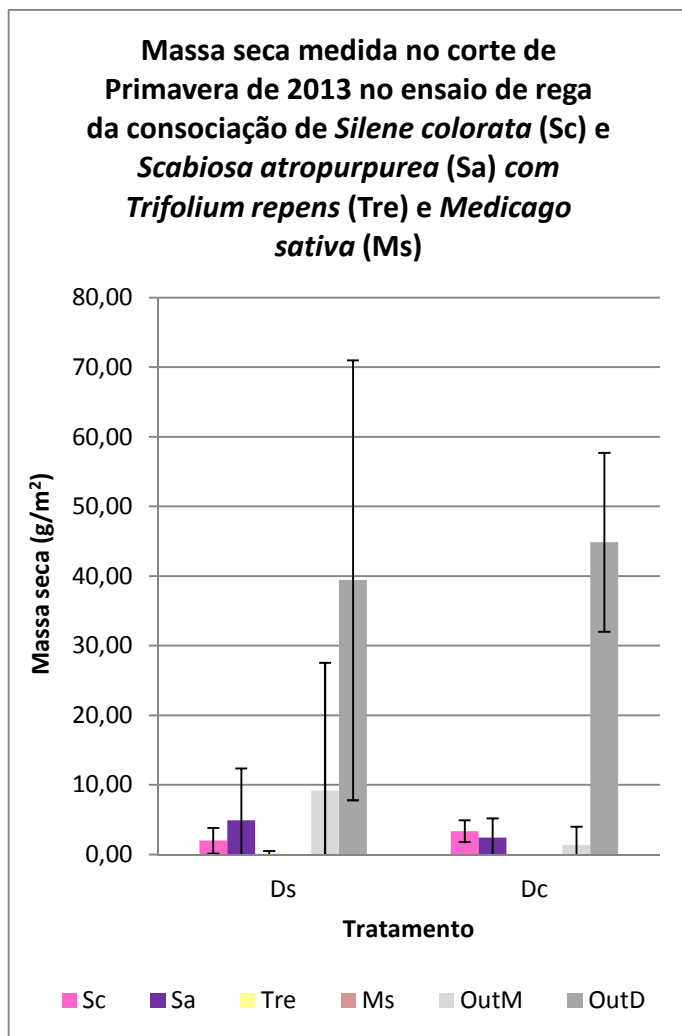


Gráfico 39. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, na consociação de Sc e de Sa com Leguminosas perenes (Tre e Ms) (50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms)), nos canteiros que não irão sofrer rega (Ds) e nos canteiros que irão sofrer rega (Dc).

Legenda: OutM – Outras Monocotiledóneas

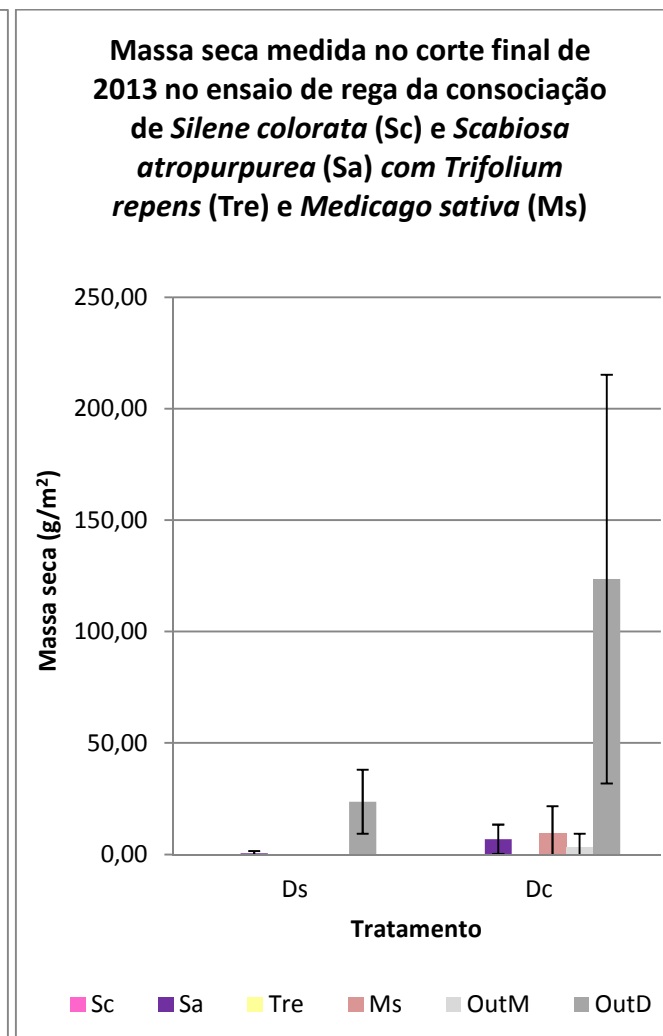


Gráfico 40. Massa seca produzida, medida no momento do corte final de 2013, na consociação de Sc e de Sa com Leguminosas perenes (Tre e Ms) (50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms)), nos canteiros que não sofreram rega (Ds) e nos canteiros que sofreram rega (Dc), após o corte de Primavera.

OutD – Outras Dicotiledóneas

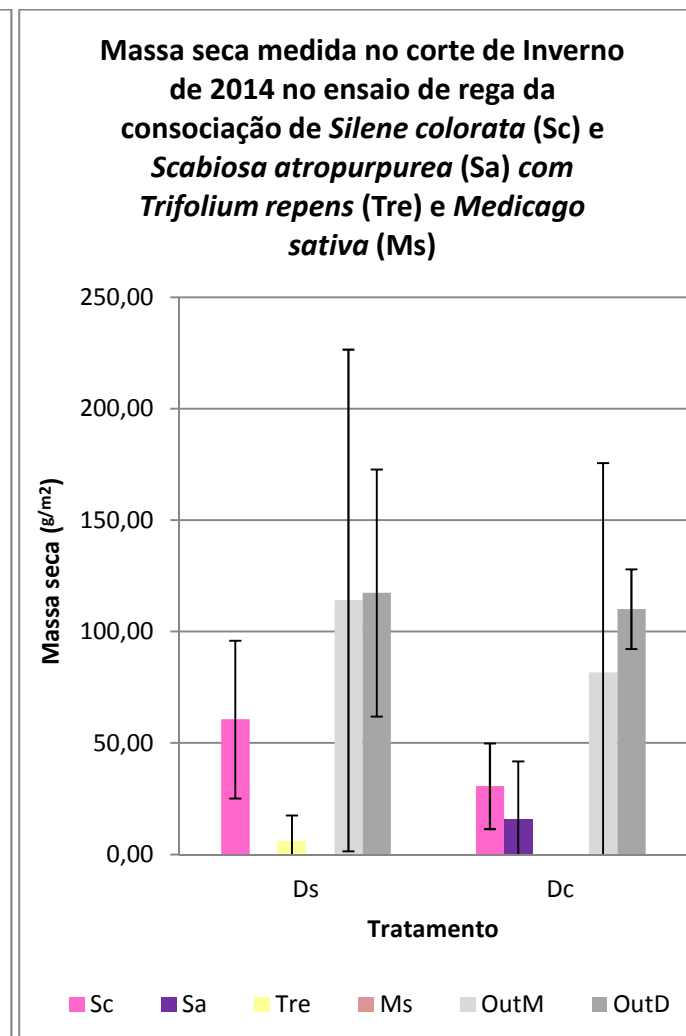


Gráfico 41. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, na consociação de Sc e de Sa Leguminosas perenes (Tre e Ms) (50% (Sc e Sa) + 50% (Tre e Ms)), nos canteiros que não irão sofrer rega (Ds) e nos canteiros que irão sofrer rega (Dc).

Da análise do gráfico 39, que mostra o estado do ensaio de rega da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), desde a plantação feita em Janeiro de 2013 até ao corte no fim da Primavera de 2013, antes da aplicação do tratamento de rega, verifica-se que a espécie mais presente, das espécies da consociação, é a Sa, com uma produção de massa seca de cerca de 5 g/m^2 nos canteiros que não iriam sofrer rega, e de cerca de 2 g/m^2 nos canteiros que irão sofrer rega. Sc está presente com cerca de 2 g/m^2 nos canteiros que não irão sofrer rega, e de cerca de 3 g/m^2 nos canteiros que irão sofrer rega. Tre e Ms quase não estão presentes. Regista-se também a presença de algumas infestantes, nomeadamente dicotiledóneas.

Da análise do gráfico 40, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), que reflecte a influência do tratamento de rega no crescimento das plantas desde o corte no fim da Primavera de 2013 até ao corte aplicado no fim do período verde da consociação, verifica-se que as maiores produções de massa seca pertencem às infestantes dicotiledóneas. O efeito da rega nas plantas que compõem a consociação é visível pela produção de cerca de 7 g/m^2 de Sa e de cerca de 10 g/m^2 de Ms, nos canteiros regados, e pela sua quase total ausência nos canteiros não regados. As restantes espécies não estão presentes em nenhum dos tratamentos, nesta data.

Da análise do gráfico 41, que mostra o estado do ensaio de densidades da consociação de Sc e de Sa com leguminosas perenes (Tre e Ms), desde que houve o ressurgimento de plantas após as primeiras chuvas de Outono de 2013, até ao momento do corte no fim do Inverno em 2014, verifica-se que a Sc é, das plantas da consociação em estudo, a que está mais presente. A Sa está apenas presente nos canteiros regados em 2013. Ms não está presente. Tre está presente apenas nos canteiros que não sofreram rega em 2013.

Da comparação dos três gráficos (39 a 41), verifica-se que a produção de massa seca de todas as espécies da consociação é, de forma geral, maior no momento do corte de Inverno de 2014. Só no caso da Ms a produção de massa seca foi maior no momento do corte final de 2013. É de salientar a presença de um desvio padrão elevado, em alguns casos, o que revela dispersão dos dados.

Discussão geral dos resultados das massas secas produzidas no ensaio de consociações

No momento do corte do fim da Primavera de 2012 a Sc é a espécie que apresenta maior produção de massa seca em todas as consociações. As consociações com espécies anuais, gramíneas e leguminosas, também apresentam maior produção de massa seca, à data deste corte, quando comparadas com as espécies perenes. Não há grandes diferenças entre a produção de massa seca dos canteiros das diferentes densidades das consociações. Não é evidente o efeito deste tratamento no momento deste corte. A presença de outras espécies, que não as das consociações, também é bastante evidente, nomeadamente espécies dicotiledóneas. Após o corte de Primavera de 2012 não foi possível, neste ano, fazer mais cortes porque as plantas secaram.

No momento do corte do fim da Primavera de 2013, e quando se compara este corte com o corte realizado na mesma data em 2012, é evidente que a produção de massa seca baixou muito para todas as espécies. Como já foi referido, isto deve-se ao facto de em 2013 se ter instalado o ensaio por plantação, com densidades de plantas da ordem das 15 plantas/m², conforme o aconselhado em Hitchmough (2004), enquanto em 2012 se ter instalado o ensaio por sementeira, tendo sido usadas 1000 sementes viáveis/m². Esta opção foi justificada pela fraca implantação de algumas espécies em 2012, que quase não estiveram presentes no ensaio. Com a plantação esperou-se conseguir ter todas as plantas presentes. Contudo, o facto de se ter usado um herbicida total em Novembro de 2012 para matar todas as plantas presentes no campo de ensaio e permitir, assim, começar o ensaio do zero, favoreceu um ataque de lesmas e caracóis às primeiras plantas instaladas por plantação em Janeiro de 2013. Embora as plantas que desapareceram tivessem sido repostas, este ataque de lesmas e caracóis veio atrasar a implantação do ensaio em 2013. Assim, na data do corte de Primavera de 2013 todas as espécies estão presentes. Contudo a quantidade de massa seca produzida é muito baixa. Continua a registar-se nesta data a presença de infestantes dicotiledóneas. Também neste corte não é evidente a vantagem de um ou outro tratamento de densidades.

No momento do corte no fim do período verde do ensaio de consociações é visível o efeito do tratamento de rega aplicado. Este corte aplicou-se apenas neste ensaio de rega, porque as plantas das consociações não regadas, como é o caso das plantas do ensaio de densidades, secaram. O efeito da rega foi mais evidente na produção de plantas perenes, como a Sa em todas as consociações estudadas, e o Lp, na consociação com gramíneas perenes, e a Ms, na consociação com leguminosas perenes. Também se registou uma forte presença de infestantes dicotiledóneas que com rega produziram mais massa seca.

O momento do corte de Inverno de 2014, permite avaliar, em igualdade de circunstâncias, o efeito dos tratamentos, aplicados em 2013, no renovo das consociações em estudo. Assim, de forma geral a Sc volta a estar em evidência como a espécie que mais massa seca produziu. No caso do ensaio de rega a

maior produção de massa seca de Sc dá-se nos canteiros não regados em 2013. As infestantes monocotiledóneas e dicotiledóneas apresentam, nesta data, produções de massa seca relativamente altas.

Discussão geral dos resultados do ensaio de consociações

Analisando as imagens obtidas ao longo do ensaio, e os resultados da massa seca produzida, verifica-se que, quer a sementeira de 2012, quer a plantação de 2013, permitiram obter imagens interessantes destes prados de flor (figuras 177, 178, 200 e 201). Contudo, a presença de algumas espécies só se conseguiu garantir em 2013 (figuras 191 e 192). É bastante evidente a presença de infestantes no ensaio. Embora tivesse sido feito um controlo prévio de infestantes, um ano antes da instalação do primeiro ensaio de consociações em Outubro de 2011, conforme descrito no capítulo “Material e Métodos”, não se conseguiu eliminar totalmente a presença de plantas vindas do banco de sementes do solo.

Nem nas imagens dos ensaios, nem nos resultados das massas secas produzidas, foi evidente a vantagem de usar diferentes densidades de plantas nas consociações estudadas.

Foi evidente o benefício da rega, principalmente para as plantas perenes presentes nas consociações estudadas (figura 196).

Algumas plantas infestantes dos ensaios podem ter interesse para serem usadas em prados de flor (imagens 179, 181 e 199). Contudo este tema deve ser melhor investigado porque a ausência de cortes, deixando o ensaio evoluir naturalmente, conduziu às imagens obtidas nas figuras 202 a 205, que não são entendidas como boas pelos utilizadores dos espaços verdes, podendo até ser perigosas por oferecerem muita matéria seca que pode facilmente ser consumida por fogos no Verão.

3.1.3 Ensaio em Estreme vs Ensaios de Consociações – Discussão

Duma observação conjunta dos resultados obtidos nos ensaios em Estreme e de Consociações é de referir que, de forma geral, o maior desafio foi o controlo da biomassa produzida, quer pelas plantas semeadas nos ensaios, quer pelas plantas que resultaram do banco de sementes do solo. Com os prados de flor, para além da obtenção da máxima abundância de flor possível, pretende-se que a quantidade de biomassa produzida seja o mais uniforme possível ao longo do ano, não havendo lugar para grandes picos de produção como os registados na figura 149 – ensaio em Estreme, e figuras 202 a 205 – ensaio de Consociações. Há várias razões para que não seja aceitável o aspecto observável nas figuras referidas anteriormente, para além do perigo de incêndio que tamanha quantidade de biomassa pode representar em meio urbano há, também, a questão da aceitação por parte do público. Tal como referido anteriormente, de acordo com Hitchmough & De La Fleur (2006), a aceitação de um prado de flor por parte do público depende muito da altura do mesmo, diminuindo fortemente com o acréscimo de altura a partir dos 60 cm.

Assim, a forma usada para responder a este problema de excesso de biomassa foi o corte. O corte, que no ensaio em Estreme foi um tratamento aplicado com várias intensidades e, no caso do ensaio de Consociações foi um método de condução, permitiu, de forma geral, controlar o excesso de biomassa produzida. No caso do ensaio em Estreme, da observação da tabela 9 que tem o registo dos principais desenvolvimentos fenológicos da *Silene colorata* (Sc) e da *Scabiosa atropurpurea* (Sa), verifica-se que o corte no fim do Inverno tem influência no período de floração da Sc, enquanto o corte no fim da Primavera tem influência no período de floração da Sa (figura 206). Em ambos os casos, dado que as plantas se encontravam em floração no momento do corte referido, as flores foram cortadas, interrompendo em várias semanas o período de floração destas espécies, não se tendo registado diferenças significativas entre a extensão do período de floração dos canteiros com corte e sem corte (que finalizaram a época de floração na mesma altura). Com esta interrupção na época de floração de Sc e Sa baixou-se a altura das plantas em relação às plantas não cortadas, mas, diminuiu-se durante algumas semanas o impacto da flor destes prados. No caso do ensaio de Consociações foi aplicada uma intensidade de corte idêntica a todos os canteiros cortados com dois cortes (um no fim do Inverno e um no fim da Primavera) tendo-se verificado o mesmo efeito registado no ensaio em Estreme, de corte das espécies que no momento do corte se encontravam em floração perdendo assim estas flores.

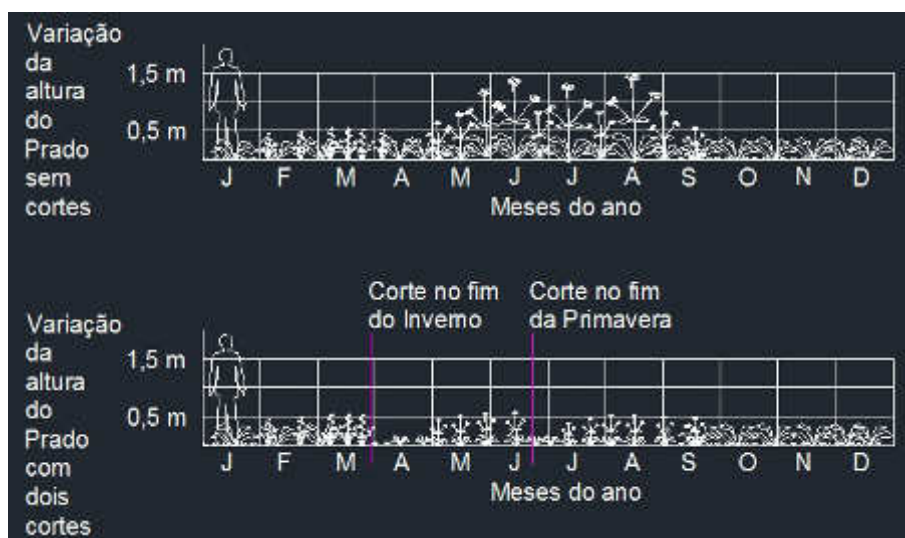


Figura 206. Variação da altura das plantas no ensaio em Estreme sem e com aplicação do tratamento de corte com duas intensidades.

Desta forma, verifica-se que o corte do fim da Primavera, de forma geral, aplicado como forma de reduzir a produção de biomassa nos ensaios em Estreme e de Consociações foi eficiente. Este é um tratamento com muito interesse para a manutenção de prados de flor, com evidentes vantagens, nomeadamente a facilidade de aplicação. Contudo, tal como explicado no capítulo 1 deste trabalho, o corte tem um custo e é preciso fazer um balanço entre a necessidade de remover o excesso de biomassa e o custo do trabalho necessário para a remover, por forma a rentabilizar os custos de manutenção de um prado de flor. No que respeita à influência do corte na duração da época de floração das espécies que constituem os prados de flor estudados, verificou-se que o corte pode ter um efeito negativo se aplicado quando as espécies estão em flor. Contudo, dada a necessidade de controlar o excesso de biomassa, pode ser necessário fazer um corte que afecte a floração de algumas espécies. Ainda assim, no futuro dever-se-á estudar a execução do corte de acordo com a avaliação do estado de desenvolvimento fenológico das espécies que constituem o prado e não numa determinada época do ano, por forma a afectar o mínimo possível a floração das espécies. É importante também, no futuro, testar cortes a várias alturas das plantas, por forma a avaliar se a manutenção de uma parte significativa da parte aérea das plantas com flor, como garantia da permanência das estruturas reprodutivas das plantas, influencia a persistência das espécies.

No caso do tratamento de rega aplicado de forma idêntica nos dois ensaios em Estreme e de Consociações, da análise dos gráficos sobre este tema, verifica-se que a rega, nomeadamente a que foi aplicada em 2013, teve um efeito interessante no desenvolvimento das espécies perenes usadas. Verificou-se que com baixas dotações de rega, quando comparadas com as que são normalmente aplicadas em relvados tradicionais, conseguiu obter-se uma cobertura herbácea esteticamente agradável no período

estival. No caso das espécies anuais a rega não teve efeito. Para que a rega tenha efeito sobre estas espécies dever-se-á estudar a antecipação da sua aplicação para uma fase mais precoce da Primavera, anterior à sua entrada em estado de botão floral, de forma às espécies anuais poderem ainda responder à rega através de um aumento da produção de flores e, eventualmente, a um alargamento do período de floração. Contudo, dado que a rega tem um custo alto associado, não só pelo preço da água, mas também porque esta é cada vez mais um bem escasso, deve-se ponderar muito bem se o efeito da rega sobre as plantas anuais (que poderá favorecer uma maior produção de flor, se aplicada antes da floração, mas que dificilmente terá efeito sobre a duração do tempo de vida das plantas) se justifica neste tipo de produção de plantas (que são os prados de flor com plantas anuais). No caso dos prados de flor com plantas perenes faz sentido, no futuro, estudar melhor a aplicação do tratamento de rega, com diferentes intensidades e períodos, uma vez que a rega permitiu aumentar o período verde dos canteiros onde foi aplicada, o que poderá ser do agrado dos utilizadores dos espaços onde estes prados de flor forem aplicados.

De forma geral, ambos os ensaios em Estreme e de Consociações foram muito afectados pelo aparecimento de infestantes vindas do banco de sementes do solo. No caso do ensaio em Estreme só no primeiro ano, em que se fez uma monda intensa, é que se conseguiu obter um ensaio completamente em Estreme. O trabalho necessário para a remoção de infestantes pode ser inaplicável num contexto urbano, dado os custos que envolve. Acresce que algumas das espécies que surgiram espontaneamente nos ensaios (ver figuras no início do capítulo dos resultados dos ensaios em Estreme e de Consociações) apresentam interesse ornamental para serem usadas em prados de flor. Desta forma, no futuro há que estudar melhor a condução destes prados avaliando como integrar estas espécies nos prados de flor semeados, criando uma oportunidade de enriquecimento dos prados de flor a partir do problema que são as infestantes. Várias possibilidades existem para tentar gerir esta população nativa, nomeadamente o corte (época, frequência e altura) e a aplicação de herbicidas selectivos.

Por último, o uso de Sc e Sa em consociação com espécies gramíneas e leguminosas, anuais e perenes, já comercializadas em Portugal, permitiu obter um prado interessante. Numa fase mais precoce do ano, no fim do Inverno, a Sc contribuiu muito positivamente para a imagem do prado. As consociações com espécies leguminosas permitiram a obtenção de flores interessantes, durante a Primavera, sendo que no primeiro ano as leguminosas anuais estiveram mais presentes. A Sa permitiu obter flor numa época mais tardia, no fim da Primavera e no início do Verão, tendo ganho muito com a aplicação de rega. Assim, verificou-se que as plantas anuais, com flor, são muito importantes para a boa imagem inicial do prado, enquanto as plantas perenes, com flor, parecem ser importantes para a persistência deste tipo de prados de flor.

