INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

Relatório de estágio do Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

Avaliação agronómica de espécies medicinais com potencial para utilização em pastagens.

Elvas

Luís Miguel C. Santinhos

Orientadores:

Professora Doutora Orlanda Póvoa – Orientador Interno

Professora Doutora Noémia Farinha – Co-orientador Interno

2014

INSTITUTO POLITÉCNICO de PORTALEGRE

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA de ELVAS

Relatório de estágio do Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

Avaliação agronómica de espécies medicinais com potencial para utilização em pastagens.

Elvas

Luís Miguel C. Santinhos

Orientadores:

Professora Doutora Orlanda Póvoa – Orientador Interno

Professora Doutora Noémia Farinha – Co-orientador Interno

2014

Este trabalho não contempla as críticas e correções sugeridas pelo Júri

Assinatura dos Membros do Júri:

_____

(Presidente do Júri)

_____

(Orientador Interno)

_____

(Orientador Externo)

_____

(Arguente)

Classificação Final:_____

Agradecimentos

Quero agradecer a toda a comunidade escolar da Escola Superior Agrária de Elvas, incluindo alunos, ex-alunos, professores, ex-professores, funcionários e ex-funcionários que de alguma forma contribuíram para terminar o meu percurso académico.

Um agradecimento especial para as minhas orientadoras Orlanda Póvoa e Noémia Farinha (a Elsa Lopes também se poderia enquadrar de certa forma neste aspeto) pela "SANTA" e friso SANTA paciência que tiveram comigo ao longo deste trabalho.

Como não podia deixar de dizer, agradeço também à minha família os quais contribuíram (e muito) para o meu sucesso académico.

OBRIGADO A TODOS!

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação agronómica de três espécies medicinais com potencial utilização em pastagens: 8 acessos de *Cichorium intybus* e uma testemunha comercial, 8 acessos de *Plantago lanceolata* e uma testemunha comercial e 8 acessos de *Sanguisorba verrucosa*. Foram utilizados 9 descritores: % de cobertura do solo, % de coberto atacado por doenças, altura da planta, homogeneidade, estado de desenvolvimento da planta na data do corte, peso verde, peso seco, % de humidade e data de floração. Na chicória foram ainda realizados ensaios de germinação. Os dados obtidos foram analisados recorrendo ao programa PASW 18 (SPSS inc), através do teste ANOVA *one-way*. Na separação de médias utilizou-se o teste de Tukey ($p<0,05$).

Para a maioria dos descritores observados, para as 3 espécies, existem diferenças estatisticamente significativas, o que é indicador de biodiversidade.

No ensaio de germinação da chicória a taxa de germinação varia entre os 15 e os 34% num total de 16 acessos. No ensaio com as sementes do acesso CiTest, a semente vigorosa teve uma taxa de germinação 3 vezes superior em relação à semente mirrada.

Na *Cichorium intybus* os acessos mais produtivos (em matéria seca) foram o Ci14 (3338,3 g/m^2), Ci15 (3298,7 g/m^2) e Ci7 (2918,0 g/m^2); as produções obtidas foram contudo inferiores à testemunha comercial testada. No *Plantago lanceolata* os acessos mais produtivos foram o PLan9 (2094,0 g/m^2), PLan7 (1956,0 g/m^2), PLan14 (1872,4 g/m^2) e PLan2 (1671,6 g/m^2); contudo foram inferiores à testemunha. Para a *Sanguisorba verrucosa,* os acessos mais produtivos foram a SV3 (1615,6 g/m^2), SV8 (1486,4 g/m^2) e SV12 (1052,4 g/m^2) e SV15 (1033,2 g/m^2).

Estes resultados preliminares devem ser aferidos com um segundo ano de observações em ensaio agronómico.

Palavras-chave: avaliação agronómica, pastagens medicinais, recursos genéticos, Alentejo.