3.1.4 Ensaio de gestão do coberto vegetal existente

Nos ensaios de gestão do coberto vegetal existente pretendeu-se observar o efeito de cortes em diferentes épocas do ano sobre a composição florística do coberto vegetal existente naturalmente nas áreas em estudo. Para tal, foram seleccionados dois locais diferentes, conforme o descrito no capítulo “Material e Métodos”. Os dois ensaios foram designados por: ensaio de Gestão Conventinho, e ensaio de Gestão Tanque. Estes dois espaços são substancialmente diferentes na sua composição, sendo o ensaio de gestão – Tanque, inicialmente mais dominado por plantas monocotiledóneas, nomeadamente gramíneas.

Em ambos ensaios foram utilizados quatro tratamentos de corte:

- corte só no fim do período verde, designado “sem corte”;
- corte no fim do Inverno e corte no fim do período verde, designado “corte de Inverno”;
- corte no fim da Primavera e no fim do período verde, designado “corte de Primavera”;
- e um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um no fim do período verde, designado “corte de Inverno e corte de Primavera”.

No momento de cada corte as espécies dicotiledóneas foram identificadas e a sua massa seca medida, conforme o descrito no capítulo “Material e Métodos”.

Imagens do ensaio de Gestão Conventinho

As imagens 207 a 225 mostram da evolução do ensaio de Gestão Conventinho de Novembro de 2012 até Maio de 2014.



Figura 207. Aspecto geral do local onde foi instalado o ensaio de Gestão Conventinho, antes da sua instalação em Novembro de 2012.



Figura 208. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Dezembro de 2012.



Figura 209. Pormenor de *Calendula arvensis* em flor no ensaio de Gestão Conventinho, em Dezembro de 2012.



Figura 210. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Janeiro de 2013.



Figura 211. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Fevereiro de 2013. É visível o efeito do corte no fim do Inverno na redução da biomassa presente.



Figura 212. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Abril de 2013.



Figura 213. Pormenor das plantas presentes no ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Abril de 2013.



Figura 214. Efeito dos diferentes cortes no ensaio de Gestão Conventinho, em Maio de 2013. À esquerda, onde a vegetação está mais baixa, foi aplicado o corte de Primavera, ao centro, tinha sido aplicado o corte no fim do Inverno, à direita ainda não foi aplicado qualquer corte.



Figura 215. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Junho de 2013.



Figura 216. Pormenor das flores de *Chicorium intybus* em flor no ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Junho de 2013.



Figura 217. *Chicorium intybus* em flor no ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Junho de 2013.



Figura 218. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Julho de 2013.



Figura 219. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Setembro de 2013.



Figura 220. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, no fim de Outubro de 2013.



Figura 221. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Dezembro de 2013. É visível *Calendula arvensis* em flor.



Figura 222. Pormenor de *Calendula arvensis* em flor no ensaio de Gestão Conventinho, em Janeiro de 2014.



Figura 223. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Março de 2014.



Figura 224. Aspecto de alguns canteiros do ensaio de Gestão Conventinho, em Maio de 2014.



Figura 225. Aspecto geral do ensaio de Gestão Conventinho, em Maio de 2014.

Imagens do ensaio de Gestão Tanque

As imagens 226 a 228 mostram imagens do ensaio de Gestão Tanque.



Figura 226. Aspecto geral do ensaio de Gestão Tanque, em Fevereiro de 2013. Esta é uma das imagens iniciais do ensaio. Pode ver-se que o coberto vegetal existente é maioritariamente constituído por gramíneas.



Figura 227. Aspecto geral do ensaio de Gestão Tanque, em Abril de 2013. Visto de costas para o tanque.



Figura 228. Aspecto geral do ensaio de Gestão Tanque, em Abril de 2013.

Resultados da massa seca produzida

Seguidamente apresentam-se os resultados da massa seca produzida nos ensaios de Gestão separados por ensaio Gestão Conventinho e ensaio de Gestão Tanque. Os resultados são apresentados sob a forma de gráfico uma vez que se considerou ser esta a forma que melhor permite visualizar as diferenças dos resultados obtidos. As escalas dos gráficos encontram-se adaptadas a cada caso. Contudo, porque as unidades de medida são as mesmas para todos os gráficos, é possível a sua comparação. Nos gráficos 42 a 47 e 50 a 55, estão presentes para além das espécies identificadas, um conjunto de barras para as espécies monocotiledóneas presentes (Mono), que não foram separadas por espécie porque não têm flores com interesse, e um conjunto de barras para OutD – Outras Dicotiledóneas que, por serem apenas partes de plantas, não foi possível identificar a espécie, mas estavam presentes.

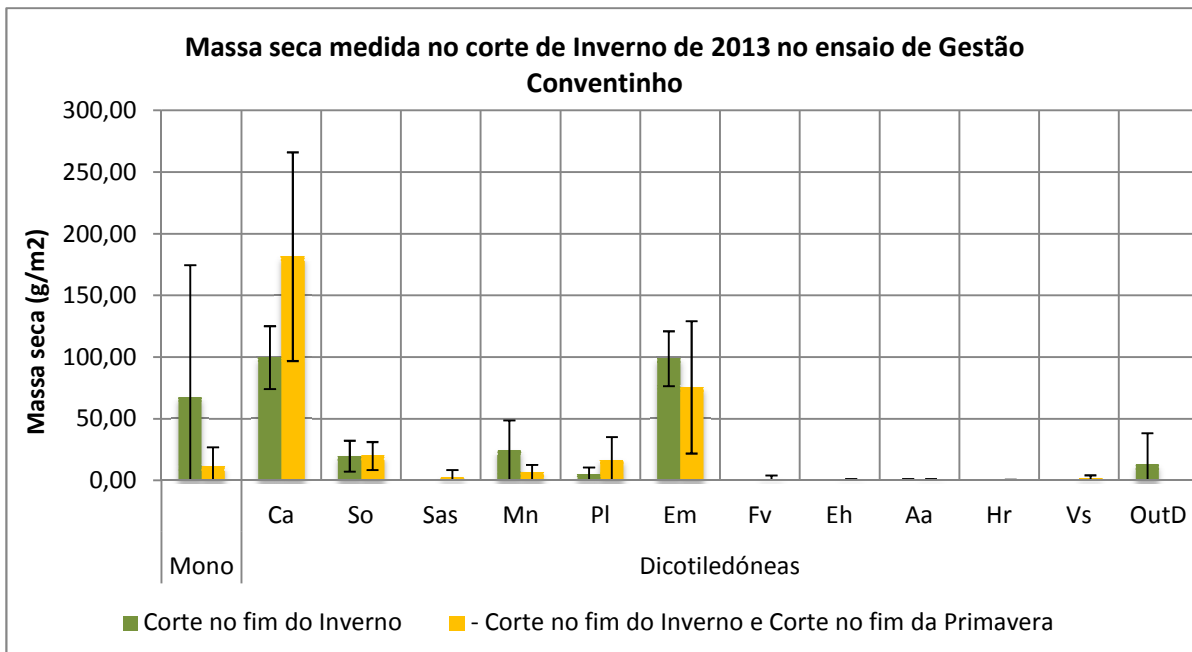


Gráfico 42. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2013, no ensaio de Gestão - Conventinho.

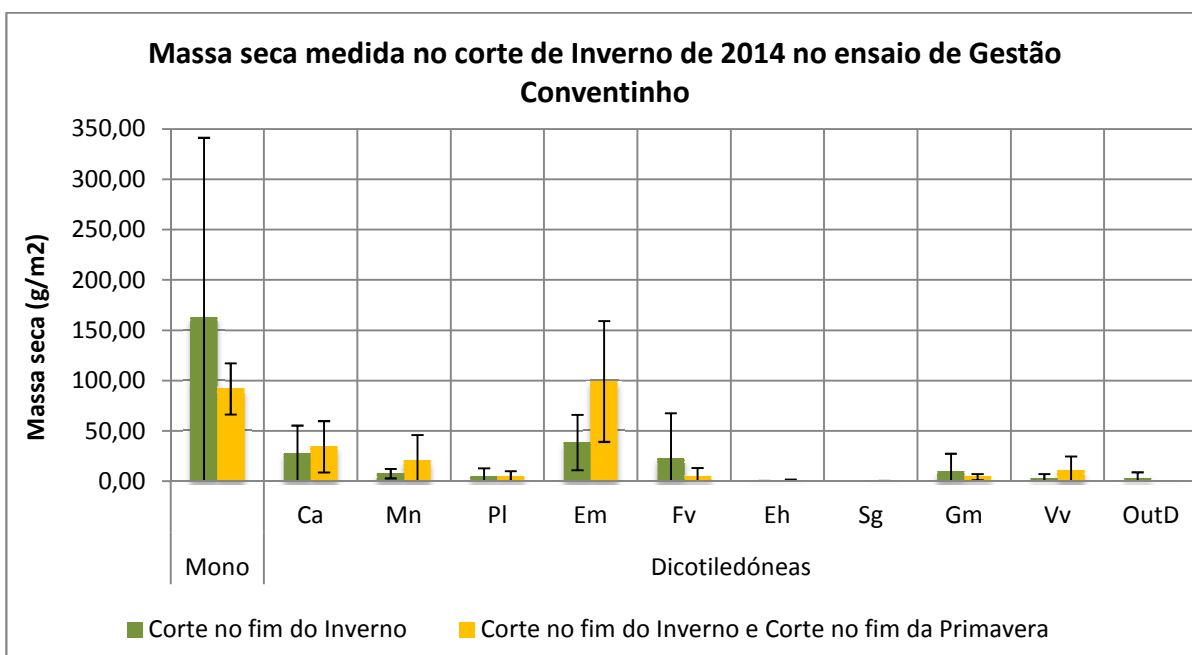


Gráfico 43. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2014, no ensaio de Gestão - Conventinho.

- Legenda:
- Aa – *Anagallis arvensis*
 - Ca – *Calendula arvensis*
 - Eh – *Euphorbia helioscopia*
 - Em – *Erodium moschatum*
 - Fv – *Foeniculum vulgare*
 - Mono – Monocotiledóneas
 - OutD – Outras Dicotiledóneas
 - Pl – *Plantago lagopus*
 - Sas – *Sonchus asper*
 - Sg – *Silene gallica*

Da análise do gráfico 42, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Inverno de 2013, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 11 espécies diferentes de dicotiledóneas. Ca e Em são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final. Ca é a espécie que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes produziram pouca massa seca, sendo nalguns casos apenas vestigiais.

No gráfico 43, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Inverno de 2014, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 9 espécies diferentes de dicotiledóneas. Em é a espécie que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes produziram pouca massa seca, sendo nalguns casos apenas vestigiais.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que no total foram identificadas 14 espécies de dicotiledóneas diferentes, 11 em 2013 e 9 em 2014. Há seis espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Ca, Eh, Em, Fv, Mn e Pl. Destas espécies as que mais massa seca produziram foram a Ca e o Em. Para além das espécies comuns, em 2013 estavam presentes: Aa, Hr, Sas, So, Vs, cuja presença não se registou em 2014. Em 2014 surgiram: Gm, Sg e Vv, cuja presença não tinha sido detectada em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas aumentou de 2013 para 2014 em ambos tratamentos. Em alguns casos existem desvios padrão elevados que mostram dispersão dos resultados obtidos.

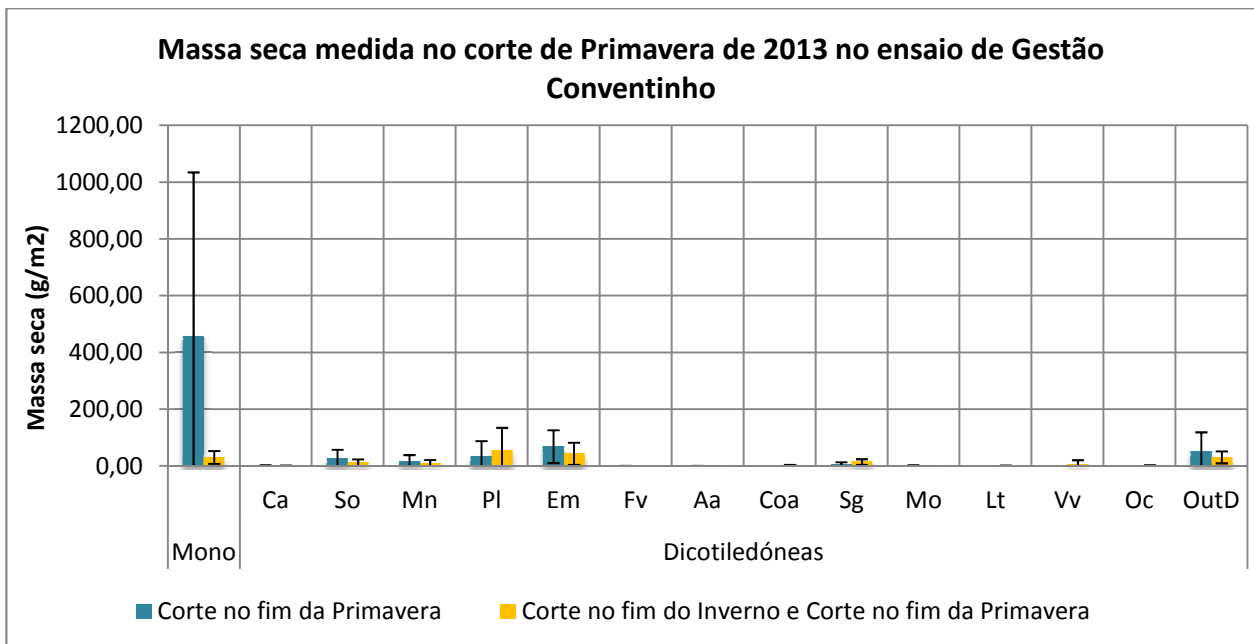


Gráfico 44. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, no ensaio de Gestão - Conventinho.

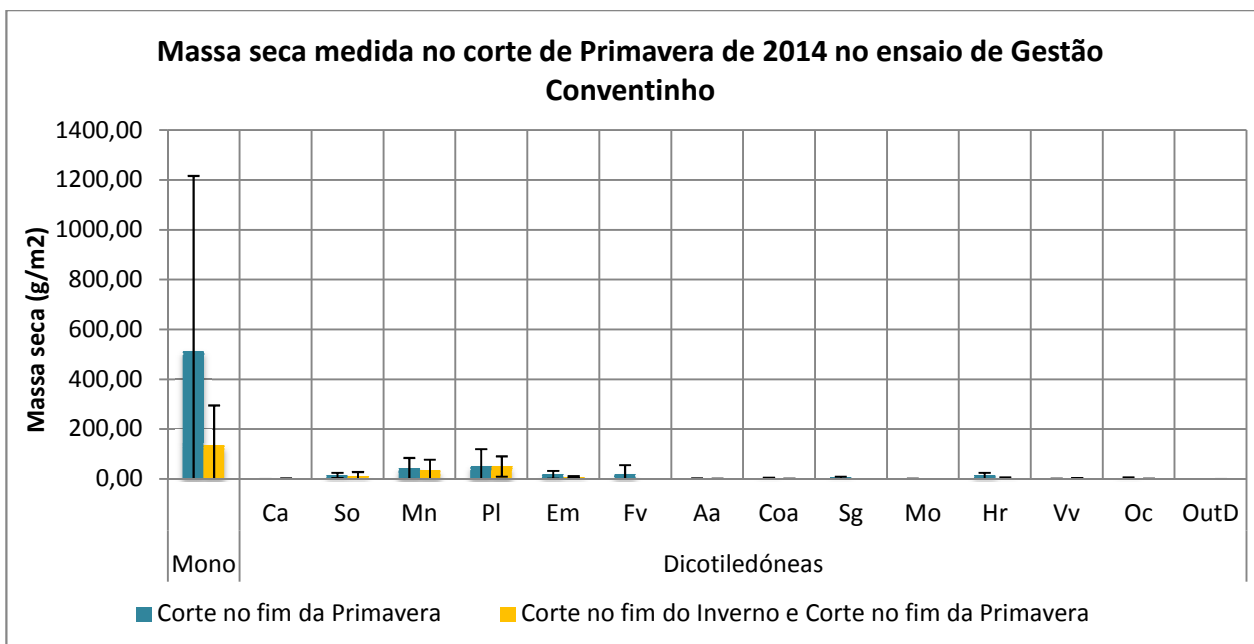


Gráfico 45. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2014, no ensaio de Gestão - Conventinho.

- Legenda:
- Aa – *Anagallis arvensis*
 - Ca – *Calendula arvensis*
 - Coa – *Convolvulus arvensis*
 - Em – *Erodium moschatum*
 - Fv – *Foeniculum vulgare*
 - Mono – Monocotiledóneas
 - Mo – *Misopates orontium*
 - Oc – *Ornithopus compressus*
 - OutD – Outras Dicotiledóneas
 - PI – *Plantago lagopus*

Da análise do gráfico 44, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Primavera de 2013, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 13 espécies diferentes de dicotiledóneas. Em e Pl são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, e nos que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes são vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, onde este é o primeiro corte do ano a ser executado.

No gráfico 45, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Primavera de 2014, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 13 espécies diferentes de dicotiledóneas. Em e Mn são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, e nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes são vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que no total foram identificadas 14 espécies de dicotiledóneas diferentes, 13 em 2013 e 13 em 2014. Há 12 espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Aa, Ca, Coa, Em, Fv, Mn, Mo, Oc, Pl, Sg, So e Vv. Destas espécies as que mais massa seca produziram foram o Em e o Pl. Para além das espécies comuns, em 2013 estava presente: Lt, cuja presença não se registou em 2014. Em 2014 surgiu: Hr, cuja presença não tinha sido detectada em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas aumentou de 2013 para 2014 em ambos tratamentos.

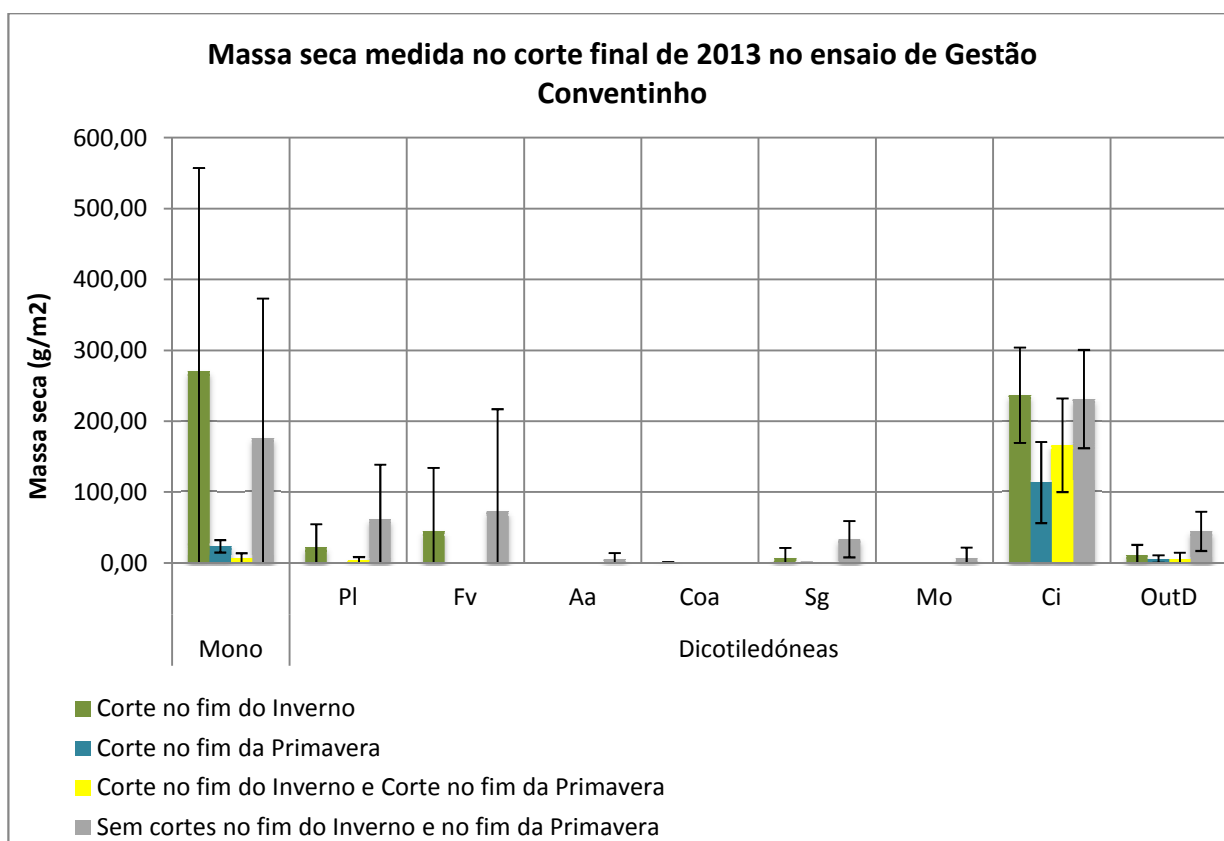


Gráfico 46. Massa seca produzida, medida no momento do corte de final de 2013, no ensaio de Gestão - Conventinho.

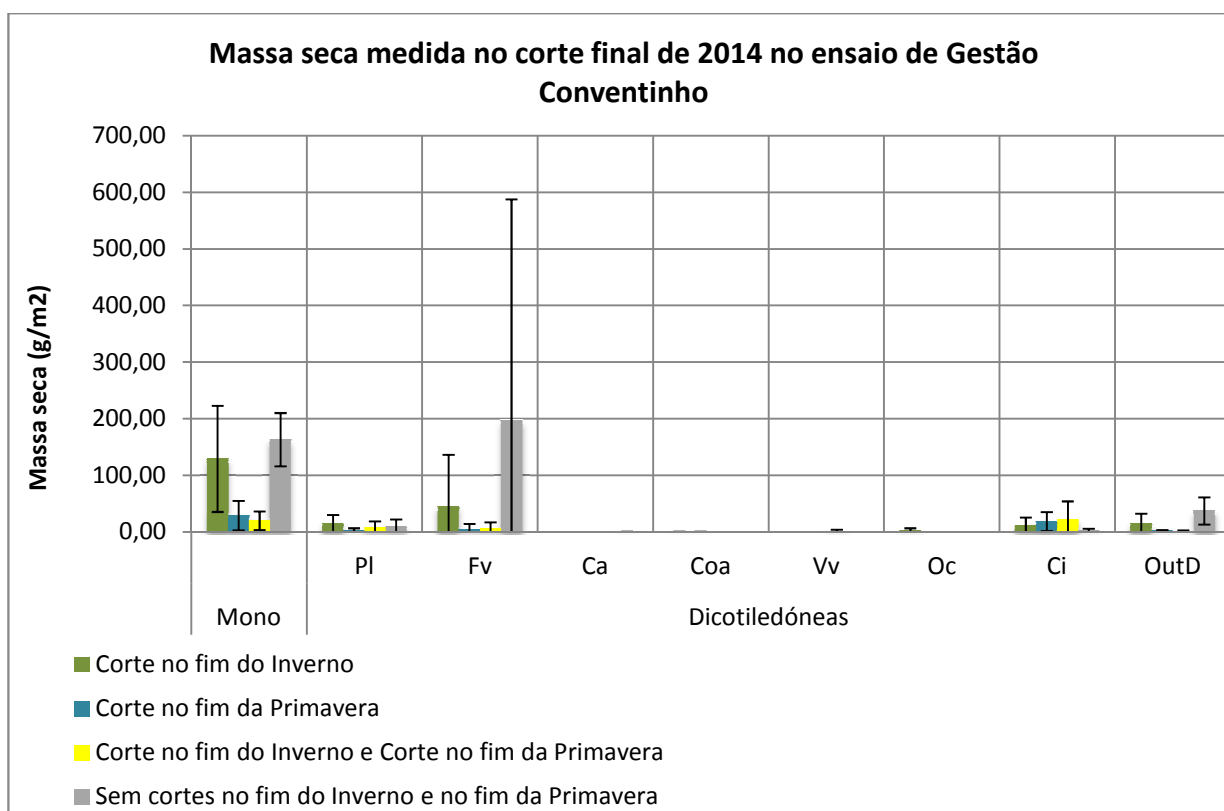


Gráfico 47. Massa seca produzida, medida no momento do corte de final de 2014, no ensaio de Gestão - Conventinho.