Abstract

This paper aims the agronomic evaluation of three medicinal species with potential use in pastures: 8 accessions of *Cichorium intybus* (and 1 commercial control), accessions 8 of *Plantago lanceolata* (and 1 commercial control) and 8 accessions of *Sanguisorba verrucosa*. Were evaluated 9 descriptors: % ground cover, % cover attacked by diseases, plant height, uniformity, state of development of the plant at the time of the cut, green weight, dry weight, % moisture and flowering date. For chicory seed germination essays were also carried out. Data were analyzed using the PASW 18 program (SPSS inc) one-way ANOVA test. Tukey test ($p<0.05$) was used for separation. In most cases the agronomic descriptors considered for the three species had statistically significant differences, which is an indicative of biodiversity.

In the seed germination of 16 chicory accessions, the germination rate varied between 15 and 34%. In the trial within the seeds of access CiTest, vigorous seeds had a germination rate three times higher than the shriveled seed.

The most productive *Cichorium intybus* accesses (as dry matter) was Ci14 (3338,3 g/m^2), Ci15 (3298,7 g/m^2) e Ci7 (2918,0 g/m^2); yields obtained were lower than the tested commercial control. In *Plantago lanceolata* the most productive accessions were the most productive PLan7 (1956,0 g/m^2), PLan14 (1872,4 g/m^2) and PLan2 (1671,6 g/m^2). For *Sanguisorba verrucosa*, the most productive accessions were SV3 (1615,6 g/m^2), SV8 (1486,4 g/m^2) e SV12 (1052,4 g/m^2) and SV15 (1033,2 g/m^2).

These preliminary results should be measured with a second year of observations on agronomic testing.

Keywords: Agronomic evaluation, genetic resources, medicinal-pastures, Alentejo.

Índice Geral

Resumo ii
Abstract i
Índice Geral ii
Índice de Quadros v
Índice de Figuras vii
Abreviaturas/Acrónimos ix
1. Introdução 1
Objectivos 2
2. Revisão Bibliográfica 3
2.1. *Cichorium intybus* 3
2.1.1. Origem e expansão 3
2.1.2. Importância da cultura da chicória a nível industrial 3
2.1.3. Taxonomia 4
2.1.4. Características botânicas 5
2.1.5. Ciclo cultural 5
2.1.6. Exigências edafo-climáticas 6
2.1.7. Inimigos da cultura 6
2.2. *Plantago lanceolata* 7
2.2.1. Taxonomia 7
2.1.2. Características botânicas 8
2.1.3. Ciclo cultural 8
2.1.4. Exigências edafo-climáticas 8
2.2.5.Inimigos da cultura 9
2.3. *Sanguisorba verrucosa* 9
2.3.1. Taxonomia 9
2.3.2. Características botânicas 10
2.3.3. Ciclo cultural 10

2.3.4. Exigências edafo-climáticas 11
2.3.5. Inimigos da cultura 11
2.4. Pastagens 11
2.5. Pastagens medicinais 12
3. Materiais e métodos 14
3.1. Material vegetal 14
3.2. Ensaio de germinação 16
3.3. Local do ensaio 17
3.3.1. Localização geográfica 17
3.3.2. Instalação do ensaio 19
3.3.2.1. Manutenção do local de ensaio 20
3.4. Observações efetuadas no ensaio agronómico 20
3.5. Tratamento estatístico 22
4. Resultados e discussão 23
4.1. *Cichorium intybus* 23
4.1.1. Ensaio de germinação 23
4.1.2. Taxa de cobertura do solo 25
4.1.3. Percentagem de coberto vegetal atacado por doenças 26
4.1.4. Altura 27
4.1.5. Homogeneidade 28
4.1.6. Estado fenológico no corte 29
4.1.7. Produção de biomassa 30
4.1.8. Duração vegetativa até à floração 33
4.2. *Plantago lanceolata* 34
4.2.1. Taxa de cobertura do solo 34
4.2.2. Percentagem de coberto vegetal atacado por doenças 35
4.2.3. Altura 35
4.2.4. Homogeneidade 36
4.2.5. Estado fenológico no corte 37

4.2.6. Produção de biomassa 38
4.2.7. Duração vegetativa até à floração 40
4.3. *Sanguisorba verrucosa* 41
4.3.1. Taxa de cobertura do solo 41
4.3.2. Percentagem de coberto vegetal atacado por doenças 42
4.3.3. Altura 43
4.3.4. Homogeneidade 43
4.3.5. Estado fenológico no corte 44
4.3.6. Produção de biomassa 45
4.3.7. Duração vegetativa até à floração 46
5. Conclusões 48
Bibliografia 50