- Legenda:
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Aa – <i>Anagallis arvensis</i> | Mo – <i>Misopates orontium</i> |
| Ca – <i>Calendula arvensis</i> | Oc – <i>Ornithopus compressus</i> |
| Coa – <i>Convolvulus arvensis</i> | OutD – Outras Dicotiledóneas |
| Ci – <i>Cichorium intybus</i> | PI – <i>Plantago lagopus</i> |
| Fv – <i>Foeniculum vulgare</i> | Sg – <i>Silene gallica</i> |
| Mono – Monocotiledóneas | Vv – <i>Verbascum viratum</i> |

Da análise do gráfico 46, que mostra a massa seca, medida no momento do corte final de 2013, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 7 espécies diferentes de dicotiledóneas. Ci é a espécie dicotiledóneas que mais massa seca produziu em todos os tratamentos estudados. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam o tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes, porque não recebeu corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera.

No gráfico 47, que mostra a massa seca, medida no momento do corte final de 2014, do ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que foram identificadas 7 espécies diferentes de dicotiledóneas. Fv é a espécie dicotiledóneas que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam o tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes. Ci é a espécie que mais massa seca produziu nos canteiros que recebem o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, e nos canteiros que recebem o tratamento de uma corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera, e um corte final. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que recebem o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam o tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que no total foram identificadas 10 espécies de dicotiledóneas diferentes, 7 em 2013 e 7 em 2014. Há espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Coa, Ci, fv e Pl. Destas espécies as que mais massa seca produziram foram a Ci e o Fv. Para além das espécies comuns, em 2013 estava presente: Aa, Mo e Sg, cuja presença não se registou, neste momento de corte, em 2014. Em 2014 surgiu: Ca, Oc, e Vv, cuja presença não tinha sido detectada, neste momento de corte, em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas diminuiu de 2013 para 2014 no tratamento com corte no fim do Inverno, tendo-se mantido mais ou menos igual nos restantes tratamentos.

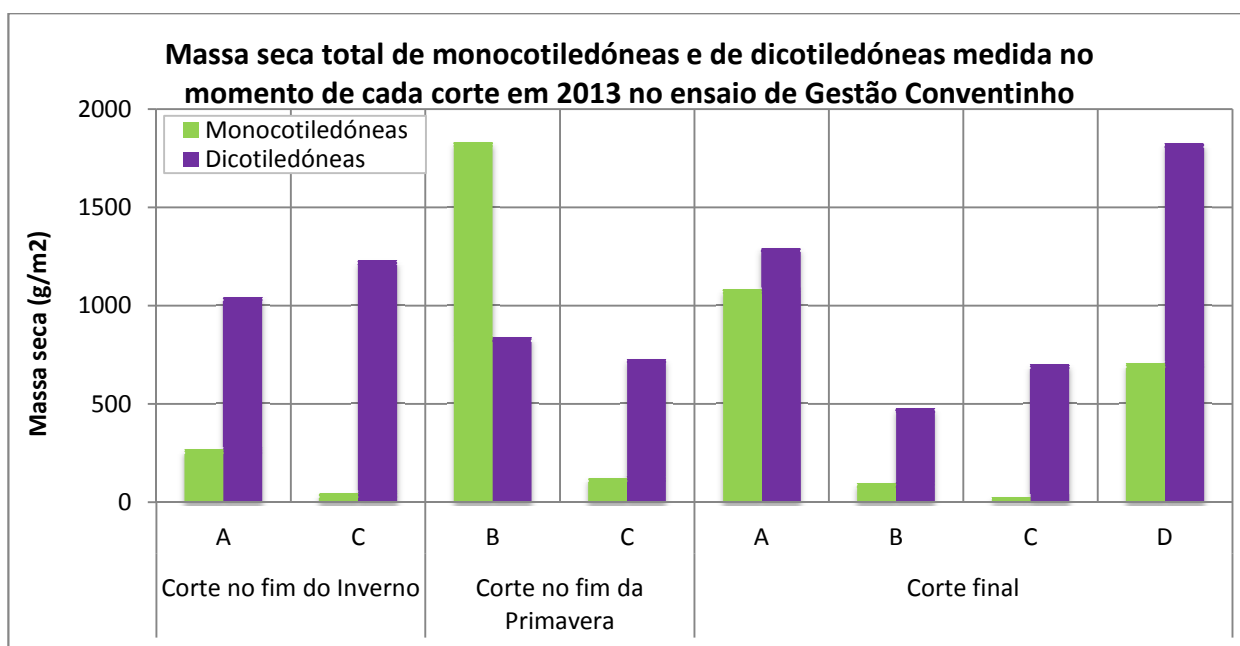


Gráfico 48. Massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas produzida, medida no momento de cada corte em 2013, no ensaio de Gestão - Conventinho.

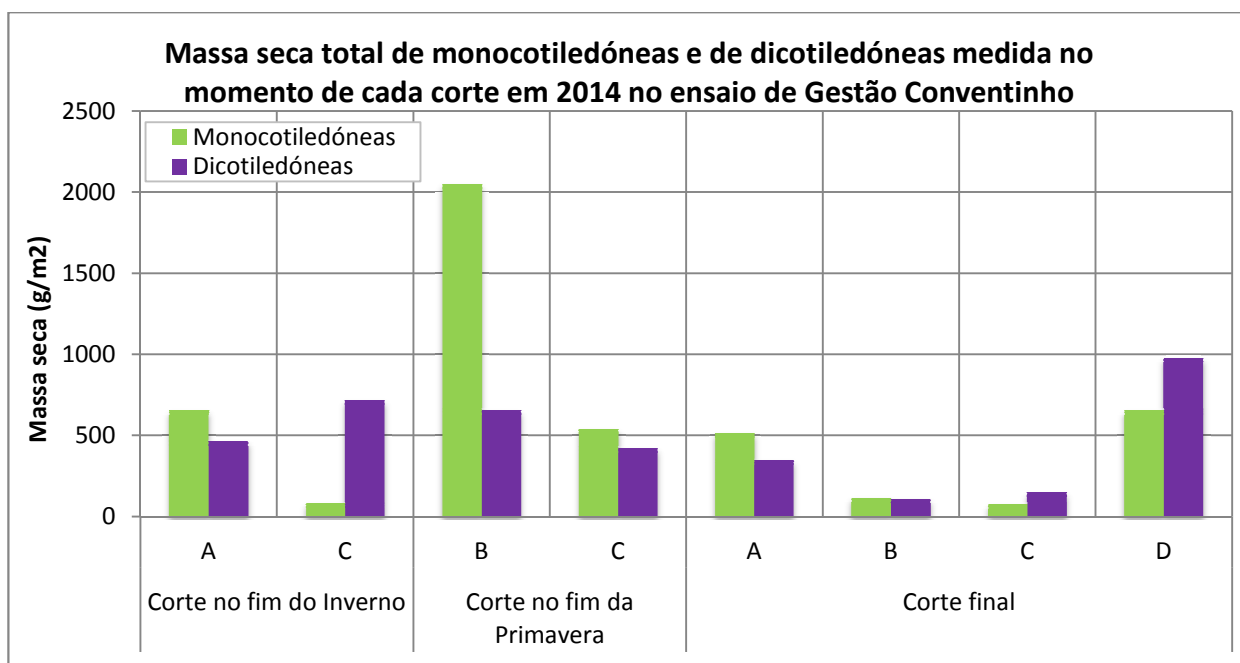


Gráfico 49. Massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas produzida, medida no momento de cada corte em 2014, no ensaio de Gestão - Conventinho.

Legenda:

- A – tratamento com um corte no fim do Inverno e um corte no fim do período verde (designado corte final).
- B – tratamento com um corte no fim da Primavera e um corte no fim final.
- C – tratamento com um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final.
- D – tratamento só com um corte final. Também designado, durante o ensaio, por tratamento sem corte, uma vez que não sofre cortes nem no fim do Inverno e nem no fim da Primavera.

Da análise do gráfico 48 que mostra a produção de massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas, medida no momento de cada corte em 2013, no ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que no momento do corte no fim do Inverno as dicotiledóneas produziram mais massa seca do que as

monocotiledóneas, nos dois tratamentos que receberam este corte. No momento do corte no fim da Primavera, os canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, designado por tratamento B, apresentam maior produção de massa seca de monocotiledóneas do que de dicotiledóneas. Nos canteiros com o tratamento C (corte no fim do Inverno, corte no fim da Primavera e corte final), as dicotiledóneas apresentam mais massa seca que as monocotiledóneas. Contudo, no caso deste tratamento C, que já tinha recebido um corte no fim do Inverno, verifica-se no momento do corte de Primavera um valor mais alto de massa seca de monocotiledóneas do que o registado no corte de Inverno. No momento do corte final de 2013, verifica-se que, em todos os tratamentos estudados, a quantidade de massa seca produzida pelas dicotiledóneas é superior à quantidade de massa seca produzida pelas monocotiledóneas. Verifica-se também que o tratamento A (corte no fim do Inverno e corte final) e o tratamento D (só com corte final), são os que apresentam valores de massa seca mais elevados.

Da análise do gráfico 49 que mostra a produção de massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas, medida no momento de cada corte em 2014, no ensaio de Gestão Conventinho, verifica-se que no momento do corte no fim do Inverno o tratamento A apresenta uma massa seca de monocotiledóneas superior à de dicotiledóneas. No caso do tratamento C a massa seca dicotiledóneas, produzida no momento do corte de Inverno, é superior à massa seca de monocotiledóneas. No momento do corte no fim da Primavera, quer os canteiros do tratamento B, quer os canteiros do tratamento C, apresentam maior produção de massa seca de monocotiledóneas do que de dicotiledóneas. No momento do corte final, verifica-se que nos tratamentos C e D, a quantidade de massa seca produzida pelas dicotiledóneas é superior à quantidade de massa seca produzida pelas monocotiledóneas. No tratamento A a massa de monocotiledóneas é superior à massa de dicotiledóneas. No caso do tratamento B as quantidades de massa seca de monocotiledóneas e de dicotiledóneas são muito semelhantes. Neste momento de corte, o tratamento A e o tratamento D, são os que apresentam valores de massa seca mais elevados.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que de forma geral 2013 apresenta valores de massa seca produzida, em cada momento de corte, superiores aos registados em 2014. Em 2013 há uma evidente dominância de dicotiledóneas, com 7 casos em 8 medidos, onde a produção de massa seca de dicotiledóneas é superior à de monocotiledóneas. Em 2014, verifica-se o oposto, com 5 casos em 8 onde as monocotiledóneas produziram mais massa seca. Há três casos nos dados de 2014 (tratamento A no corte do fim do Inverno, e no corte final, e o tratamento C no corte do fim da Primavera), onde as monocotiledóneas produziram mais massa seca do que as dicotiledóneas, quando em 2013 se tinha verificado o oposto. No caso do tratamento B, no corte no fim da Primavera, foi produzida mais massa de seca de monocotiledóneas, em 2014 do que em 2013, sendo por isso um caso excepcional, onde a produção de massa seca aumentou, quando nos restantes casos desceu.

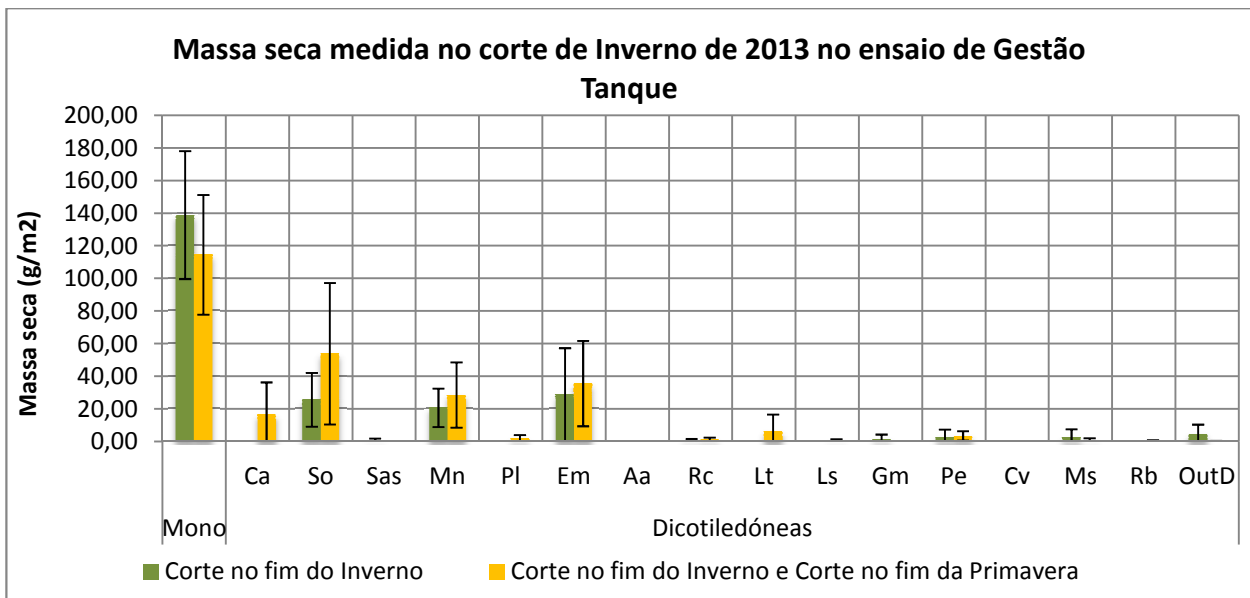


Gráfico 50. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

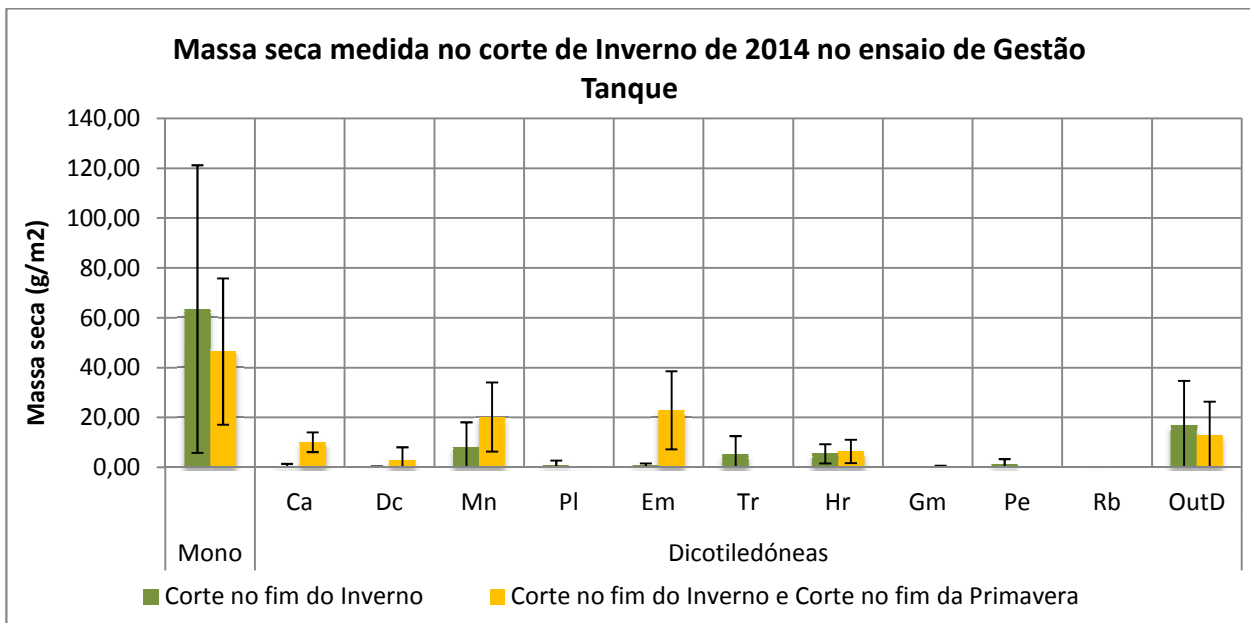


Gráfico 51. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Inverno de 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

- Legenda:
- Aa – *Anagallis arvensis*
 - Ca – *Calendula arvensis*
 - Cv – *Crepis vesicaria*
 - Dc – *Diploxys catholica*
 - Em – *Erodium moschatum*
 - Gm – *Geranium molle*
 - Mono – Monocotiledóneas
 - Ms – *Medicago sativa*
 - OutD – Outras Dicotiledóneas
 - Pe – *Picris echioides*
 - Pl – *Plantago lagopus*
 - Rb – *Ranunculus bullatus*

Da análise do gráfico 50, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Inverno de 2013, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 15 espécies diferentes de dicotiledóneas. So, Mn e Em são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes produziram pouca massa seca, sendo nalguns casos apenas vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas.

No gráfico 51, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Inverno de 2014, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 10 espécies diferentes de dicotiledóneas. Mn é a espécie que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final. Em e Mn são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes produziram pouca massa seca, sendo nalguns casos apenas vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que, no total, foram identificadas 18 espécies de dicotiledóneas diferentes, 15 em 2013 e 10 em 2014. Há 8 espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Aa, Ca, Em, Gm, Mn, Pe, Pl e Rb. Destas espécies as que mais massa seca produziram foram o Em e a Mn. Para além das espécies comuns, em 2013 estavam presentes: Cv, Ls, Lt, Ms, Rc, Sas e So, cuja presença não se registou em 2014. Em 2014 surgiram: Dc, Hr e Tr, cuja presença não tinha sido detectada em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas diminuiu de 2013 para 2014 em ambos tratamentos. Em alguns casos existem desvios padrão elevados que mostram dispersão dos resultados obtidos.

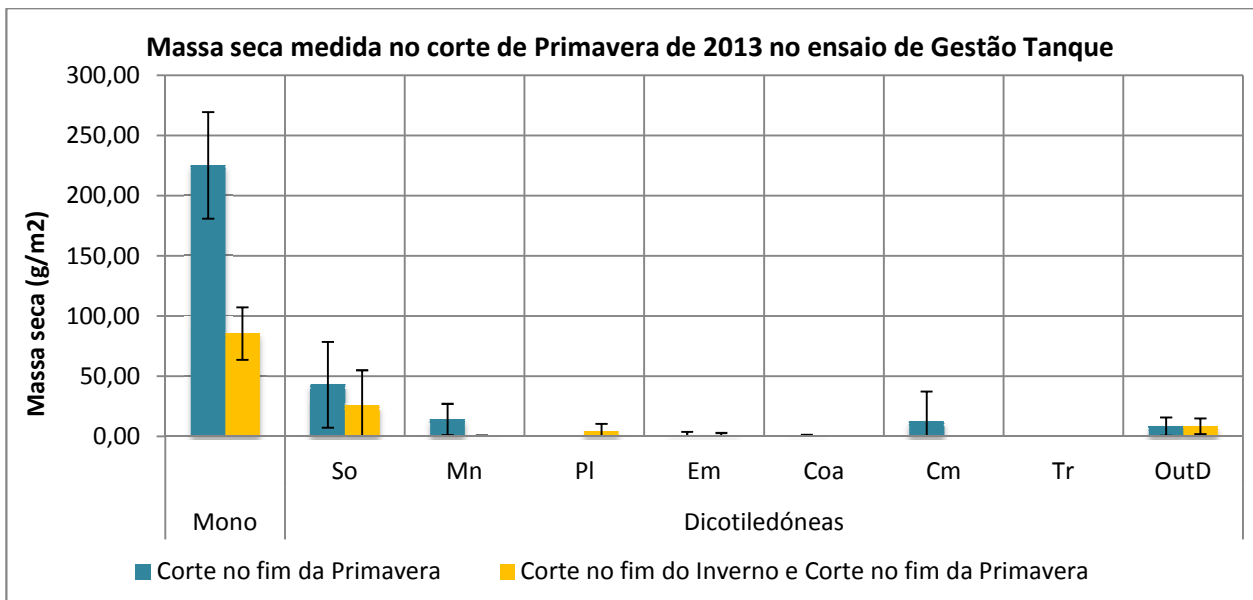


Gráfico 52. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

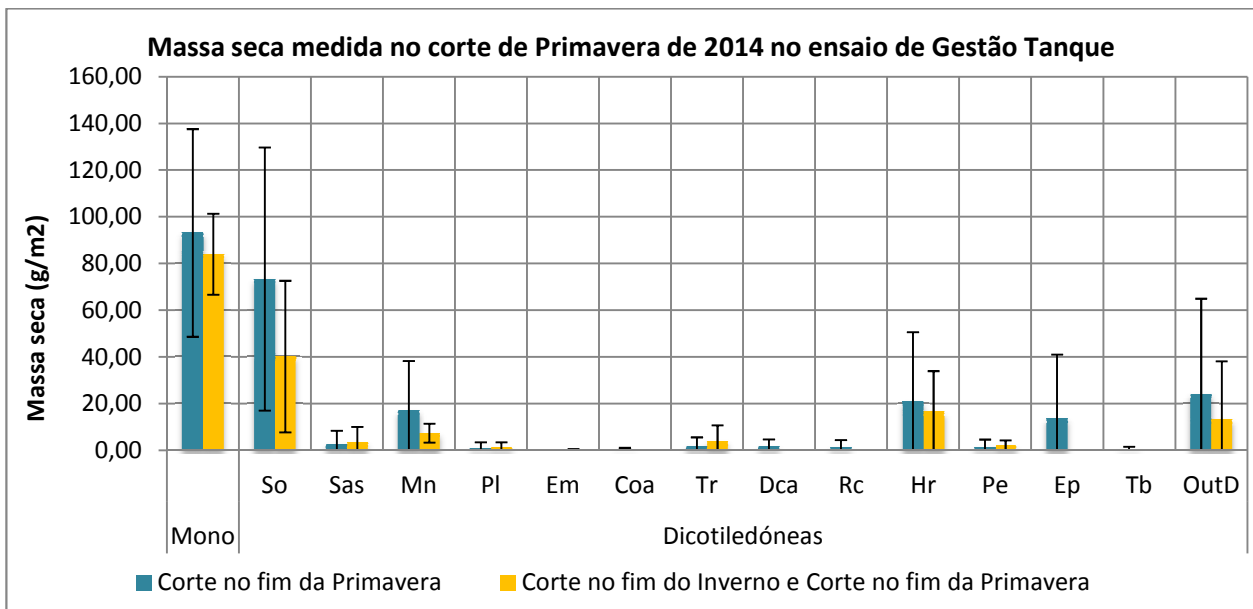


Gráfico 53. Massa seca produzida, medida no momento do corte de Primavera de 2014, no ensaio de Gestão - Tanque.

- Legenda:
- Cm – *Chamaemelum mixtum*
 - Coa – *Convolvulus arvensis*
 - Dca – *Dautus carota*
 - Em – *Erodium moschatum*
 - Ep – *Echium plantagineum*
 - Pe – *Picris echioides*
 - Pl – *Plantago lagopus*
 - Rc – *Rumex crispus*
 - Tb – *Tolpis barbata*
 - Tr – *Trifolium repens*

Da análise do gráfico 52, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Primavera de 2013, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 7 espécies diferentes de dicotiledóneas. So é a espécie que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, e nos que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes são quase vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, onde este é o primeiro corte do ano a ser executado.

No gráfico 53, que mostra a massa seca, medida no momento do corte de Primavera de 2014, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 13 espécies diferentes de dicotiledóneas. So, Hr e Mn são as espécies que mais massa seca produziram nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim da Primavera e um corte final, e nos canteiros que receberam um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final. As restantes espécies presentes são quase vestigiais. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos dois tratamentos estudados.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que no total foram identificadas 14 espécies de dicotiledóneas diferentes, 7 em 2013 e 13 em 2014. Há 6 espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Coa, Em, Mn, Pl, Tr e So. Destas espécies a que mais massa seca produziu foi So. Para além das espécies comuns, em 2013 estava presente: Cm, cuja presença não se registou em 2014. Em 2014 surgiu: Dca, Ep, Hr, Pe, Rc, Tb e Sas, cuja presença não tinha sido detectada em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas diminuiu de 2013 para 2014 no tratamento com corte no fim da Primavera e corte final, e manteve-se no outro tratamento estudado neste momento de corte.

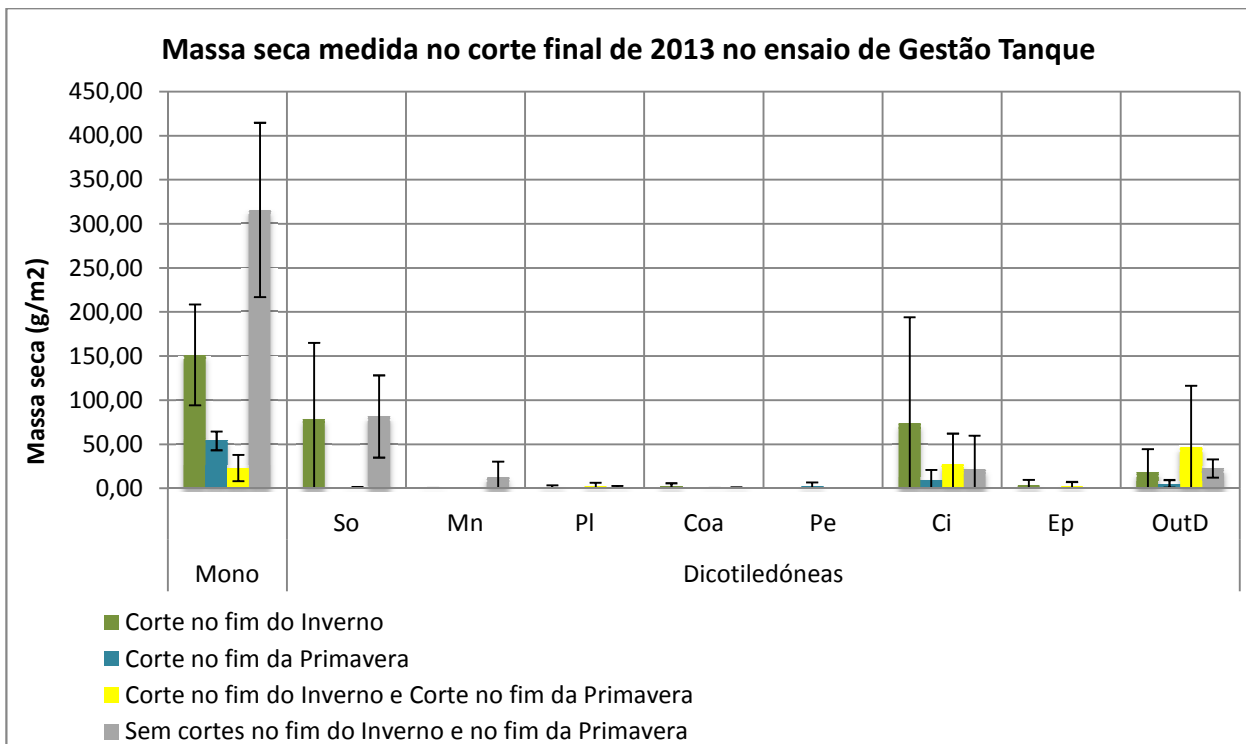


Gráfico 54. Massa seca produzida, medida no momento do corte de final de 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

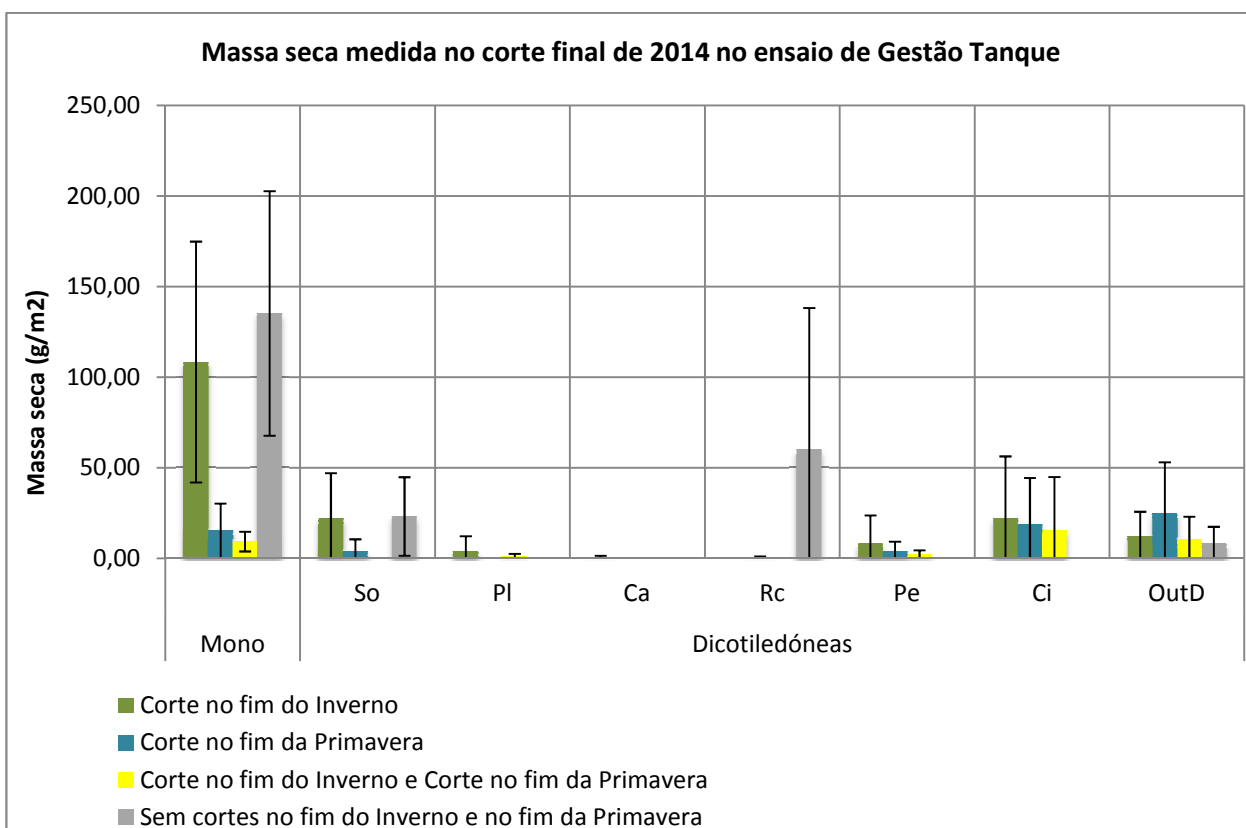


Gráfico 55. Massa seca produzida, medida no momento do corte de final de 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

- Legenda:
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Ca – <i>Calendula arvensis</i> | OutD – Outras Dicotiledóneas |
| Coa – <i>Convolvulus arvensis</i> | Pe – <i>Picris echioides</i> |
| Ci – <i>Cichorium intybus</i> | Pl – <i>Plantago lagopus</i> |

Da análise do gráfico 54, que mostra a massa seca, medida no momento do corte final de 2013, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 7 espécies diferentes de dicotiledóneas. So é a espécie dicotiledóneas que mais massa seca produziu nos canteiros que receberam o tratamento com um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam o tratamento com apenas o corte final, designado – sem corte. Nos restantes tratamentos a espécie dicotiledónea mais produtiva foi a Ci. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que receberam o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que receberam o tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes.

No gráfico 55, que mostra a massa seca, medida no momento do corte final de 2014, do ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que foram identificadas 6 espécies diferentes de dicotiledóneas. Ci é a espécie dicotiledóneas que mais massa seca produziu em todos os tratamento excepto no tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes, onde a maior produção de massa seca de uma espécie dicotiledónea se registou no Rc. Há uma forte presença de monocotiledóneas nos canteiros que recebem o tratamento de um corte no fim do Inverno e um corte final, e nos canteiros que recebem o tratamento com apenas o corte final, designado – sem cortes.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que no total foram identificadas 9 espécies de dicotiledóneas diferentes, 7 em 2013 e 6 em 2014. Há espécies que estão presentes nos dois anos do ensaio: Ci, Pe, Pl e So. Destas espécies as que mais massa seca produziram foram a Ci e o So. Para além das espécies comuns, em 2013 estava presente: Coa, Ep e Mn, cuja presença não se registou, neste momento de corte, em 2014. Em 2014 surgiu: Ca e Rc, cuja presença não tinha sido detectada, neste momento de corte, em 2013. A presença de espécies monocotiledóneas diminuiu de 2013 para 2014 em todos os tratamentos.

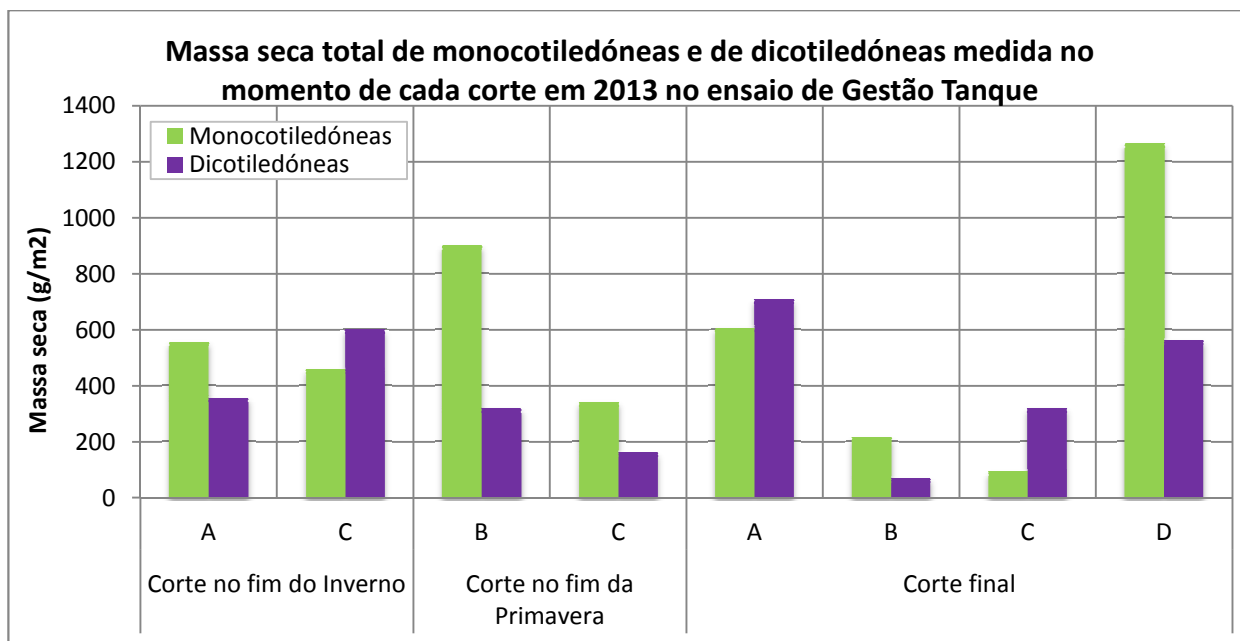


Gráfico 56. Massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas produzida, medida no momento de cada corte em 2013, no ensaio de Gestão - Tanque.

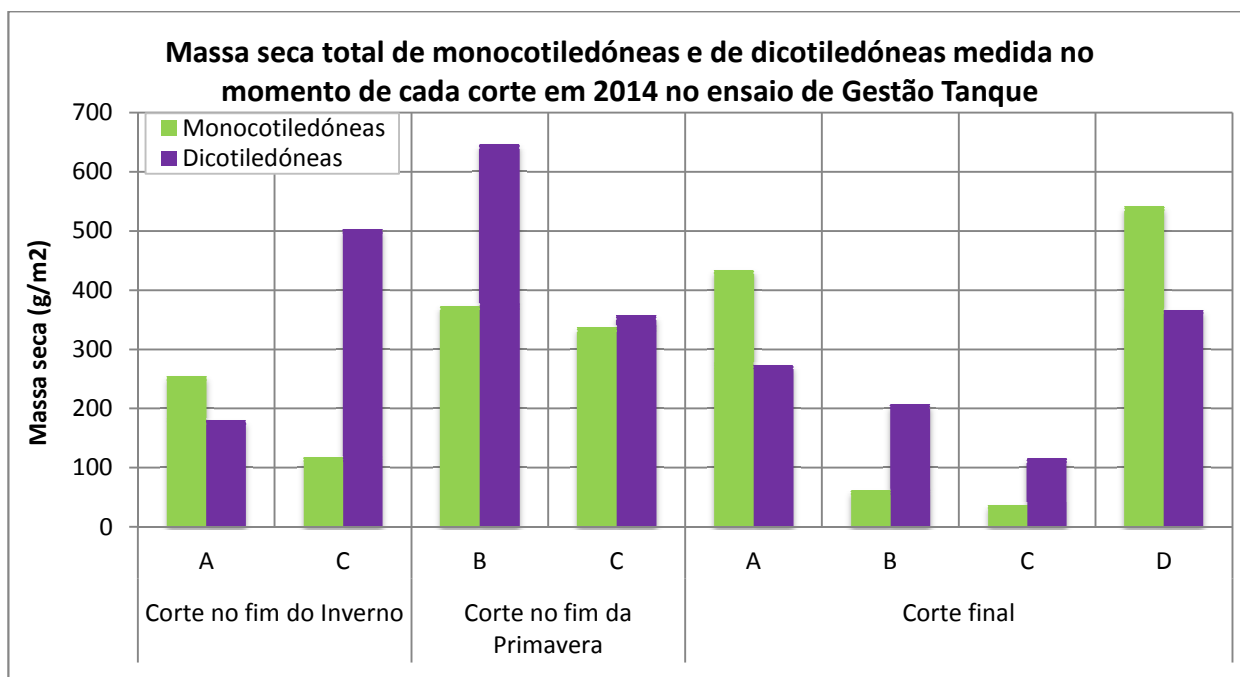


Gráfico 57. Massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas produzida, medida no momento de cada corte em 2014, no ensaio de Gestão - Tanque.

Legenda:

- A – tratamento com um corte no fim do Inverno e um corte no fim do período verde (designado corte final).
- B – tratamento com um corte no fim da Primavera e um corte no fim final.
- C – tratamento com um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final.
- D – tratamento só com um corte final. Também designado, durante o ensaio, por tratamento sem corte, uma vez que não sofre cortes nem no fim do Inverno e nem no fim da Primavera.

Da análise do gráfico 56, que mostra a produção de massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas, medida no momento de cada corte em 2013, no ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que, no momento do corte no fim do Inverno, no tratamento A, as monocotiledóneas produziram mais massa seca do que as dicotiledóneas, enquanto no tratamento C, foram as dicotiledóneas a produzir mais massa seca do que as monocotiledóneas. No momento do corte no fim da Primavera, quer o tratamento B, quer o tratamento C, apresentam maior produção de massa seca de monocotiledóneas do que de dicotiledóneas. Contudo, no caso deste tratamento C, que já tinha recebido um corte no fim do Inverno, verifica-se no momento do corte de Primavera um valor mais baixo quer de monocotiledóneas quer de dicotiledóneas, do que o registado no corte de Inverno. No momento do corte final de 2013, verifica-se que nos tratamentos A e C há maior massa seca de dicotiledóneas do que de monocotiledóneas, e nos tratamentos B e D há maior massa seca de monocotiledóneas do que de dicotiledóneas. Verifica-se também que o tratamento A e o tratamento D, são os que, nesta data, apresentam valores de massa seca mais elevados.

Da análise do gráfico 57 que mostra a produção de massa seca total de monocotiledóneas e de dicotiledóneas, medida no momento de cada corte em 2014, no ensaio de Gestão Tanque, verifica-se que no momento do corte no fim do Inverno o tratamento A apresenta uma massa seca de monocotiledóneas superior à de dicotiledóneas. No caso do tratamento C a massa seca de dicotiledóneas, produzida no momento do corte de Inverno, é muito superior à massa seca de monocotiledóneas. No momento do corte no fim da Primavera, quer os canteiros do tratamento B, quer os canteiros do tratamento C, apresentam maior produção de massa seca de dicotiledóneas do que de monocotiledóneas. No momento do corte final, verifica-se que nos tratamentos B e C, a quantidade de massa seca produzida pelas dicotiledóneas é superior à quantidade de massa seca produzida pelas monocotiledóneas. Nos tratamentos A e D, a massa de monocotiledóneas é superior à massa de dicotiledóneas. Neste momento de corte, o tratamento A e o tratamento D, são os que apresentam valores de massa seca mais elevados.

Da comparação dos dois gráficos verifica-se que de forma geral 2013 apresenta valores de massa seca produzida, em cada momento de corte, superiores aos registados em 2014. Em 2013 há uma dominância de monocotiledóneas, 5 registos em 8 em que a massa de monocotiledóneas é superior à de dicotiledóneas. Em 2014 verifica-se o oposto. Há 5 casos em 8 medidos, em que há maior produção de dicotiledóneas do que de monocotiledóneas.

Variação da altura dos ensaios de Gestão nos momentos dos cortes

Em ambos os ensaios de gestão mediu-se a altura das plantas mais altas em cada canteiro, imediatamente antes da execução de cada corte. Foi calculada a média para cada tratamento, e para os dois anos em que se geriu estes ensaios. Nos gráficos abaixo encontra-se o resultado destas medições

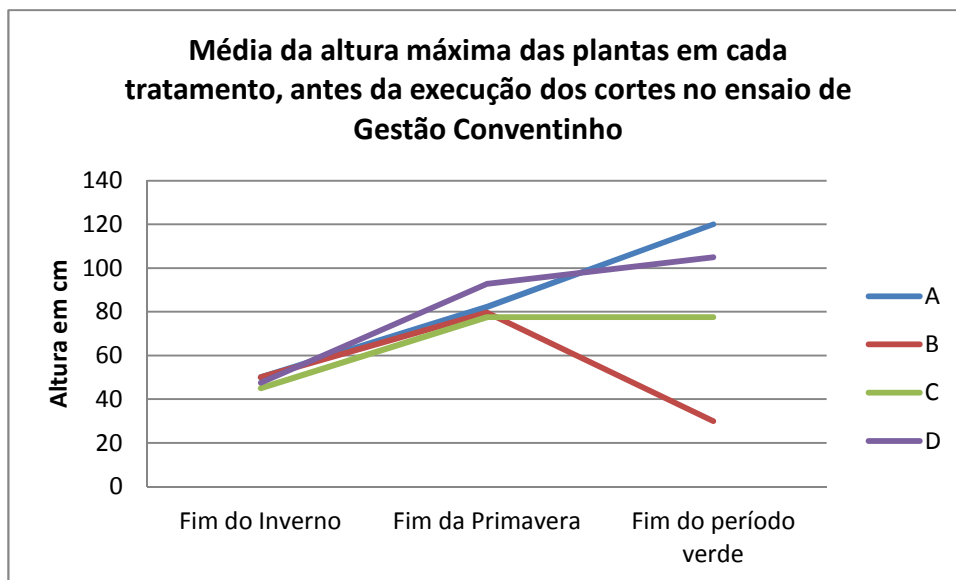


Gráfico 58. Média da altura máxima das plantas em cada tratamento, para os dois anos de acompanhamento do ensaio de Gestão - Conventinho.

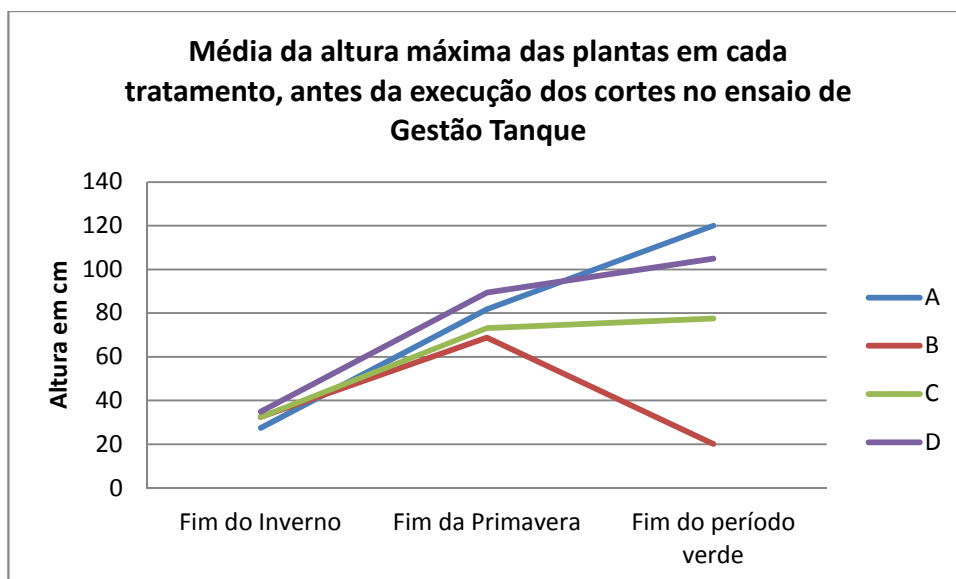


Gráfico 59. Média da altura máxima das plantas em cada tratamento, para os dois anos de acompanhamento do ensaio de Gestão - Tanque.

Legenda:

- A – tratamento com um corte no fim do Inverno e um corte no fim do período verde (designado corte final).
- B – tratamento com um corte no fim da Primavera e um corte no fim final.
- C – tratamento com um corte no fim do Inverno, um corte no fim da Primavera e um corte final.
- D – tratamento só com um corte final. Também designado, durante o ensaio, por tratamento sem corte, uma vez que não sofre cortes nem no fim do Inverno e nem no fim da Primavera.