Índice de Quadros

Quadro 1. Países com maior produção e área cultivada de chicória para uso industrial. 4
Quadro 2. Locais de origem dos 8 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Cichorium intybus* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica. 14
Quadro 3. Locais de origem dos 16 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Cichorium intybus* utilizados nos ensaios de germinação. 15
Quadro 4. Locais de origem dos 8 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Plantago lanceolata* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica. 15
Quadro 5. Locais de origem dos 8 acessos silvestres de *Sanguisorba verrucosa* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica. 16
Quadro 6. Descritores observados no ensaio de avaliação agronómica. 21
Quadro 7. Datas dos cortes das espécies em estudo. 22
Quadro 8. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "Taxa de cobertura no solo" na *Cichorium intybus*. 26
Quadro 9. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Cichorium intybus*. 27
Quadro 10. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Cichorium intybus*. 28
Quadro 11. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Cichorium intybus*. 29
Quadro 12. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "Estado fenológico[1] da planta no corte" na *Cichorium intybus*. 30
Quadro 13. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Cichorium intybus*. 32
Quadro 14. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" (%) na *Cichorium intybus*. 32
Quadro 15. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013 e entre o 3º corte e a floração de 2014 (3 repetições) na *Cichorium intybus*. 33
Quadro 16. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "taxa de cobertura do solo" na *Plantago lanceolata*. 34
Quadro 17. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Plantago lanceolata*. 35

Quadro 18. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Plantago lanceolata*. 36
Quadro 19. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Plantago lanceolata*. 37
Quadro 20. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "estado fenológico[1] no corte" na *Plantago lanceolata*. 38
Quadro 21. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Plantago lanceolata*. 39
Quadro 22. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" na *Plantago lanceolata*. 40
Quadro 23. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013, entre o 2º corte e a 1ª floração de 2014 e entre o 3º corte e a 2ª floração de 2014 (3 repetições) no *Plantago lanceolata*. 40
Quadro 24. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "taxa de cobertura do solo" na *Sanguisorba verrucosa*. 42
Quadro 25. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Sanguisorba verrucosa*. 42
Quadro 26. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Sanguisorba verrucosa*. 43
Quadro 27. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Sanguisorba verrucosa*. 44
Quadro 28. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "estado fenológico[1] no corte" na *Sanguisorba verrucosa*. 44
Quadro 29. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Sanguisorba verrucosa*. 45
Quadro 30. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" na *Sanguisorba verrucosa*. 46
Quadro 31. Número de dias entre o 2º corte (09/05/2014) e a floração de 2014 (3 repetições) na *Sanguisorba verrucosa*. 47

Índice de Figuras

Fig. 1. Zonas do globo terrestre onde se encontra presente o clima mediterrânico. Fonte: LPN (2014) 1
Reino: *Plantae* Fig. 2. *Cichorium intybus* 4
Fig. 3. Ciclo vegetativo da *Cichorium intybus* - melhorada para uso industrial. Fonte: Gamito (2010) 6
Fig. 4. *Phytophthora erythroseptica* infecta as plantas por meio de zoósporos que se disseminam através do solo. A imagem mostra uma batata atacada pela doença. Fonte: Kirk *et al*. (2010)..... 7
Fig. 5. *Plantago lanceolata* L. Fonte: Sturm (1885) 8
Fig. 6. *Sanguisorba verrucosa* L. Fonte: Thomé (1885)..... 10
Fig. 7. Ensaios de capacidade germinativa de *Cichorium intybus.* Preparação das placas de Petri (esquerda); Pré-tratamento – demolha das sementes (direita). 17
Fig. 8. Localização do ensaio no INIAV. Fonte: Google Maps (2014). 17
Fig. 9. Dados da precipitação no posto meteorológico de Elvas para o ano agrícola de 2013/2014 e no período entre 1971/2000 (Fonte: INIAV Elvas, 2014). 18
Fig. 10. Dados da temperatura no posto meteorológico de Elvas para o ano agrícola de 2013/2014 e no período de 1971/2000 (Fonte: INIAV Elvas, 2014). 19
Fig. 11. Tabuleiros alveolares colocados no viveiro da ESAE (esquerda); Sementeira do ensaio (direita). 20
Fig. 12. Recolha de dados nos *P. lanceolata*. Nas imagens, efetua-se o corte do material vegetal no *Plantago lanceolata*. 22
Fig. 13. Percentagem de germinação de 16 acessos de *Cichorium intybus* testados num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas. 23
Fig. 14. Evolução da percentagem de germinação dos 16 acessos de *Cichorium intybus* testada num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas, durante 28 dias. 24
Fig. 15. Percentagem de germinação do acesso testemunha (3 repetições) da *Cichorium intybus* testada num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas, durante 28 dias. 25
Fig. 16. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013 e entre o 3º corte e a floração de 2014 (3 repetições) na *Cichorium intybus*. 34
Fig. 17. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013, entre o 2º corte e a 1ª floração de 2014 e entre o 3º corte e a 2ª floração de 2014 (3 repetições) no *Plantago lanceolata*. 41