Da análise dos gráficos 58 e 59, verifica-se que, quer no ensaio Gestão – Conventinho, quer no ensaio Gestão – Tanque, a média da altura máxima das plantas em cada tratamento mostra a mesma tendência ao longo do tempo. No momento imediatamente anterior à aplicação do corte no fim do Inverno, todos os tratamentos apresentam alturas máximas das plantas muito semelhantes. No momento do imediatamente anterior à aplicação do corte final o tratamento B (que sofreu um corte no fim da Primavera) é o que apresenta menor altura, seguindo-se o tratamento C (que sofreu um corte no fim do Inverno e um corte no fim da Primavera), seguindo-se o tratamento D (que até esta data não tinha sofrido cortes), e por último o tratamento A (que sofreu um corte no fim do Inverno) é o que apresenta as plantas mais altas. Isto mostra que, a aplicação de um corte no fim do Inverno faz com que a altura máxima das plantas dos canteiros seja mais alta, no fim do período verde, do que se não se aplicar qualquer corte. O corte no fim da Primavera é o que permite obter a menor altura máxima das plantas no fim do período verde.

Discussão comparativa dos dois ensaios de Gestão

Dos resultados anteriores verifica-se que estes dois ensaios de gestão: Conventinho e Tanque, apresentam divergências no que respeita à composição florística inicial e à variação que esta composição sofre como consequência dos tratamentos aplicados, e convergências no que respeita à resposta da altura máxima das plantas aos diferentes tratamentos aplicados.

Relativamente à variação da composição florística verificou-se que no caso do ensaio de Gestão - Conventinho, em 2013 havia 7 casos em 8 medidos em que a massa seca produzida por dicotiledóneas foi superior à massa seca produzida por monocotiledóneas; em 2014 havia 5 casos em 8 em que a massa seca de monocotiledóneas foi superior à de dicotiledóneas. Passou-se de uma situação de dominância de dicotiledóneas para uma situação de dominância de monocotiledóneas, em termos de massa seca produzida. No caso do ensaio de Gestão – Tanque, em 2013 havia 5 casos em 8 em que houve maior produção de massa seca de monocotiledóneas do que de dicotiledóneas, enquanto em 2014 a situação inverteu-se havendo 5 casos em 8 onde houve maior produção de massa seca de dicotiledóneas do que de monocotiledóneas. Este assunto deve continuar a ser acompanhado por forma a permitir perceber melhor o significado destas alterações.

Quanto à riqueza florística dos dois ensaios, em termos de espécies dicotiledóneas identificadas no momento de cada corte aplicado, há, de forma geral, mais espécies no ensaio Gestão – Tanque do que no ensaio Gestão – Conventinho. No total no corte no fim do Inverno foram identificadas 14 espécies de dicotiledóneas diferentes no ensaio Gestão – Conventinho e 18 espécies no ensaio Gestão Tanque. No corte no fim da Primavera foram identificadas 10 espécies de dicotiledóneas diferentes no ensaio Gestão – Conventinho e 14 espécies no ensaio Gestão Tanque. No corte no final foram identificadas 10 espécies de dicotiledóneas diferentes no ensaio Gestão – Conventinho e 9 espécies no ensaio Gestão Tanque. Algumas espécies repetem-se de corte para corte. Algumas espécies são comuns aos dois ensaios. Se se cruzar estas informações, com as informações obtidas nos gráficos com a produção de massa seca, e com as imagens presentes nas fotografias dos ensaios, verifica-se que das espécies dicotiledóneas presentes só algumas poucas espécies contribuem para criar uma imagem de prado de flor, como é o caso da *Calendula arvensis* e da *Cichorium intybus*. Contudo, o tempo de estudo ainda é pouco devendo este ensaio ser acompanhado durante mais tempo para perceber melhor as dinâmicas presentes e os padrões que se podem esperar.

3.1.5 Ensaios semeados (ensaio em Estreme e ensaio de Consociações) vs Ensaios de Gestão – Discussão

Da observação dos resultados obtidos verifica-se que a introdução de um prado por sementeira permitiu obter prados de flor interessantes para serem aplicados em espaços verdes. Contudo, um dos principais problemas que surgiu foi a presença de uma flora infestante dominante, provinda do banco de sementes do solo, apesar dos esforços desenvolvidos para minimizar o seu aparecimento. Desta forma, o ensaio de Gestão veio dar algumas respostas e apontar caminhos para estudos futuros, para que a presença de infestantes deixe de ser um problema e se transforme numa oportunidade, uma vez que algumas das plantas que surgiram apresentam interesse estético para serem usadas em prados de flor.

Assim, do tratamento de corte aplicado, nas suas diferentes intensidades, há que salientar que em todos os ensaios o corte do fim da Primavera foi determinante para evitar a produção excessiva de biomassa. Contudo, o corte aplicado numa época fixa do ano, sem grandes ressalvas quanto ao estado de desenvolvimento fenológico da comunidade de plantas, e com o corte raso das plantas, pode ter um efeito negativo sobre a persistência de espécies dicotiledóneas. Os resultados obtidos no ensaio de Gestão – Conventinho, mostram que se passou de uma situação de dominância de dicotiledóneas no primeiro ano de ensaio, para uma situação de dominância de monocotiledóneas no segundo ano de ensaio. Ainda que estes dados sejam apenas de dois anos, o que é manifestamente pouco, há que estudar melhor o efeito da época de corte assim como da altura a que o corte é executado, sobre a persistência das espécies que se quer que estejam no prado. Da mesma forma, dever-se-á estudar o efeito da época e da altura do corte no controlo das espécies indesejadas no prado de flor. A época de corte deverá ter em conta o desenvolvimento vegetativo das espécies por forma a permitir que as espécies desejadas só sejam cortadas após a maturação das sementes, para que se garanta a sua persistência no prado. Dada a necessidade de controlar o excesso de biomassa produzida, estudar o efeito da altura a que o corte é executado, na persistência das espécies desejadas, poderá permitir que ainda que o prado não ultrapasse um limite de altura previamente estabelecido como bom, as plantas dicotiledóneas possam ser cortadas apenas em parte e possam florir e frutificar nas zonas não cortadas, tirando partido do seu porte mais prostrado e da capacidade de florirem em diferentes estratos.

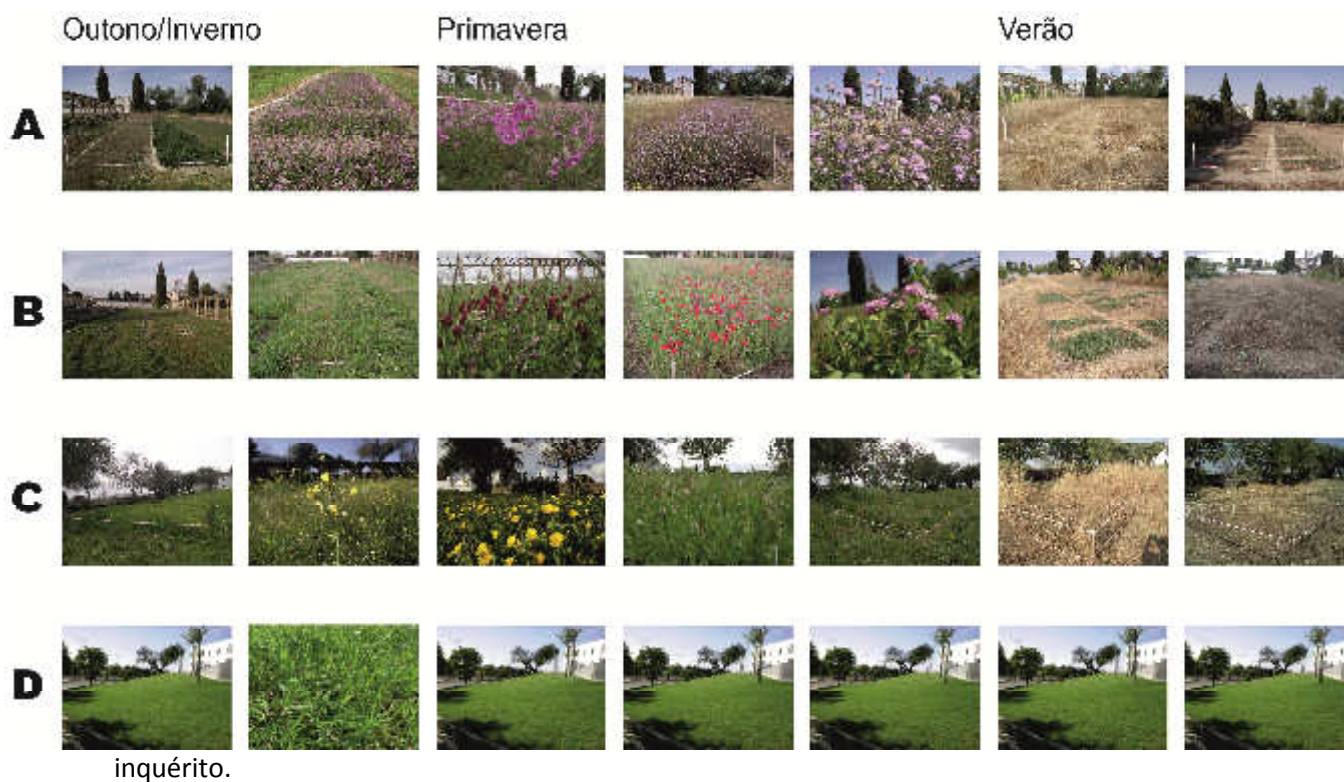
O corte é um tratamento de condução de prados de flor com muito interesse, como se pode ver nos resultados obtidos em todos os ensaios de campo, mas, ainda há muitas dimensões por estudar, que se espera que possam permitir que no futuro se consiga, através do corte, obter prados de flor com o mínimo gasto de recursos possível e que sejam do agrado do público, ou seja, prados de flor sustentáveis. Uma outra variável que se poderá estudar é a aplicação de herbicidas selectivos, nomeadamente anti-gramíneas como forma de auxiliar o aumento da proporção de dicotiledóneas.

3.2 Inquérito

O inquérito desenvolvido teve como objectivo aferir sobre as preferências dos utilizadores dos espaços verdes, no que respeita ao uso de diferentes revestimentos herbáceos do solo, nomeadamente prados de flor.

Para tal foram apresentados quatro conjuntos de imagens, identificados pelas letras A, B, C e D, que mostram a variação da cobertura herbácea de acordo com as estações do ano. O conjunto A é um prado de flor semeado com apenas duas espécies diferentes. O conjunto B é um prado de flor semeado com várias espécies diferentes. O conjunto C é um prado de espécies que surgiram espontaneamente no local e do qual apenas é feita a gestão. E, por último, o conjunto D é um relvado tradicional.

Figura 229. Conjuntos de imagens com a variação ao longo do ano de revestimentos herbáceos usados no



Os conjuntos de imagens A, B e C, pertencem aos ensaios em Estreme, de Consociações e de Gestão-Conventinho, anteriormente tratados neste trabalho.

No capítulo “Material e Métodos” apresenta-se uma cópia do formulário do inquérito. Seguidamente são apresentadas as respostas obtidas para cada tema focado no inquérito, separadas por género.

No total foram obtidas 358 respostas consideradas válidas, 222 respostas do sexo feminino (62%), e 136 respostas do sexo masculino (38%).

Distribuição etária dos inquiridos do sexo feminino

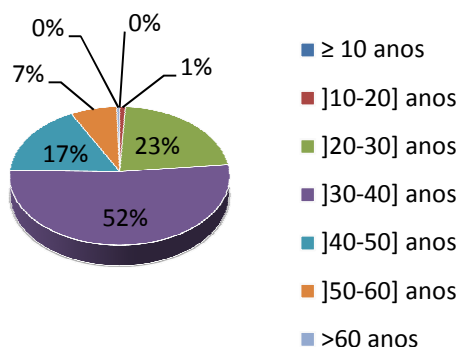


Gráfico 60. Distribuição etária dos inquiridos de sexo feminino.

Distribuição etária dos inquiridos do sexo masculino

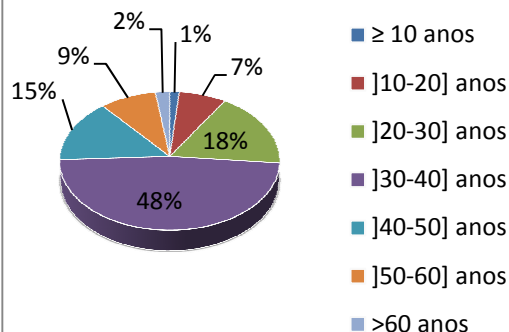


Gráfico 61. Distribuição etária dos inquiridos de sexo masculino.

Habilitações literárias dos inquiridos do sexo feminino

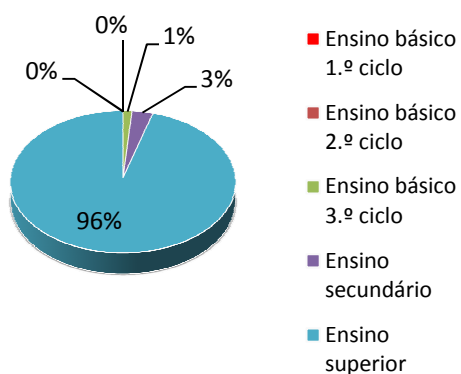


Gráfico 62. Distribuição das habilitações literárias dos inquiridos de sexo feminino.

Habilitações literárias dos inquiridos do sexo masculino

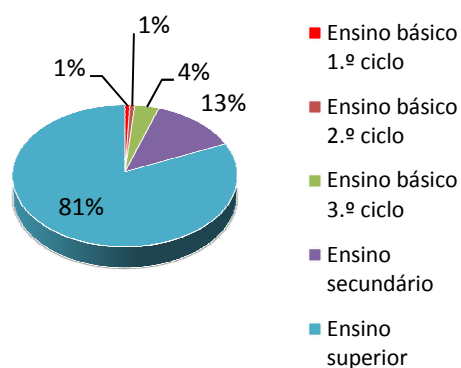


Gráfico 63. Distribuição das habilitações literárias dos inquiridos de sexo masculino.

Conforme o descrito nos gráficos 60 a 63, os inquiridos, maioritariamente, têm idades compreendidas entre os 31 e os 40 anos, e ensino superior como habilitação literária.

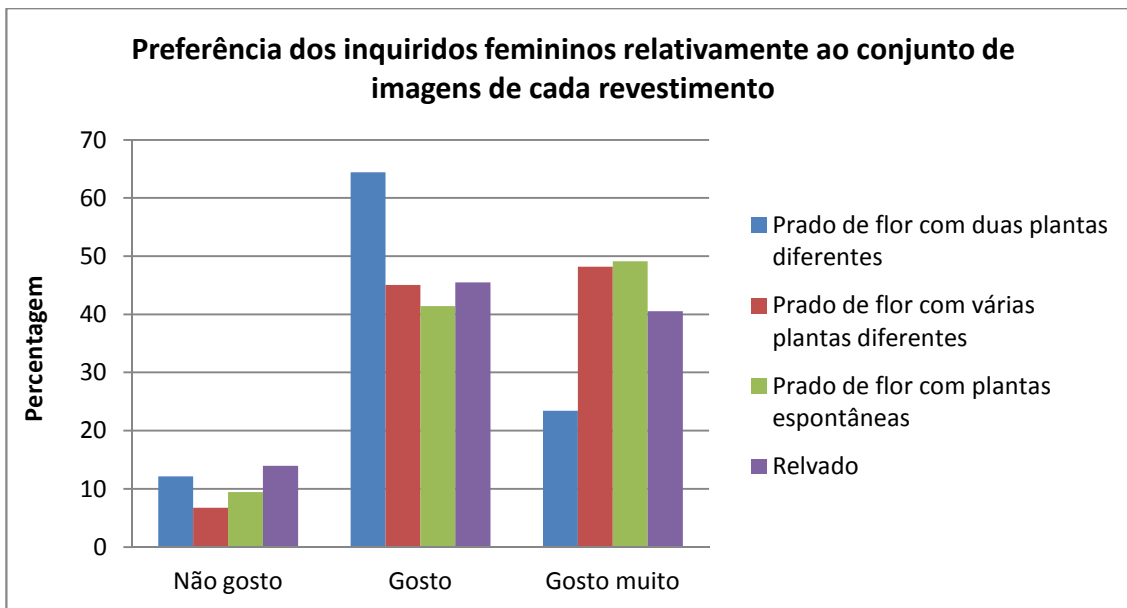


Gráfico 64. Preferência dos inquiridos do sexo feminino relativamente a cada conjunto de imagens apresentado.

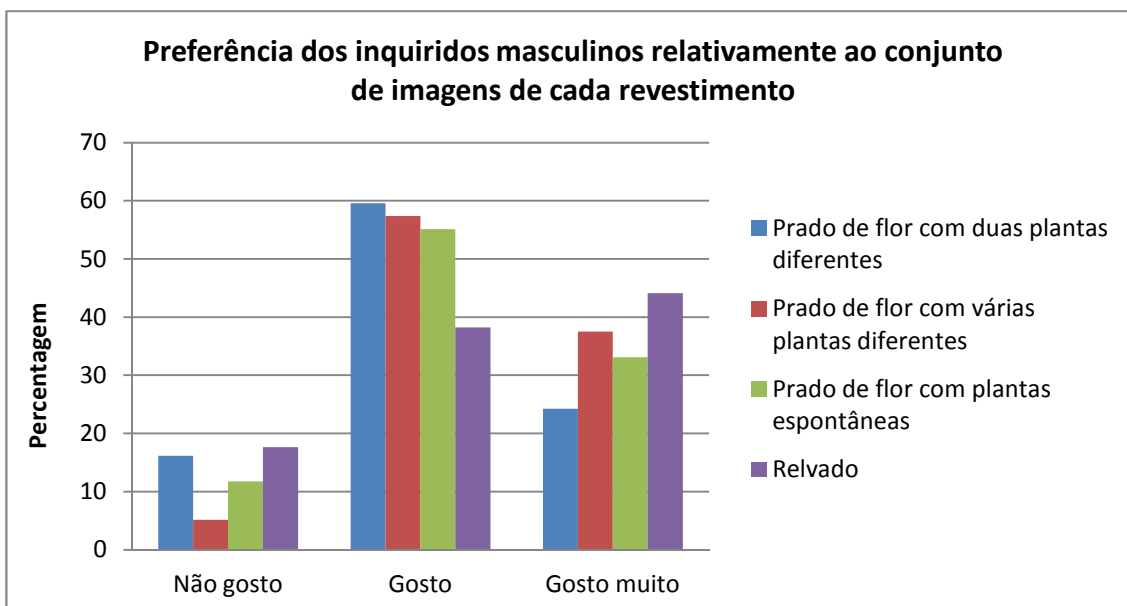


Gráfico 65. Preferência dos inquiridos do sexo masculino relativamente a cada conjunto de imagens apresentado.

Da análise do gráfico 64 verifica-se que no caso dos inquiridos femininos o prado de flor com duas espécies diferentes teve a maioria das respostas no “gosto”. No caso do prado de flor com várias plantas diferentes houve uma divisão das respostas entre “gosto” com 45% das respostas, e “gosto muito” com 48%. No caso do prado de flor com plantas espontâneas a maioria das respostas (49%) foi “gosto muito”, contudo “gosto” também teve uma percentagem de respostas comparativamente alta (41%). No caso do relvado a maioria das respostas foi “gosto” (45%), seguido de “gosto muito” com 41% das respostas. Verifica-se então que as respostas se encontram, de forma geral, divididas entre o “gosto” e o “gosto muito”.

Da análise do gráfico 65 verifica-se que no caso dos inquiridos masculinos, o prado de flor com duas espécies diferentes teve a maioria das respostas no “gosto”. No caso do prado de flor com várias plantas diferentes a maioria das respostas recai sobre “gosto” com 57%. No caso do prado de flor com plantas espontâneas a maioria das respostas (55%) foi “gosto muito”. No caso do relvado a maioria das respostas foi “gosto muito” (44%), seguido de “gosto” com 38% das respostas. Verifica-se então que as respostas se encontram, de forma geral, divididas entre o “gosto” e o “gosto muito”, contudo neste caso há uma maior concentração de respostas no “gosto”.

De forma geral os inquiridos parecem gostar de todas os revestimentos herbáceos apresentados.

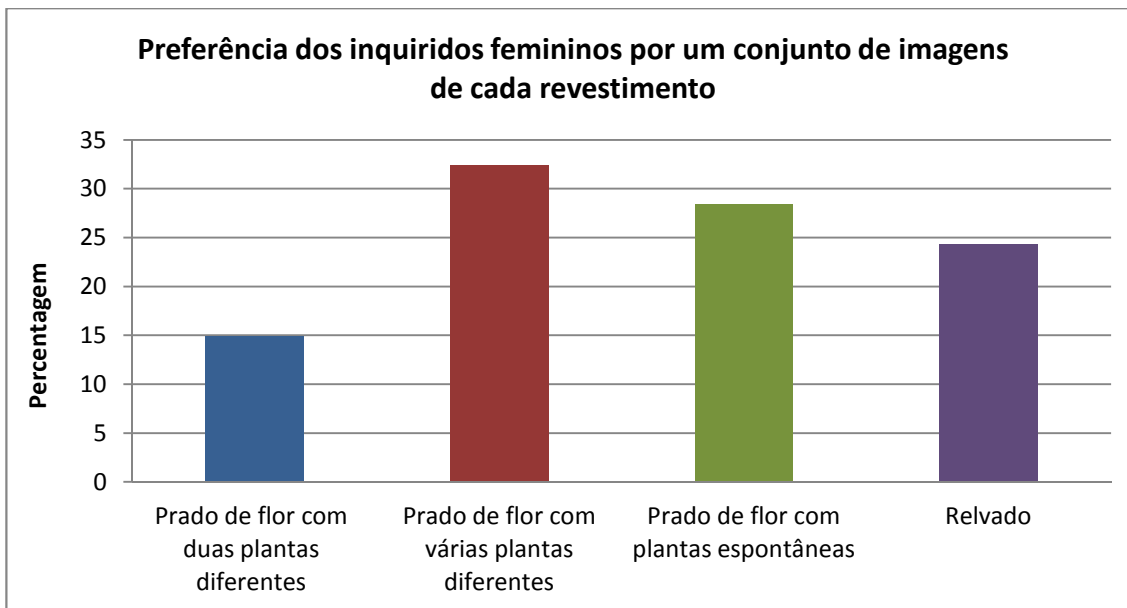


Gráfico 66. Preferência dos inquiridos do sexo feminino por um conjunto de imagens apresentado.