Fig. 18. Número de dias entre o 2º corte (09/05/2014) e a floração de 2014 (3 repetições) na *Sanguisorba verrucosa*.....47

Abreviaturas/Acrónimos

BPGV - Banco Português de Germoplasma Vegetal
DGAV - Direção-Geral de Alimentação e Veterinária
ENMP – Estação Nacional de Melhoramento de Plantas
ESAE – Escola Superior Agrária de Elvas
IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas
INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

1. Introdução

Os ecossistemas Mediterrânicos (segundo a classificação de Köppen, 1923) ocupam aproximadamente 1% da superfície terrestre, embora se encontrem presentes em diferentes regiões do globo terrestre (Fig. 1): Califórnia, Chile, África do Sul, Sudoeste da Austrália e Bacia do Mediterrâneo (Rodrigues, 2009). Em Portugal, este tipo de ecossistema concentra-se sobretudo na zona sul do rio Tejo, abrangendo toda a região Alentejana e Algarvia. O clima que predomina nestas regiões é o clima Mediterrânico que é caracterizado por apresentar regimes pluviométricos e térmicos bastante irregulares, sendo a precipitação média anual bastante baixa na ordem dos 300 a 900 mm. Os Invernos são chuvosos e frios, e os Verões quentes e secos. A amplitude térmica anual é normalmente moderada (Jiménez-Ballesta *et al*., 2012).

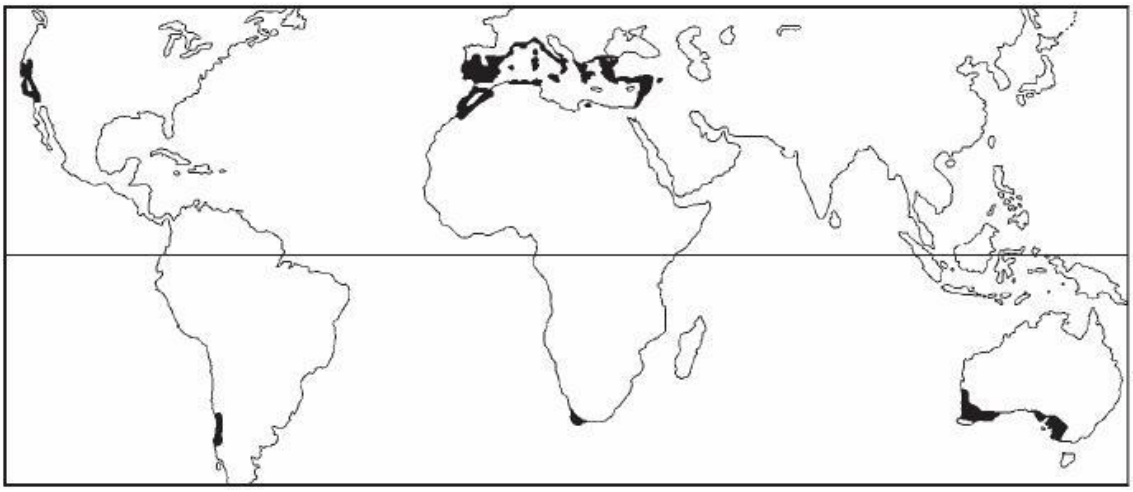


Fig. 1. Zonas do globo terrestre onde se encontra presente o clima mediterrânico. Fonte: LPN (2014)