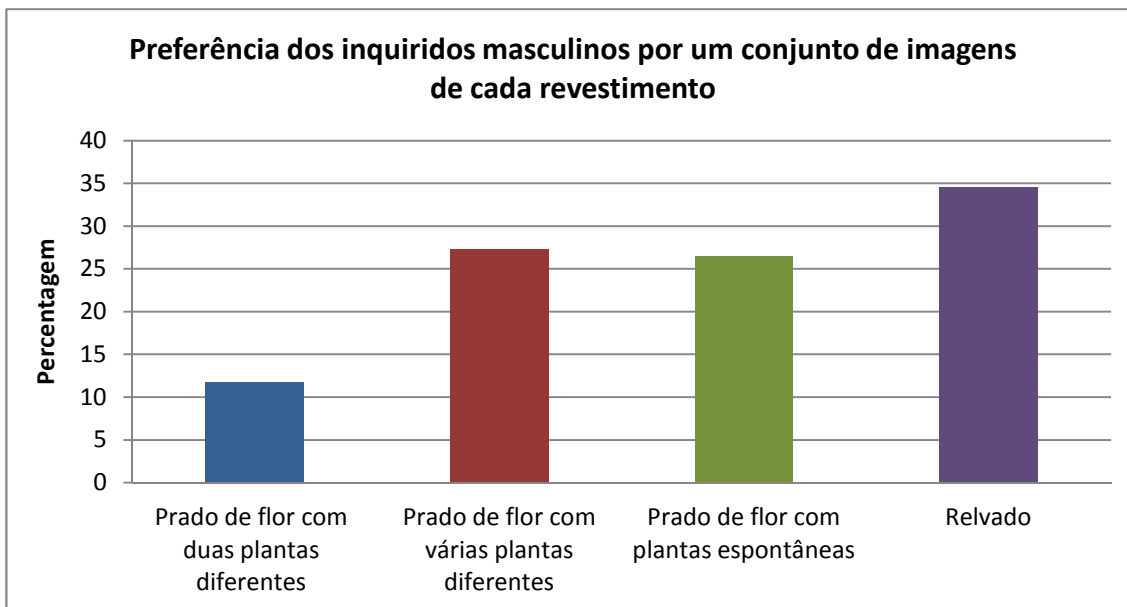


Gráfico 67. Preferência dos inquiridos do sexo masculino por um conjunto de imagens apresentado.

Da análise dos gráficos 66 e 67, que mostram a preferência dos inquiridos por apenas um dos conjuntos de imagens apresentados, verifica-se que os inquiridos femininos preferiram o prado com várias plantas diferentes, enquanto os inquiridos masculinos preferiram o relvado.

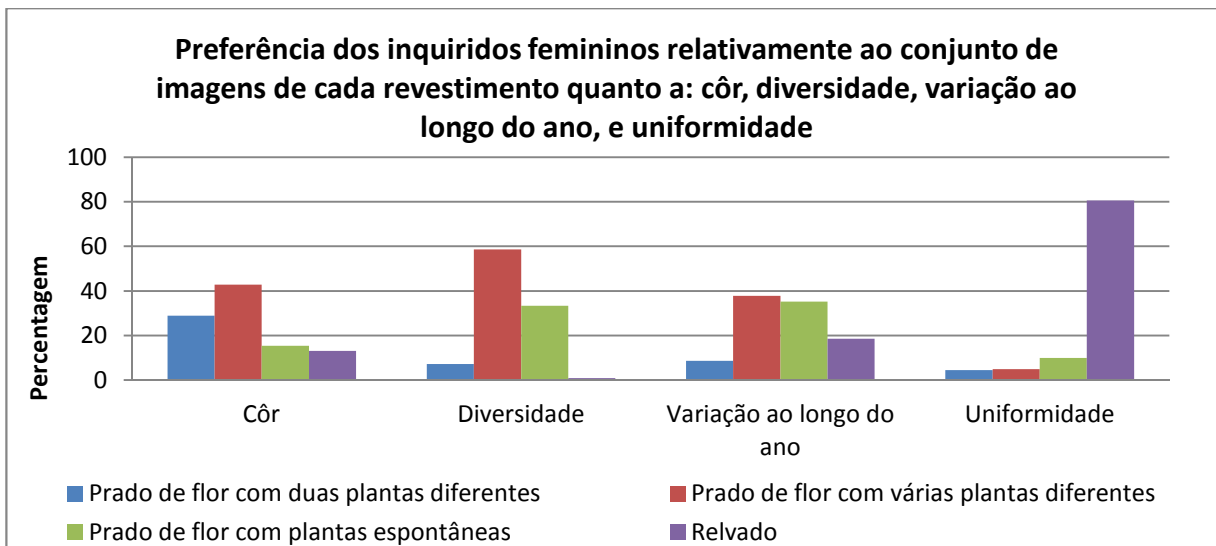


Gráfico 68. Preferência dos inquiridos do sexo feminino por um conjunto de imagens apresentado, relativamente à côr, diversidade, variação ao longo do ano, e uniformidade.

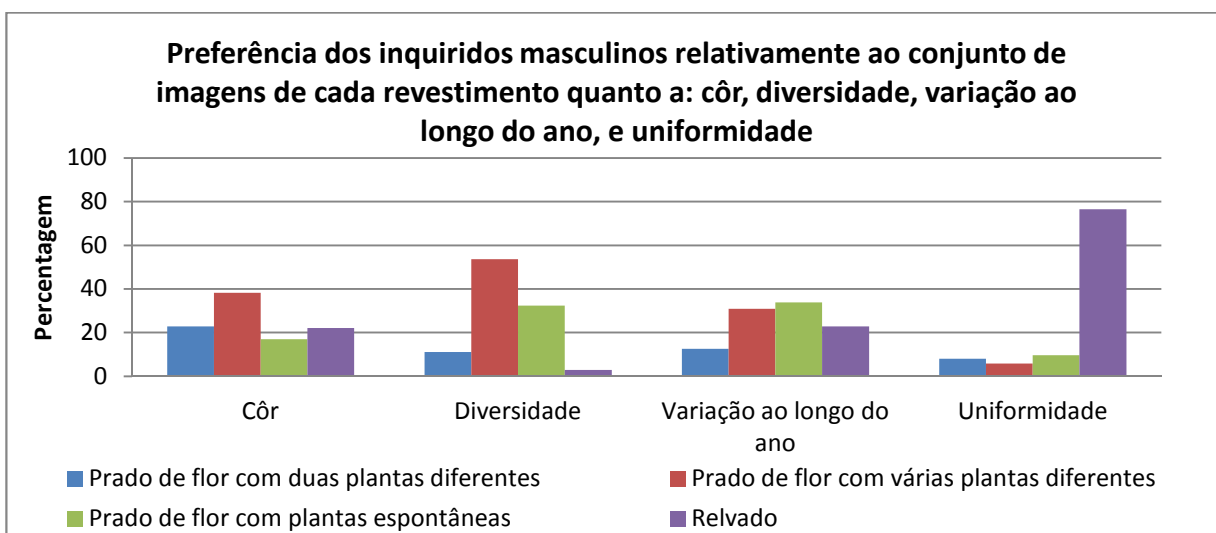


Gráfico 69. Preferência dos inquiridos do sexo feminino por um conjunto de imagens apresentado, relativamente à côr, diversidade, variação ao longo do ano, e uniformidade.

Da análise do gráfico 68 verifica-se que os inquiridos femininos preferiram o prado de flor com várias plantas diferentes, no que respeita à côr, diversidade e variação ao longo do ano, e preferiram o relvado quanto à uniformidade.

Da análise do gráfico 69 verifica-se que inquiridos masculinos preferiram o prado de flor com várias plantas diferentes, no que respeita à côr, diversidade, preferiram o prado de flor com plantas espontâneas no diz respeito à variação ao longo do ano, e preferiram o relvado quanto à uniformidade.

Comparando os dois gráficos verifica-se que as respostas obtidas se distribuem de forma muito semelhante.

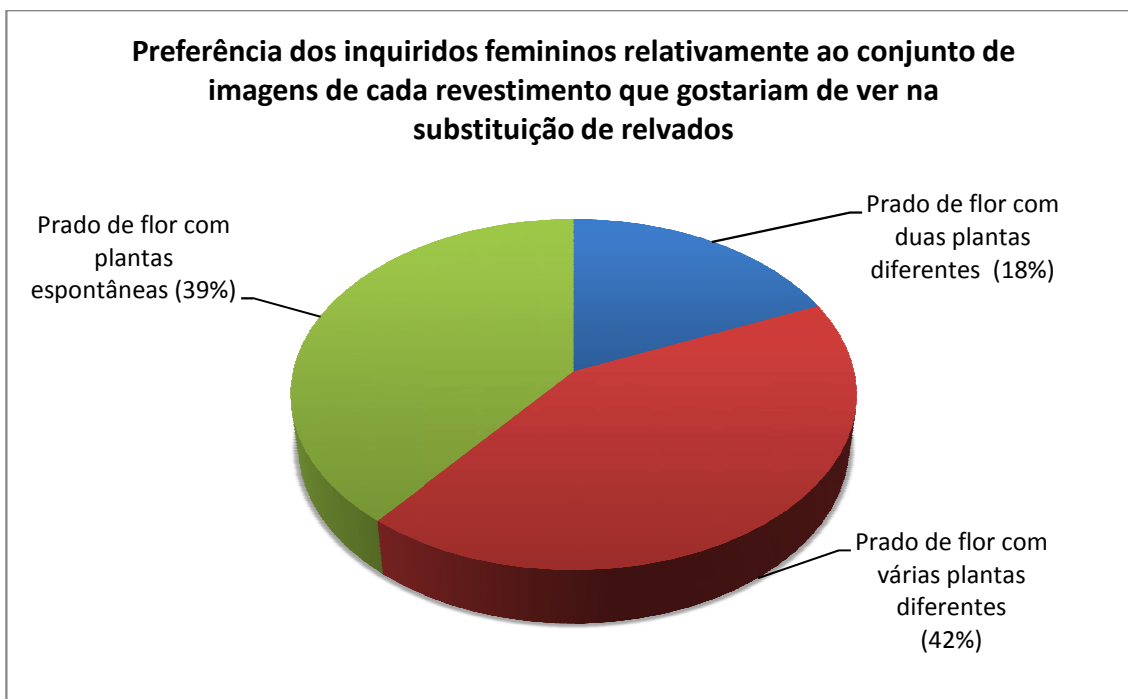


Gráfico 70. Preferência dos inquiridos do sexo feminino por um conjunto de imagens para substituição de relvados.

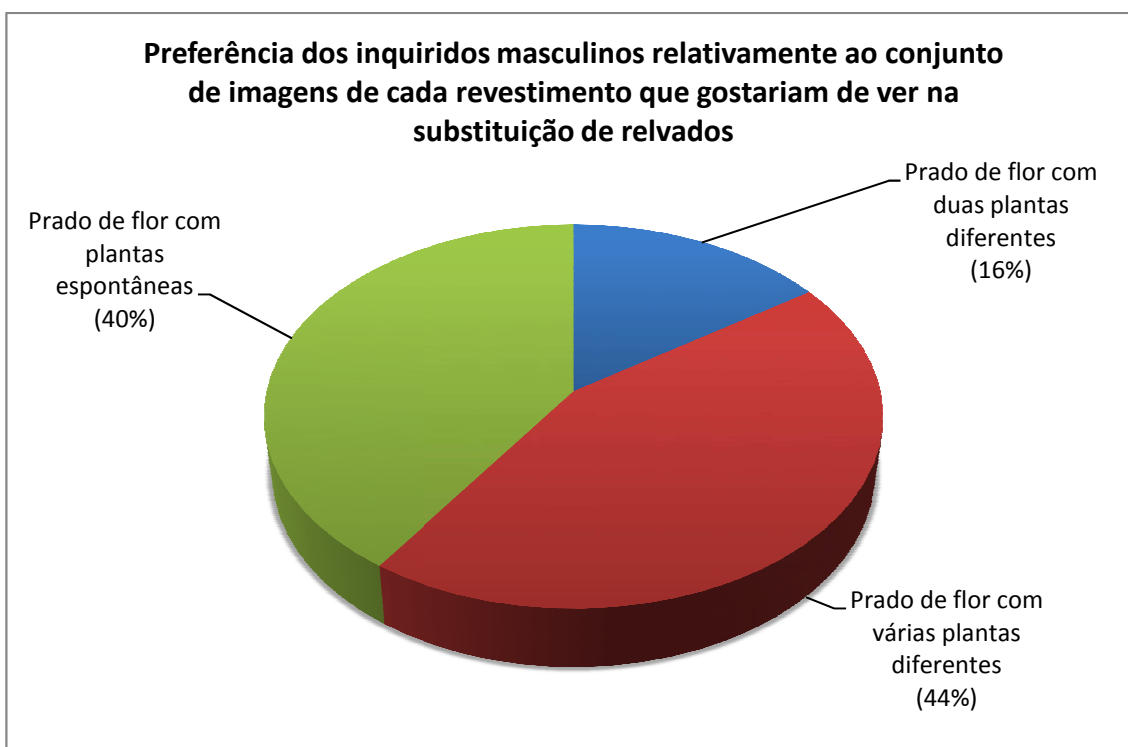


Gráfico 71. Preferência dos inquiridos do sexo masculino por um conjunto de imagens para substituição de relvados.

Da análise dos gráficos 70 e 71, sobre a escolha de um tipo de revestimento, dos apresentados nos conjuntos de imagens no início do inquérito, para substituir o relvado, ambos os géneros escolheram o prado de flor com várias plantas diferentes.

De forma geral não há grandes variações, devidas ao género, nas respostas obtidas. Com excepção da situação descrita nos gráficos 64 e 65, em que, os inquiridos femininos preferiram o prado com várias plantas diferentes, enquanto os inquiridos masculinos preferiram o relvado, há tendências semelhantes nas respostas dadas por ambos os sexos. Contudo, de acordo com Jorgensen (2004) é possível que o sexo, a idade, o nível de literacia e o percurso de vida, possam influenciar as respostas dadas num inquérito deste tipo, uma vez que, se pretende avaliar preferências que são consequência do percurso de vida de cada indivíduo em resultado do ambiente a que foi exposto.

Neste caso, o grupo de inquiridos é muito homogénio. Há uma maioria de respostas de pessoas do sexo feminino, contudo, quase 40% de respostas do sexo masculino, o que dá uma certa robustez aos resultados obtidos. As idades dos inquiridos concentram-se maioritariamente entre os 21 e os 50 anos, o que possivelmente se deve ao facto de o inquérito ter sido feito através de um formulário na internet. As habilitações literárias dos inquiridos são maioritariamente o ensino superior, o que possivelmente também se deve ao facto de o inquérito ter corrido na internet, e ao facto de os meios mais próximos para a divulgação deste inquérito também estarem ligados de alguma forma a instituições de ensino superior. Contudo, o facto de terem sido obtidas 358 respostas, de vários pontos de Portugal, reflete uma capacidade de alcance que dificilmente se teria conseguido de outra forma.

Dos resultados obtidos verifica-se que há uma apreciação positiva dos prados de flor, e parece haver um entendimento de que estes são sinónimo de cor, diversidade e variação do longo do ano. No futuro há que testar estes revestimentos herbáceos em espaço público e submetê-los à avaliação directa do público, e continuar a investigar sobre este tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de prados de flor em espaços verdes urbanos produz vários efeitos positivos, ligados ao incremento da biodiversidade, ao aumento da variação sazonal e à introdução de momentos de cor impactantes, etc., podendo também produzir efeitos negativos nos utilizadores destes espaços. Um dos principais aspectos identificados em várias fontes bibliográficas como Jorgensen (2004 e 2012) e Dunnett & Hitchmough (2004), prende-se com o facto de o público identificar, por vezes, os momentos menos coloridos dos prados de flor, em que as plantas se apresentam secas e com muita biomassa presente, como momentos de descuido, abandono e má manutenção dos espaços onde os prados de flor são aplicados. Por oposição, a imagem do relvado clássico, sempre verde, quase imutável ao longo do ano, é vista como boa. Assim, para além das várias questões identificadas, de cariz ecológico, económico e social, relativas ao uso de prados de flor, que foram exploradas nos primeiros capítulos deste trabalho, a questão da condução de prados de flor em clima mediterrânico, com espécies herbáceas espontâneas em Portugal, foi a eleita para ser estudada com mais profundidade.

Posto isto, e tendo em consideração toda a informação presente nos capítulos anteriores, o trabalho que aqui se apresenta, sobre a condução de espécies herbáceas espontâneas em Portugal, na sua utilização em prados de flor, permite apresentar algumas considerações finais face aos objectivos iniciais e aos resultados obtidos e anteriormente discutidos.

De forma geral pode dizer-se que é possível conseguir um prado de flor com espécies espontâneas em Portugal, que seja suficientemente atraente para se oferecer como uma alternativa ao uso extensivo de relvados. Os resultados obtidos nos diferentes ensaios de campo e o inquérito realizado mostram que este trabalho oferece uma base sólida que permite indicar um caminho a percorrer.

No caso dos ensaios de campo em cultura estreme é evidente, pelas imagens obtidas, que se consegue criar fortes impactos visuais usando a *Silene colorata* e a *Scabiosa atropurpurea* em cultura estreme. Contudo, para que haja uma boa expressão destas duas espécies é necessário um controlo eficiente de outras espécies que aparecem espontaneamente e que, por serem muito competitivas, podem inviabilizar o desenvolvimento das duas espécies estudadas. Isto foi evidente quando se consociou a *Silene colorata* e a *Scabiosa atropurpurea* com outras espécies. Apenas a *Silene colorata* conseguiu contribuir para a imagem do prado de flor. Contudo, os resultados mostram que, se se regar, então poder-se-á favorecer a presença de *Scabiosa atropurpurea*.

No caso dos ensaios de consociações observa-se que a presença de misturas com gramíneas não contribui para a imagem do prado de flor, tal como esperado. A ideia base de usar consociações com gramíneas, estava fundada no facto de ser necessário revestir rapidamente o solo. Contudo, a presença de numerosas espécies provenientes do banco de sementes do solo mostra que não é necessário usar

gramíneas na mistura, pois o solo é rapidamente coberto por estas espécies. As leguminosas usadas, principalmente as anuais, contribuíram positivamente para a imagem inicial do prado de flor. As espécies perenes precisam de mais tempo para se implantarem no terreno, do que as espécies anuais. Contudo, uma vez implantadas espera-se, e os resultados obtidos assim o indicam, que sejam mais robustas na sua persistência no prado. Assim, considera-se que é importante, em condições iguais ou semelhantes às dos ensaios realizados, que se use um conjunto de espécies anuais e perenes na composição de um prado de flor.

Um dos primeiros aspectos que há que referir é que é essencial saber como conduzir a vegetação espontânea. Foi a presença de espécies infestantes nos dois primeiros ensaios de campo, em cultura estreme e em consociações, que levou à necessidade de introduzir o ensaio de gestão, como forma de aproveitar o potencial naturalmente existente. Deste trabalho, foi evidente que é preciso mais tempo de gestão do coberto vegetal natural para perceber as dinâmicas que podem ser aproveitadas para conduzir espécies como a *Calendula arvensis* e a *Chicorium intybus* no sentido desejado de criar um prado de flor com interesse. Quer a *Calendula arvensis*, quer a *Chicorium intybus*, permitiram criar períodos de floração, no primeiro caso precoce e, no segundo caso tardia, com muito interesse visual. Contudo, também foi evidente que em certos momentos do ano foi pouco o impacto visual deste prado resultante do ensaio de gestão. Por último, neste ensaio de consociações foi evidente que o corte teve um efeito positivo na alteração da dinâmica das comunidades estudadas.

Outro aspecto importante, no que respeita à condução de prados de flor nas condições testadas neste trabalho, prende-se com o controlo do excesso de biomassa produzida. Para tal, o método de controlo proposto, o corte, revelou-se ser muito eficiente. A época de corte que, de acordo com os resultados, mais influenciou a diminuição da biomassa produzida foi o fim da Primavera. Assim, efectuar um corte durante a Primavera, nas condições estudadas, é essencial para manter um prado de flor com aspecto cuidado, ou seja, com uma produção de biomassa aceitável pelos utilizadores dos espaços onde o prado for aplicado. No caso de espécies perenes, como a *Scabiosa atropurpurea*, que podem atingir uma altura superior a 1 m, pode ser também importante o corte no fim do Inverno, para diminuir a sua altura. De forma geral, pode então afirmar-se que no caso do corte, como tratamento de condução dos prados de flor estudados, o tratamento de corte no fim da Primavera, ou o tratamento com dois cortes (um no fim do Inverno e um no fim da Primavera), dependendo das espécies presentes, são os que se apresentam com resultados mais satisfatórios, sendo por isso indicados como preferíveis. No futuro dever-se-á explorar melhor o momento do corte de Primavera, para que, respeitando o desenvolvimento fenológico das espécies que constituem o prado, se consiga, por um lado controlar a biomassa e, por outro lado, maximizar a produção de flor, atendendo ainda à persistência das espécies desejadas e inibição das espécies indesejadas.

No caso do tratamento de rega estudado verificou-se que, se for possível regar, as espécies perenes e de floração mais tardia, como é o caso da *Scabiosa atropurpurea* e da *Medicago sativa*, são positivamente favorecidas. Não é preciso uma rega semelhante à que se utiliza nos relvados. No caso da *Scabiosa atropurpurea* bastou aplicar 10 mm a cada 48 horas, durante 30 dias, para obter um prolongamento do período verde e um novo período de floração. Portanto, a rega tem todo o interesse enquanto tratamento de condução de prados de flor, desde que seja possível suportar o custo acrescido. No caso das espécies anuais a rega usada não teve efeito positivo.

No caso do tratamento de densidade de sementeira aplicado ao ensaio de consociações, não foi evidente a vantagem de fazer variar o número de sementes de cada espécie presente.

As condições climáticas que se fizeram sentir foram um factor, muito forte, de perturbação em todos os ensaios. Anos chuvosos e anos secos provocaram diferentes tipos de perturbações nas comunidades de plantas estudadas. É assim o clima mediterrânico: irregular e imprevisível. E é com estas condições que se tem que trabalhar.

Foram quatro anos de ensaios de campo onde foi necessário ir afinando o método de trabalho de acordo com os sucessos e insucessos que se foi tendo. Este trabalho é, por isso, também, a construção de um método. No início foi difícil aplicar os cortes no momento previsto. Isto está patente na irregularidade da data dos cortes dos ensaios em estreme, quando comparados com a regularidade dos cortes dos ensaios de gestão. Começou-se por fazer cortes estratificados, nos ensaios em estreme, separando, secando e pesando as diferentes estruturas de cada planta a estudar. Concluiu-se que este acréscimo de informação não era muito produtivo e trazia problemas de eficiência, o que levou ao método descrito neste trabalho. A presença de infestantes, algumas com muito interesse para o prado de flor, conduziu aos ensaios de gestão. Teria sido muito interessante ter começado estes ensaios inicialmente e ter agora mais anos de observações. Estudou-se, teoricamente, vários métodos de medir a presença de plantas no prado e a sua variação ao longo do tempo, como o método por pontos ou os inventários fitossociológicos, tendo-se chegado à conclusão que a medição da matéria seca se adequava mais a este trabalho. A matéria seca permite informar sobre como cada espécie está presente no prado de flor de ano para ano, reduzindo o erro devido ao operador. Este é um método que permite obter resultados semelhantes com operadores diferentes.

Desta forma, conclui-se que há sucesso neste trabalho. Qualquer um dos prados de flor testado pode ser interessante, desde que sejam preenchidos os pressupostos já discutidos. O público revela perceber a utilização destes prados dada a informação presente no inquérito realizado. Conclui-se, também, que neste momento existe um conhecimento base que permite avançar para o estudo mais profundo dos prados de flor com espécies espontâneas, em Portugal, que permita obter resultados comparáveis ao longo do tempo.

No futuro, relativamente aos métodos de tratamento usados neste trabalho, dever-se-á, relativamente ao corte, testar diferentes momentos de corte dentro da época que se revelou mais favorável, a Primavera, tendo em consideração o grau de desenvolvimento fenológico da comunidade de plantas, assim como diferentes alturas de corte, para avaliar o seu efeito quanto à persistência ou inibição das espécies que constituem o prado de flor. Relativamente à rega dever-se-á avaliar melhor o efeito desta sobre as espécies perenes e, no caso das espécies anuais, deverá ser testado um período de rega mais precoce por forma a afectar positivamente a intensidade de floração destas espécies. Como tratamento complementar ao corte, poderá ainda ter interesse estudar o uso de herbicidas selectivos, aplicados de forma regrada e cuidadosa, na manutenção de prados de flor, particularmente para reduzir a presença de gramíneas. No que respeita à composição dos prados de flor, será necessário estudar melhor as dinâmicas da vegetação espontânea, que pode ser interessante para produzir prados de flor apenas a partir das plantas espontâneas num dado local. Contudo, e porque este é um processo muito moroso, será necessário, também, estudar melhor mais espécies herbáceas que possam ser semeadas inicialmente, como as espécies enunciadas no início do capítulo “material e métodos”, para que os primeiros anos sejam chamativos para o público, passando depois para a condução do revestimento que for surgindo espontaneamente. Aproveitar a diversidade de espécies que naturalmente existe no banco de sementes do solo, algumas das quais com flores e épocas de floração variadas e interessantes para a constituição de prados de flor, é uma forma de aumentar a sustentabilidade dos espaços verdes, em todos os aspectos, inclusivamente económicos. Será de todo o interesse investir, também, no estudo da produção sustentável de sementes das espécies consideradas interessantes, para diminuir os custos associados à obtenção destas sementes. Será também interessante investir no estudo do uso destes prados de flor em situações xéricas ou mais hidromórficas como é o caso das coberturas verdes (“green roofs”) e de sistemas integrados de gestão da água das chuvas com diferentes bacias de retenção (designados em inglês como “rain gardens”).

João Nunes (2011:32) referiu que falta conhecimento científico que suporte a tomada de decisão em Arquitectura Paisagista - esta profissão, identificada por Caldeira Cabral (1993:40) como uma arte que não se pode dissociar da sua origem agronómica ligada à produção de plantas. Desta forma, com este trabalho espera-se ter contribuído para a existência de um conhecimento técnico sólido, cientificamente suportado pela via quantitativa, que informe e inspire as opções projectuais dos Arquitectos Paisagistas, que permita aumentar a biodiversidade e a sustentabilidade dos espaços, onde espaço urbano e rural sejam um todo contínuo, natural e cultural, que melhore a qualidade de vida das populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.V.V. (2012). *Dicionário básico da língua portuguesa*, Porto editora, Porto.
- A.A.V.V. (1965). *Lello popular – novo dicionário ilustrado da língua portuguesa*, Lello & irmão editores, Porto.
- Aguiar, F. B. & Grilo, J. T. (1975). *Carta de solos da Herdade da Mitra*, Universidade de Évora, Évora (n/ publicado).
- Andresen, T. (2006). Pela identidade dos lugares e da paisagem, *in*: Tato Marinho, H., Martinho da Silva, I., Farinha Marques, P., Moura, R., Meireles, F., 2006, Congresso 30 anos APAP – A Paisagem da Democracia, Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas, Lisboa.
- Armour, T. (2014). The Role of green Infrastructure In The Optimisation of Urban Land, European Council for Landscape Architecture Schools – Book of Proceedings, Porto.
- Arts, K., Fischer, A. & Van der Wal, R. (2012). The promise of wilderness between paradise and hell: A cultural-historical exploration of a Dutch National Park , *Landscape Research*, 37(3), 239-256.
- Azambuja, S. T. (2008). O Jardim do Paraíso: imagens de uma nostalgia utópica, *in* : Franco, J. E. & Costa Gomes, A. C., 2008, Jardins do Mundo: Discursos e Práticas, Ed. Gradiva.
- Baines, C. (2012). The wild side of town, *in*: Jorgensen, A. & Keenan, R. (Eds) *Urban wildscapes*, Routledge, New York.
- Baridon, M. (1998). *Les Jardins – Paysagistes – Jardiniers – Poètes*, Éditions Robert Laffont, Paris.
- Bernaldez, F. G. (1981). *Ecología y Paisaje*, H. Blume Ediciones, Madrid.
- Bisgrove, R.J. (2008). *William Robinson: The Wild Gardener*, Frances Lincoln.
- Bisgrove, R.J. (2000). *The Gardens of Gertrude Jekyll*, London: U. Cal. Press.
- Brown, S. (2005). *Sports Turf & Amenity Grassland Management*, The Crowood Press, Norfolk.
- Bunce, B., (2012). A shared perspective? On the relationship between landscape ecology and landscape architecture, *in*: Bell, S., Herlin, I.S., Stiles, R., 2012, *Exploring the Boundaries of Landscape Architecture*, Routledge, New York.
- Calado, J. M. G.; Basch, G. & Carvalho, M. (2008). Aparecimento de plantas espontâneas com e sem perturbação do solo em condições mediterrânicas. *Rev. de Ciências Agrárias*, 31(2), 68-78. <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2008000200008&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0871-018X.

- Cabral, F. C. (1980). *O "Continuum Naturale" e a Conservação da Natureza*, Comunicação no seminário "Conservação da Natureza", Lisboa: Serviços de Estudos do Ambiente, 18 e 19 de Abril de 1980, pp. 35-54
- Caldeira Cabral, F. (1993). *Fundamentos da Arquitectura Paisagista*, Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Cancela D'Abreu, A., Pinto Correia, T. & Oliveira, R. (2004). Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental, Volume 1, Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), Lisboa.
- Cancela D'Abreu, M. (2006). A Paisagem Rural: o campo da Democracia, *in*: Tato Marinho, H., Martinho da Silva, I., Farinha Marques, P., Moura, R., Meireles, F., 2006, Congresso 30 anos APAP – A Paisagem da Democracia, Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas, Lisboa.
- Carapinha, A. (2006). Fundação Calouste Gulbenkian – O Jardim, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Carapinha, A.C.P. (1995). *Da essência do jardim português*. Tese de doutoramento em Artes e Técnicas da Paisagem, Universidade de Évora.
- Castro, M. C. M. L. & Ponte-e-Sousa, C. M. C. (2012). Lawns and ornamental meadows as an alternative in the South Europe, *Cytoplantastic - 8th annual World in Denmark conference*, Copenhaga, Dinamarca.
http://sl.life.ku.dk/English/outreach_publications/Conferences/world_in_denmark_2012/~media/SI/Resultater_Outreach_Publications/Kurser_konferencer/world_denmark/win2012/FP14_%20CASTRO.ashx
- Castro, M. C. M. L. & Ponte-e-Sousa, C. (2011). Ornamental Flower Meadows vs Traditional Lawns in Mediterranean Climate: general public preferences and perception, *EFLA (European Federation for Landscape Architecture) Regional Congress*, Tallinn, Estónia.
- Castro, M.C., Simões, M. P., Belo, A. & Cruz, C. (2008). Wild flowers in urban spaces. *Proc 43rd Croatia 3rd International Symposium on Agriculture*, 862-864.
- Castro, M. C. (2008). Mediterranean urban green spaces with an ecological and economic sustainability. study cases, *in*: Stewart, G & Ignatieva, M. (Eds) *Urban Design & Ecology: International Perspectives*, St. Petersburg's State Polytechnic University Publishing House, 87-90.
- Castro, M. C. M. L. (1997). *Estudo eco-morfológico de duas herbáceas ruderais da flora portuguesa – Salvia verbenaca L. e Scabiosa atropurpurea L.*, Tese de doutoramento em Artes e Técnicas da Paisagem, Universidade de Évora.

- Choumert, J. & Salanié, J. (2008). Provision of urban green spaces: some insights from economics, *Landscape Research*, 33(3), 331-345.
- Clément, G. (2011). Grands Témoins de La Ville Fertile – Spicilège, *in*: Keil, A., 2011, La Ville Fertile Vers une Nature Urbaine, Paysage Actualités, Paris.
- Clément, G. (2006). Le jardin en mouvement, Sens & Tonka, 5 ème edition, Paris.
- Convenção Europeia da Paisagem (2000). Decreto-Lei n.º 4/2005, Diário da República n.º 31, Série I-A de 14 de Fevereiro de 2005.
- Coutinho, A. X. P. (1913). *A flora de Portugal: plantas vasculares, (disposta em chaves dichotomicas)*, Lisboa. Paris, Ailland., Bertrand.
- Dantec, J.P. (2003). Jardins et paysages: une anthologie, Éditions de la Villette, Paris.
- Delumeau, J. (1992). Uma história do paraíso – o jardim das delícias, Terramar, Paris.
- Devuyt, D. & Hens, L. (1999). Measuring and Assessing Sustainable Development at Local Level, *in*: Devuyt, D., Hens, L., & Impens, R, 2004, Neighborhoods in crisis and sustainable urban development, Scientific Committee on Problems of the Environment, Royal Academy of Sciences, Literature and Fine Arts of Belgium, Brussels.
- Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2010). Planting Green Roofs and Living Walls, Timber Press, Portland/London.
- Dunnett, N. & Clayden, A. (2008). *Rain Gardens – Managing water sustainability in the garden and designed landscape*, Timber Press.
- Dunnett, N. (2004). The dynamic nature of plant communities – pattern and process in designed plant communities, *in* Dunnett, N., & Hitchmough, J., 2004, *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Dunnett, N., & Hitchmough, J. (2004). *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Farinha Marques, P., Fernandes, C., Lameiras, J.M., Silva, S., Leal, I., Guilherme, F. (2014). Morfologia e Biodiversidade nos Espaços Verdes da Cidade do Porto – Livro I – Selecção de Áreas de Estudo, 2.ª Edição, Edição: CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Porto.
- Filippi, O. (2011). *Alternatives au gazon*, Actes Sud.
- Franco, J. A., (1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) – Vol.II – Clethraceae - Compositae*, Comp. e Imp. na Sociedade Astoria Lda., Lisboa.

- Franco, J. A., (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) – Vol.I – Lycopodiaceae - Umbelliferae*, Comp. e Imp. na Sociedade Astoria Lda., Lisboa.
- Gehl, J. (2007). Public spaces for a changing public life, in: Thompson, C. W. & Travlou, P. (Eds) *Open space: people space*, Taylor & Francis.
- Grese, R. E. (1995). "The Prairie Gardens of O. C. Simonds and Jens Jensen." Regional Garden, Design in the United States. edited by Therese O'Malley and Marc Treib. Washington, D. C.: Dumbarton Oaks Research Library and Collection. pp. 99-123.
- Hitchmough, J., Wagner, M. (2013). The dynamics of designed plant communities of rosette forming forbs for use in supra-urban drainage swales, *Landscape and Urban Planning*, 117, 122-134.
- Hitchmough, J. (2011). Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape, *Landscape and Urban Planning*, 100, 380-382.
- Hitchmough, J. (2009a). Diversification of grassland in urban greenspace with planted, nursery-grown forbs. *Journal of Landscape Architecture*, Spring 09, 16-27.
- Hitchmough, J. (2009b). *Sustainability, urban greenspaces design and management*, David Robinson Memorial Lecture, Kildalton College, Piltown, Co. Kilkenny, Bord Bia.
- Hitchmough, J. (2008). New approaches to ecologically based, designed urban plant communities in Britain: do these have any relevance in the United States?, *Cities and the Environment*, 1(2), article 10.
- Hitchmough, J., Paraskevopoulou, A., & Dunnett, N. (2008). Influence of grass suppression and sowing rate on the establishment and persistence of forb dominated urban meadows, *Urban Ecosystems*, 11, 33-44.
- Hitchmough, J. & De La Fleur, M. (2006). Establishing North American prairie vegetation in urban parks in northern England: Effect of management and soil type on long-term community development, *Landscape and Urban Planning*, 78, 386-397.
- Hitchmough, J., Reid, E., & Dourado, A. (2005). Establishment and Persistence of Field Sown North American Prairie Grasses in Southern England in Response to Mulching and Extensive Weed Management, *Journal of Environment Horticulture*, 23(2), 101-108.
- Hitchmough, J., De La Fleur, M., & Findlay, C. (2004). Establishing North American prairie vegetation in urban parks in northern England: Part 1 Effect of sowing season. Sowing rate and soil type, *Landscape and Urban Planning*, 66, 75-90.

- Hitchmough, J. (2004). Introduction to naturalistic planting in urban landscapes, *in* Dunnett, N., & Hitchmough, J., 2004, *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Hitchmough, J. (2000). Establishment of cultivated herbaceous perennials in purpose-sown native wildflower meadows in south-west Scotland, *Landscape and Urban Planning*, 51, 37-51.
- Hitchmough, J. & Woudstra, J. (1999). The ecology of exotic herbaceous perennials grown in managed, native grassy vegetation in urban landscapes, *Landscape and Urban Planning*, 45, 107-121.
- Hobhouse, P. (1997). *Plants in Garden History – An Illustrated History of Plants and Their Influence on Garden Styles – from Ancient Egypt to the Present Day*, Pavilion Books Limited, London.
- Ignatieva, M. (2014). Why do we love lawns so much? – Swedish alternative to “green carpets”, *Urban Magazine*, 02, 64-75.
- Ignatieva, M. & Ahrné, K. (2013). Biodiverse green infrastructure for the 21st century: from “green desert” of lawns to biophilic cities, *Journal of Architecture and Urbanism*, 37:1, 1-9.
- Ignatieva, M. (2011). Planning and design of ecological networks in urban areas, *Landscape and Ecological Engineering*, 1(7), 17-25.
- Ignatieva, M. (2010). Design and future of urban biodiversity, *in*: Müller, N., Werner, P., Kelcey, J. (Eds) *Urban Biodiversity and Design*, John Wiley&Sons Ltd, 118-144.
- Jellicoe, G. & Jellicoe, S. (1996). *The Landscape of Man – shaping the environment from prehistory to the present day*, Thames and Hudson.
- Jellicoe, G., Jellicoe, S., Good, P. & Lancaster, M. (1986). *The Oxford Companion to Gardens*, Oxford University Press.
- Jorgensen, A. & Keenan, R. (2012). *Urban Wildscapes*, Routledge, New York.
- Jorgensen, A. (2004). The social and cultural context of ecological plantings, *in*: Dunnett, N., & Hitchmough, J., 2004, *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Keil, A. (2011). *La Ville Fertile Vers une Nature Urbaine, Paysage Actualités*, Paris.
- Keller, M. & Kollmann, J. (1999). Effects of seed provenance on germination of herbs for agricultural compensation sites, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 72(1), 87 – 99.

- Kendle, A.D., Rose, J.E. (2000). The aliens have landed! What are the justifications for 'native only' policies in landscape plantings?, *Landscape and Urban Planning*, 47, 19-31.
- Kingsbury, N. (2012). Olympics 2012: sowing seeds of glory, *Telegraph*, in: <http://www.telegraph.co.uk/gardening/9411749/Olympics-2012-sowing-seeds-of-glory.html> (15/07/2013).
- Koningen, H. (2004). Creative management, in: Dunnett, N., & Hitchmough, J., 2004, *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Krueger, T. W. (2001). *An alternative planting treatment for turf open spaces in conservation subdivisions*, Master thesis of Landscape Architecture, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-04262001-113112/unrestricted/Thesis_Tim_Krueger.pdf
- KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B., & RUBEL, F., (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated". *Meteorologische Zeitschrift* 15 (3): 259–263. DOI:10.1127/0941-2948/2006/0130, http://www.schweizerbart.de/resources/downloads/paper_free/55034.pdf.
- Lassus, B. (2011). Grands Témoins de La Ville Fertile – Spicilège, in: Keil, A., 2011, *La Ville Fertile Vers une Nature Urbaine*, Paysage Actualités, Paris.
- Laurie, I. (1979). *Nature in Cities – the natural environment in the design and development of urban green space*, John Wiley & Sons.
- Lazzaro, C. (1990). *The Italian Renaissance Garden*, New Haven, CT, Yale University Press.
- Lecoq, N. J. C. C. de A. (2014). *A Herdade da Contenda. Uma Paisagem Única como Paisagem de Referência*, Tese de doutoramento, Universidade de Évora.
- Magalhães, M. R. (2011). O Espaço Verde no Planeamento de Lisboa, in: AP – Arquitectos Paisagistas, 2011, LISBOA, revista da Associação Portuguesa de Arquitectos Paisagistas, 7, Junho a Dezembro.
- Magalhães, M. R. (2006). O que a escola de Arquitectura Paisagista trouxe de inovação a Portugal, in: Tato Marinho, H., Martinho da Silva, I., Farinha Marques, P., Moura, R., Meireles, F., 2006, Congresso 30 anos APAP – A Paisagem da Democracia, Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas, Lisboa.
- Magalhães, M. R. (2001). *Arquitectura Paisagista – morfologia e complexidade*, Editorial Estampa, Lisboa.
- Malato-Belliz & Cadete, A. (1982). *Catálogo das plantas infestantes das searas de trigo*, vol. I e II, Edic. Empresa Pública de Abastecimento de Cereais, Lisboa.

- Martinez, M. P. A., Castro, M. C. & Pinto-Gomes, C. (2014). Flowering meadows, a biodiverse alternative to lawns in Mediterranean urban spaces, *in*: Duarte Rodrigues, A., 2014, *The Garden as a Lab: Where Cultural and Ecological systems meet in the Mediterranean context*, CHAIA.
- Matos, R. S. (2010). *A Reinvenção da Multifuncionalidade da Paisagem em Espaço Urbano – Reflexões*, Tese de doutoramento, Universidade de Évora.
- McHarg, I. (2000). *Proyectar com la naturaleza*, Edictorial Gustavo Gili, Barcelona.
- Milner, C. & Hughes, R. E. (1968). *Methods for measurement of the primary production of grassland*, IBP Handbook, 6, Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Mitterrand, F. (2011). Avant-propos, *in*: A Keil (Ed.) *La Ville Fertile: Vers Une Nature Urbaine*, Paysage Actualités.
- Nunes, J. (2011). Observatório da Paisagem, AP – Arquitectos Paisagistas, 2011, Convenção Europeia da Paisagem, revista da Associação Portuguesa de Arquitectos Paisagistas, 6, Novembro de 2010 a Maio de 2011.
- Oudolf, P. & Kingsbury, N. (2001). *Designing with Plants*, Conran Octopus Limited, London.
- Pinto-Correia, J. D. (2008). O Jardim Medieval: Questão Filológica e Configuração Histórico-Literária, *in*: Franco, J. E. & Costa Gomes, A. C., 2008, *Jardins do Mundo: Discursos e Práticas*, Ed. Gradiva.
- Ponte-e-Sousa, C., Farinha, N. & Castro, M. C. (2012). Contribution for the selection of mediterranean indigenous forbs as a new ornamental crop, *Acta Horticultura*, 937 (1), 113-120.
- Ponte-e-Sousa, C., & Castro, M.C. (2012). Green or Golden Landscapes, *in*: *European Council of Landscape Architecture Schools Conference 2012*, Varsóvia, Polónia, p.287.
- Ponte-e-Sousa, C., & Castro, M.C. (2011). The Use of Ornamental Flower Meadows vs Traditional Lawns in Mediterranean Climate, *in*: *European Council of Landscape Architecture Schools Conference 2011*, Sheffield, Inglaterra.
- Ponte-e-Sousa, C., & Castro, M.C. (2010). A paisagem urbana do século XXI aproveitando a diversidade das nossas paisagens rurais, *in*: *Congresso da APAP: "Paisagem e Território"*, Lisboa, Portugal.
- Ponte-e-Sousa, C., Farinha, N. & Castro, M. C. (2008). A selecção de algumas espécies de plantas herbáceas, espontâneas em Portugal, para a constituição de prados floridos. *In*: *Jornadas Sobre Investigação do Instituto Politécnico de Portalegre*, 337-338.

- Ponte-e-Sousa, C., Farinha, N., (2008). *Avaliação da capacidade germinativa de quatro espécies herbáceas espontâneas em pastagens naturais e com potencial ornamental*, Poster, XXIX Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens.
- Price, C. (2012). ... and how much for the view?, *in*: Bell, S., Herlin, I.S., Stiles, R., 2012, *Exploring the Boundaries of Landscape Architecture*, Routledge, New York.
- Ribeiro Telles, G. (2009). *In*: Francisco Caldeira Cabral - As memórias do Mestre, Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagista, Argumentum, Lisboa.
- Quintal, R. (2008). Quinta do Palheiro Ferreiro: Caracterização Fitogeográfica, *in*: Franco, J. E. & Costa Gomes, A. C., 2008, *Jardins do Mundo: Discursos e Práticas*, Ed. Gradiva.
- Ribeiro Telles, G. (2006). A Paisagem de outrem para Hoje. Que Futuro?, *in*: Tato Marinho, H., Martinho da Silva, I., Farinha Marques, P., Moura, R., Meireles, F., 2006, *Congresso 30 anos APAP – A Paisagem da Democracia*, Associação Portuguesa dos Arquitectos Paisagistas, Lisboa.
- Ribeiro Telles, G. (2005). *A Utopia e os Pés na Terra*, Edição: Instituto Português de Museus.
- Robinson, N. (2006). *The Planting Design Handbook*, 2.^a Edição, Ashgate Publishing, Hants and Burlington.
- Sayuti, Z. & Hitchmough, J.D (2013). Effect of sowing time on field emergence and growth of South African grassland species, *South African Journal of Botany*, 88, 28-35.
- Samouco, R. (1998). *Dicionário de Agronomia*, Plátano edições técnicas, Lisboa.
- Selman, P. (2012). *Sustainable Landscape Planning – The Reconnection Agenda*, Routledge, Londres.
- Serviços de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (S.R.O.A.), (1974). *Boletim de solos*, 17, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.
- Schröder, T. (2002). *Changes in Scenery – Contemporary Landscape Architecture in Europe*, Birkhäuser – Publishers for Architecture, Basel.
- Silva, M. S. C. R. (2003). *As Plantas no Jardim do Século XX – na tradição ocidental*, Trabalho de Fim de Curso da Licenciatura em Arquitectura Paisagista, Universidade de Évora, Policopiado.
- Steidle-Schwan, A. (2002). Indigenous plants integrated in a marketing concept for urban greening, *International Research Symposium Indigenous Vegetation with Urban Development*, 64.
- Tsalikidis, I.A. & Athanasiadou, E.A. (2007). Sustainable landscape architecture: alternatives to lawn in Mediterranean region, *in*: *European Council of Landscape Architecture Schools Conference 2007*, pp. 193 – 203 (Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Forestry).

- Van Gessel, M. (2014). *Cultivating the Landscape*, European Council for Landscape Architecture Schools – Book of Proceedings, Porto.
- Van Zuylen, G. (1994). *Tous les jardins du monde*, Edições: Gallimard, coleção: Découvertes Gallimard.
- Viljoen, A., Bohn, K. & Howe, J. (2005). *Continuous productive urban landscapes: designing urban agriculture for sustainable cities*, Elsevier Architectural Press, Oxford.
- Vroom, M. J. (2000). Ecología, planificación y diseño, *in*: Barba, R., Bellmunt, J., Reguera, A. F., & Garcia-Ventosa, G., 2000, *Rehacer Paisajes – Arquitectura del Paisaje en Europa*, Colección Arquithemas, núm. 6, Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona.
- Watson, D. J., (1947). *Comparative physiological studies on the growth of field crops. I – variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years*. *Ann. Botany*, 11, p. 41-76.
- Weilacher, U., (2008). *Syntax of Landscape: The Landscape Architecture of Peter Latz and Partners*, Springer Science & Business Media, 2008 - Architecture.
- Woudstra, J. (2004). The changing of ecology: a history of ecological planting (1800-1980) *in* Dunnett, N., & Hitchmough, J., 2004, *The Dynamic Landscape: Design Ecology and management of Naturalistic Urban Planting*, Spon Press, London.
- Woudstra, J. & Hitchmough, J. (2000). The enamelled mead: history and practice of exotic perennials grown in grassy swards, *Landscape Research*, 25:1, 29-47.

Páginas internet (“Webgrafia”):

- American Meadows (2014). <http://www.americanmeadows.com> (10/7/2014).
- Beveridge, C. E. (2015) <http://www.olmsted.org/the-olmsted-legacy/frederick-law-olmsted-sr> (03/07/2015).
- Bosk (2014). <http://www.bosk.pt/cej/family/194/> (7/8/2014).
- Bright Seeds (2014). http://www.brightseeds.co.uk/categories/48-commercial_quantities (08/08/2014).
- British Wild flower Plants (2014). <http://www.wildflowers.co.uk/pdf/flyer08.pdf> (10/7/2014).
- Capability Brown (2015). <http://www.capabilitybrown.org/lancelot-capability-brown> (02/06/2015).
- Flora locale (2014). <http://www.floralocale.org/Suppliers+with+stock+type++Seed++wild+flower+meadow+mixtures> (10/7/2014).

Clément, G. (2014) <http://www.gillesclement.com/cat-mouvement-tit-Le-Jardin-en-Mouvement> (23/11/2014).

Dunnet (2015). <http://www.nigeldunnett.info/Londonolympicpark/> (10/10/2015).

Emerosgate Seeds (2014). <http://wildseed.co.uk/home> (10/7/2014).

<http://www.gravetyemanor.co.uk/explore/photo-gallery> (14/4/2015).

<https://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pcl&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1> (20/07/2014).

<http://www.meteo.pt/pt/oclima/clima.normais/007/> (01/09/2011).

<http://landscapeofmeaning.blogspot.pt/2011/11/garden-designers-roundtable.html> (14/4/2015), artigo com data de 21 de novembro de 2011.

<http://www.localnomad.com/pt/blog/wp-content/uploads/2012/01/03-ene-chateau-de-versailles-bassin-dapollon.jpg> (24/03/2015).

JBUTAD(a) (2014). http://jb.utad.pt/especie/silene_colorata (25/5/2014).

JBUTAD(b) (2014). http://jb.utad.pt/especie/scabiosa_atropurpurea (25/5/2014).

Jelitto (2014). <http://jelitto.com/index.php?cl=start&lang=0> (10/7/2014).

Landlad (2014). <http://www.landlab.pt> (10/7/2014).

Latz,P. (2015). <http://www.latzundpartner.de/en/projekte/gaerten/> (7/1/2015).

Lindum (2014). <http://turf.co.uk/wildflower-turf/what-is-wildflower-turf/> (08/08/2014)

London (2015). <http://www.londontown.com/London/Olympic-Facts--Figures> (10/10/2015).

Morrison, H. B. (2015). Jens Jensen Legacy Project: <http://www.jensjensen.org/drupal/> (03/07/2015).

Oudlof (2015). <http://oudolf.com/garden/> (7/1/2015).

Pereira Jordão, A. (2013).
http://www.apereirajordao.pt/xms/files/Produtos/Sementes/Misturas/Prado_Florido.pdf (12/09/2013).

Pictorial Meadows (2014). <http://www.pictorialmeadows.co.uk/> (10/7/2014).

Sementes de Portugal (2014). <http://www.sementesdeportugal.pt/> (10/7/2014).

Semillas silvestres (2014). <http://www.semillasilvestres.com> (10/7/2014).

Sigmatum (2014). <http://www.sigmetum.blogspot.pt> (10/7/2014).

Walker, P. (2015). <http://www.pwpla.com/projects/> (7/1/2015).

Wildflower Center (2015). <https://www.wildflower.org/about/> (05/07/2015).

Wildflower Farm (2014). <http://www.wildflowerfarm.com/> (10/7/2014).

ANEXO

Tabelas de resultados dos ensaios de campo em cultura estreme

RESULTADOS do ensaio em cultura estreme de *Silene colorata* (Sc) instalado em Novembro de 2010

ENSAIO DE CORTE

2011

2012

2013

2014

Tratamento	Massa seca (g/m ²)			
	Sc		OutD	Mono
	Média	Desv. P.		
4	199,88	30,85	0,00	0,00

No momento do corte no fim do Inverno (Março)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	65,14	39,26	25,26	24,67	4,08	5,03
4	34,51	8,81	34,03	31,41	0,65	0,96

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	0,12	0,24	47,92	10,38	29,99	19,36
4	0,00	0,00	93,28	34,13	20,62	17,72

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
2	15,63	6,35	76,19	50,90	0,00	0,00
4	1,66	1,57	61,50	20,32	0,00	0,00

Tratamento	Massa seca (g/m ²)			
	Sc		OutD	Mono
	Média	Desv. P.		
2	168,75	49,88	0,00	0,00

Tratamento	Massa seca (g/m ²)			
	Sc		OutD	Mono
	Média	Desv. P.		
1	278,27	116,84	0,00	0,00
2	307,79	28,20	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
1	24,40	23,32	44,61	12,21	0,00	0,00
2	0,00	0,00	8,00	5,37	0,00	0,00
3	0,10	0,12	24,35	9,08	0,00	0,00
4	0,09	0,19	10,68	3,21	0,00	0,00

ENSAIO DE REGA

2011

Tratamento	Massa seca (g/m ²)			
	Sc		OutD	Mono
	Média	Desv. P.		
5	215,63	86,54	0,00	0,00
6	207,14	31,30	0,00	0,00

2013

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	27,35	34,35	82,35	17,83	0,00	0,00
6	16,85	7,91	57,09	32,14	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)			
	Sc		OutD	Mono
	Média	Desv. P.		
5	317,51	74,69	0,00	0,00
6	306,98	32,41	0,00	0,00

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	0,00	0,00	44,34	11,74	0,00	0,00
6	0,02	0,04	9,12	4,60	0,00	0,00

Tratamentos:

- sem
- 1 corte
- 2 corte no fim da Primavera
- 3 corte no fim do Inverno
- 4 corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera
- 5 com rega após o corte no fim da Primavera
- 6 sem rega após o corte no fim da Primavera

Nota: Os valores aqui presentes resultam da média de quatro repetições de cada tratamento, e de duas amostras para cada repetição, ou seja, cada número aqui presente resulta de 8 amostras de material vegetal.

RESULTADOS do ensaio em cultura estreme de *Silene colorata* (Sc) instalado em Novembro de 2011

ENSAIO DE CORTE

2012

Tratamento	Massa seca (g/m ²)				
	Sc		OutD		Mono
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	
4	9,34	5,00	0,00	0,00	0,00

2013

No momento do corte no fim do Inverno (Março)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	215,47	59,09	30,90	19,23	10,65	19,14
4	172,77	55,35	43,71	17,28	1,66	1,99

2014

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	0,20	0,41	136,12	23,29	50,61	41,06
4	0,00	0,00	143,70	38,46	47,81	11,95

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)				
	Sc		OutD		Mono
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	
2	62,81	39,56	258,08	145,44	0,00
4	38,88	11,29	82,95	31,04	0,00

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
2	89,67	36,50	78,94	66,07	0,00	0,00
4	12,15	4,48	90,24	23,01	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
1	86,41	21,35	146,02	134,96	0,00	0,00
2	0,80	0,94	5,61	153,85	0,00	0,00
3	1,79	1,83	52,47	9,17	0,00	0,00
4	0,63	1,00	19,12	10,32	0,00	0,00

ENSAIO DE REGA

2013

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	38,77	25,86	118,93	33,61	0,00	0,00
6	136,98	35,53	168,81	58,92	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sc		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	0,00	0,00	37,99	16,43	0,00	0,00
6	0,08	0,15	7,85	0,87	0,00	0,00

Tratamentos:

- sem
- 1 corte
- 2 corte no fim da Primavera
- 3 corte no fim do Inverno
- 4 corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera
- 5 com rega após o corte no fim da Primavera
- 6 sem rega após o corte no fim da Primavera

Nota: Os valores aqui presentes resultam da média de quatro repetições de cada tratamento, e de duas amostras para cada repetição, ou seja, cada número aqui presente resulta de 8 amostras de material vegetal.

RESULTADOS do ensaio em cultura estreme de *Scabiosa atropurpurea* (Sa) instalado em Novembro de 2011

ENSAIO DE CORTE

2012

Tratamento	Massa seca (g/m ²)				
	Sa		OutD		Mono
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	
4	10,28	2,65	0,00	0,00	0,00

Tratamento	Massa seca (g/m ²)				
	Sa		OutD		Mono
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	
2	73,81	28,15	339,53	226,52	0,00
4	78,24	54,06	72,98	56,49	0,00

2013

No momento do corte no fim do Inverno (Março)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	102,67	41,27	24,46	16,35	39,30	22,40
4	101,66	25,32	44,71	27,21	26,03	9,18

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
2	28,47	28,38	269,80	104,86	0,00	0,00
4	8,25	5,64	89,45	27,80	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
1	45,61	25,18	173,58	46,64	0,00	0,00
2	0,00	0,00	21,32	67,99	0,00	0,00
3	3,58	1,46	63,92	20,32	0,00	0,00
4	2,08	3,41	24,77	10,02	0,00	0,00

2014

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
3	20,73	6,61	55,30	14,70	37,04	18,39
4	19,22	27,18	63,04	19,20	11,35	10,38

ENSAIO DE REGA

2013

No momento do corte no fim da Primavera (Maio/Junho)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	18,11	8,82	178,89	70,09	0,00	0,00
6	32,71	33,21	195,28	48,18	0,00	0,00

No momento do corte final (Agosto/Setembro)

Tratamento	Massa seca (g/m ²)					
	Sa		OutD		Mono	
	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.	Média	Desv. P.
5	31,41	28,54	12,14	7,74	6,71	3,92
6	0,00	0,00	5,80	2,21	13,60	9,39

Tratamentos:

- sem
- 1 corte
- 2 corte no fim da Primavera
- 3 corte no fim do Inverno
- 4 corte no fim do Inverno e corte no fim da Primavera
- 5 com rega após o corte no fim da Primavera
- 6 sem rega após o corte no fim da Primavera

Nota: Os valores aqui presentes resultam da média de quatro repetições de cada tratamento, e de duas amostras para cada repetição, ou seja, cada número aqui presente resulta de 8 amostras de material vegetal.

Tratamento estatístico

Sc2010

Corte Final de 2013

Tratamento	Sc2010_Final2013
1	53,58
1	0,00
1	12,69
1	31,33
2	0,00
2	0,00
2	0,00
2	0,00
3	0,17
3	0,22
3	0,00
3	0,00
4	0,00
4	0,00
4	0,38
4	0,00
5	0,00
5	0,00
5	0,00
5	0,00
6	0,09
6	0,00
6	0,00
6	0,00

Resultado do tratamento estatístico com o programa SPSS

ANOVA

Sc2010_Final2013

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	1977,292	5	395,458	4,362	,009
Nos grupos	1631,919	18	90,662		
Total	3609,211	23			

Testes Post Hoc

Comparações múltiplas

Variável dependente: Sc2010_Final2013

LSD

(I) Tratamento	(J) Tratamento	Diferença média (I-J)	Modelo padrão	Sig.	Intervalo de confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
1,0	2,0	24,39800*	6,73284	,002	10,2528	38,5432
	3,0	24,30000*	6,73284	,002	10,1548	38,4452
	4,0	24,30400*	6,73284	,002	10,1588	38,4492
	5,0	24,39800*	6,73284	,002	10,2528	38,5432
	6,0	24,37600*	6,73284	,002	10,2308	38,5212
2,0	1,0	-24,39800*	6,73284	,002	-38,5432	-10,2528
	3,0	-,09800	6,73284	,989	-14,2432	14,0472
	4,0	-,09400	6,73284	,989	-14,2392	14,0512
	5,0	,00000	6,73284	1,000	-14,1452	14,1452
	6,0	-,02200	6,73284	,997	-14,1672	14,1232
3,0	1,0	-24,30000*	6,73284	,002	-38,4452	-10,1548
	2,0	,09800	6,73284	,989	-14,0472	14,2432
	4,0	,00400	6,73284	1,000	-14,1412	14,1492
	5,0	,09800	6,73284	,989	-14,0472	14,2432
	6,0	,07600	6,73284	,991	-14,0692	14,2212
4,0	1,0	-24,30400*	6,73284	,002	-38,4492	-10,1588
	2,0	,09400	6,73284	,989	-14,0512	14,2392
	3,0	-,00400	6,73284	1,000	-14,1492	14,1412
	5,0	,09400	6,73284	,989	-14,0512	14,2392
	6,0	,07200	6,73284	,992	-14,0732	14,2172
5,0	1,0	-24,39800*	6,73284	,002	-38,5432	-10,2528
	2,0	,00000	6,73284	1,000	-14,1452	14,1452
	3,0	-,09800	6,73284	,989	-14,2432	14,0472
	4,0	-,09400	6,73284	,989	-14,2392	14,0512
	6,0	-,02200	6,73284	,997	-14,1672	14,1232
6,0	1,0	-24,37600*	6,73284	,002	-38,5212	-10,2308
	2,0	,02200	6,73284	,997	-14,1232	14,1672
	3,0	-,07600	6,73284	,991	-14,2212	14,0692
	4,0	-,07200	6,73284	,992	-14,2172	14,0732
	5,0	,02200	6,73284	,997	-14,1232	14,1672

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Sc2011

Corte Final de 2013

Tratamento	Sc2011_Final2013
1	69,86
1	80,21
1	117,74
1	77,85
2	1,35
2	1,84
2	0,00
2	0,00
3	3,90
3	0,00
3	0,55
3	2,70
4	2,10
4	0,42
4	0,00
4	0,00
5	0,00
5	0,00
5	0,00
5	0,00
6	0,01
6	0,00
6	0,00
6	0,30

Resultado do tratamento estatístico com o programa SPSS

ANOVA

Sc2011_Final2013

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	24521,457	5	4904,291	63,813	,000
Nos grupos	1383,374	18	76,854		
Total	25904,831	23			

Testes Post Hoc

Comparações múltiplas

Variável dependente: Sc2011_Final2013

LSD

(I) Tratamento	(J) Tratamento	Diferença média (I-J)	Modelo padrão	Sig.	Intervalo de confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
1,0	2,0	85,61600*	6,19896	,000	72,5925	98,6395
	3,0	84,62600*	6,19896	,000	71,6025	97,6495
	4,0	85,78200*	6,19896	,000	72,7585	98,8055
	5,0	86,41400*	6,19896	,000	73,3905	99,4375
	6,0	86,33800*	6,19896	,000	73,3145	99,3615
2,0	1,0	-85,61600*	6,19896	,000	-98,6395	-72,5925
	3,0	-,99000	6,19896	,875	-14,0135	12,0335
	4,0	,16600	6,19896	,979	-12,8575	13,1895
	5,0	,79800	6,19896	,899	-12,2255	13,8215
	6,0	,72200	6,19896	,909	-12,3015	13,7455
3,0	1,0	-84,62600*	6,19896	,000	-97,6495	-71,6025
	2,0	,99000	6,19896	,875	-12,0335	14,0135
	4,0	1,15600	6,19896	,854	-11,8675	14,1795
	5,0	1,78800	6,19896	,776	-11,2355	14,8115
	6,0	1,71200	6,19896	,786	-11,3115	14,7355
4,0	1,0	-85,78200*	6,19896	,000	-98,8055	-72,7585
	2,0	-,16600	6,19896	,979	-13,1895	12,8575
	3,0	-1,15600	6,19896	,854	-14,1795	11,8675
	5,0	,63200	6,19896	,920	-12,3915	13,6555
	6,0	,55600	6,19896	,930	-12,4675	13,5795
5,0	1,0	-86,41400*	6,19896	,000	-99,4375	-73,3905
	2,0	-,79800	6,19896	,899	-13,8215	12,2255
	3,0	-1,78800	6,19896	,776	-14,8115	11,2355
	4,0	-,63200	6,19896	,920	-13,6555	12,3915
	6,0	-,07600	6,19896	,990	-13,0995	12,9475
6,0	1,0	-86,33800*	6,19896	,000	-99,3615	-73,3145
	2,0	-,72200	6,19896	,909	-13,7455	12,3015
	3,0	-1,71200	6,19896	,786	-14,7355	11,3115
	4,0	-,55600	6,19896	,930	-13,5795	12,4675
	5,0	,07600	6,19896	,990	-12,9475	13,0995

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Sa2010

Corte Final de 2013

Tratamento	Sa2010_final 2013 Massa seca (g/m ²)
1	134,44
1	0,00
1	0,00
1	126,46
2	1,98
2	6,71
2	0,49
2	1,89
3	1,59
3	3,45
3	0,08
3	6,33
4	0,00
4	0,04
4	0,28
4	1,14
5	97,34
5	132,91
5	90,76
5	62,81
6	5,58
6	3,75
6	6,95
6	4,73

Resultado do tratamento estatístico com o programa SPSS

ANOVA

Sa2010_Final2013

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	34200,688	5	6840,138	6,284	,002
Nos grupos	19592,225	18	1088,457		
Total	53792,914	23			

Testes Post Hoc

Comparações múltiplas

Variável dependente: Sa2010_Final2013

LSD

(I) Tratamento	(J) Tratamento	Diferença média (I-J)	Modelo padrão	Sig.	Intervalo de confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
1,0	2,0	62,45600*	23,32871	,015	13,4442	111,4678
	3,0	62,36200*	23,32871	,016	13,3502	111,3738
	4,0	64,86000*	23,32871	,012	15,8482	113,8718
	5,0	-30,73200	23,32871	,204	-79,7438	18,2798
	6,0	59,97200*	23,32871	,019	10,9602	108,9838
2,0	1,0	-62,45600*	23,32871	,015	-111,4678	-13,4442
	3,0	-,09400	23,32871	,997	-49,1058	48,9178
	4,0	2,40400	23,32871	,919	-46,6078	51,4158
	5,0	-93,18800*	23,32871	,001	-142,1998	-44,1762
	6,0	-2,48400	23,32871	,916	-51,4958	46,5278
3,0	1,0	-62,36200*	23,32871	,016	-111,3738	-13,3502
	2,0	,09400	23,32871	,997	-48,9178	49,1058
	4,0	2,49800	23,32871	,916	-46,5138	51,5098
	5,0	-93,09400*	23,32871	,001	-142,1058	-44,0822
	6,0	-2,39000	23,32871	,920	-51,4018	46,6218
4,0	1,0	-64,86000*	23,32871	,012	-113,8718	-15,8482
	2,0	-2,40400	23,32871	,919	-51,4158	46,6078
	3,0	-2,49800	23,32871	,916	-51,5098	46,5138
	5,0	-95,59200*	23,32871	,001	-144,6038	-46,5802
	6,0	-4,88800	23,32871	,836	-53,8998	44,1238
5,0	1,0	30,73200	23,32871	,204	-18,2798	79,7438
	2,0	93,18800*	23,32871	,001	44,1762	142,1998
	3,0	93,09400*	23,32871	,001	44,0822	142,1058
	4,0	95,59200*	23,32871	,001	46,5802	144,6038
	6,0	90,70400*	23,32871	,001	41,6922	139,7158
6,0	1,0	-59,97200*	23,32871	,019	-108,9838	-10,9602
	2,0	2,48400	23,32871	,916	-46,5278	51,4958
	3,0	2,39000	23,32871	,920	-46,6218	51,4018
	4,0	4,88800	23,32871	,836	-44,1238	53,8998
	5,0	-90,70400*	23,32871	,001	-139,7158	-41,6922

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Sa2011

Corte Final de 2013

Tratamento	Sa2010_Final2013
1	134,44
1	0,00
1	0,00
1	126,46
2	1,98
2	6,71
2	0,49
2	1,89
3	1,59
3	3,45
3	0,08
3	6,33
4	0,00
4	0,04
4	0,28
4	1,14
5	97,34
5	132,91
5	90,76
5	62,81
6	5,58
6	3,75
6	6,95
6	4,73

Resultado do tratamento estatístico com o programa SPSS

ANOVA

Sa2011_Final2013

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	7778,141	5	1555,628	6,382	,001
Nos grupos	4387,794	18	243,766		
Total	12165,935	23			

Testes Post Hoc

Comparações múltiplas

Variável dependente: Sa2011_Final2013

LSD

(I) Tratamento	(J) Tratamento	Diferença média (I-J)	Modelo padrão	Sig.	Intervalo de confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
1,0	2,0	45,60600*	11,04007	,001	22,4117	68,8003
	3,0	42,02600*	11,04007	,001	18,8317	65,2203
	4,0	43,52800*	11,04007	,001	20,3337	66,7223
	5,0	14,19400	11,04007	,215	-9,0003	37,3883
	6,0	45,60600*	11,04007	,001	22,4117	68,8003
2,0	1,0	-45,60600*	11,04007	,001	-68,8003	-22,4117
	3,0	-3,58000	11,04007	,749	-26,7743	19,6143
	4,0	-2,07800	11,04007	,853	-25,2723	21,1163
	5,0	-31,41200*	11,04007	,011	-54,6063	-8,2177
	6,0	,00000	11,04007	1,000	-23,1943	23,1943
3,0	1,0	-42,02600*	11,04007	,001	-65,2203	-18,8317
	2,0	3,58000	11,04007	,749	-19,6143	26,7743
	4,0	1,50200	11,04007	,893	-21,6923	24,6963
	5,0	-27,83200*	11,04007	,021	-51,0263	-4,6377
	6,0	3,58000	11,04007	,749	-19,6143	26,7743
4,0	1,0	-43,52800*	11,04007	,001	-66,7223	-20,3337
	2,0	2,07800	11,04007	,853	-21,1163	25,2723
	3,0	-1,50200	11,04007	,893	-24,6963	21,6923
	5,0	-29,33400*	11,04007	,016	-52,5283	-6,1397
	6,0	2,07800	11,04007	,853	-21,1163	25,2723
5,0	1,0	-14,19400	11,04007	,215	-37,3883	9,0003
	2,0	31,41200*	11,04007	,011	8,2177	54,6063
	3,0	27,83200*	11,04007	,021	4,6377	51,0263
	4,0	29,33400*	11,04007	,016	6,1397	52,5283
	6,0	31,41200*	11,04007	,011	8,2177	54,6063
6,0	1,0	-45,60600*	11,04007	,001	-68,8003	-22,4117
	2,0	,00000	11,04007	1,000	-23,1943	23,1943
	3,0	-3,58000	11,04007	,749	-26,7743	19,6143
	4,0	-2,07800	11,04007	,853	-25,2723	21,1163
	5,0	-31,41200*	11,04007	,011	-54,6063	-8,2177

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
**INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO
E FORMAÇÃO AVANÇADA**

Contactos:

Universidade de Évora
Instituto de Investigação e Formação Avançada - IIFA
Palácio do Vimioso | Largo Marquês de Marialva, Apart. 94
7002-554 Évora | Portugal
Tel: (+351) 266 706 581
Fax: (+351) 266 744 677
email: iifa@uevora.pt