Em termos paisagísticos, a região da Bacia do Mediterrâneo apresenta uma grande diversidade (Rundel *et al*., 1998). Existem zonas de montanha, desertos, zonas costeiras rochosas e arenosas, florestas e estepes. Em termos botânicos predominam as coníferas do género *Pinus,* os *Quercus,* as oliveiras (*Olea europaea*), os prados floridos e as pastagens (Blondel, 1999).

No contexto desta dissertação é importante realçar as pastagens e as forragens nos ecossistemas mediterrânicos, uma vez que estas são a base da alimentação dos animais de produção (Freixial *et al*., 2012). Os prados e pastagens permanentes têm importância elevada na composição da SAU

em todas as regiões agrárias do país, registando-se maior expressão no Alentejo e nos Açores. As pastagens são o uso do solo mais importante em Portugal, realçando-se o seu crescimento nos últimos inventários agrícolas. (INE, 2009).

Em Portugal os animais de maior interesse pecuário são as aves de capoeira, bovinos, caprinos, ovinos e suínos (DGAV, 2014).

Em território nacional existem condições favoráveis para a exploração de ruminantes. Os pequenos ruminantes como os ovinos e os caprinos em 2010 contavam com 2 476 829 existências (para carne, leite ou lã) (DGAV, 2014). Caldeira (2005), refere que "*as características fisiológicas dos ovinos contribuem favoravelmente para a sua produção neste ecossistema, pois possuem um ciclo reprodutivo bem adaptado à curva de produção de erva. São animais de fácil maneio e apreensão de erva junto ao solo e estão bem adaptados a pastagens pobres*". Na exploração deste tipo de animais existem sempre os problemas sanitários associados, os quais podem levar a um decréscimo na quantidade e qualidade do produto final (Campilho e Urquiaga, 2003). A redução dos gastos com tratamentos sanitários e a melhoria na definição do planeamento profilático, podem contribuir para aumentar o lucro das explorações agrícolas (Knox *et al*., 2006), o que se aplica a Portugal particularmente neste período de crise. O recurso à fitoterapia pode contribuir para a redução de custos com o tratamento dos animais, além de outras vantagens associadas, como sejam a redução na contaminação do ambiente com resíduos dos tratamentos à base de substâncias sintéticas, ou até em alguns casos, a redução no aparecimento de resistências nos animais.

Outro ponto a ter em conta é a valorização económica dos recursos genéticos silvestres presentes nos ecossistemas mediterrânicos (Valente, 2009).

Objectivos

O principal objetivo para a execução deste trabalho é avaliar agronomicamente três espécies com potencial medicinal e de utilização em pastagens: *Cichorium intybus*, *Plantago lanceolata* e *Sanguisorba verrucosa*, recolhidas em Portugal e Espanha, sobretudo no Alentejo e na Extremadura respetivamente.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Cichorium intybus

2.1.1. Origem e expansão

A origem etimológica do termo chicória (*Cichorium intybus* L.) provém do árabe "Chikoùzych" (Gamito, 2010). Trata-se de uma planta originária da Região do Mediterrâneo. A chicória é uma cultura que existe há mais de 2 mil anos (Maier 1987; Januário, 1999) e tem as mais diversas aplicações no âmbito alimentar e medicinal. Os egípcios, os gregos e os romanos já utilizavam esta planta como bebida, a qual através da infusão das suas folhas era utilizada como dissipadora de dores de cabeça, reguladora dos fluxos menstruais sendo também utilizada como planta abortiva (Pazola, 1987). No que se refere à sua utilização alimentar o consumo principal é em fresco, sendo as suas folhas utilizadas em saladas e sopas. É uma planta muito rica em frutanos como a inulina e a oligofrutose (Moot *et al*., 2000). Estes polissacarídeos da frutose quando ingeridos, podem ajudar na sintetização de cálcio, prevenindo assim doenças como a osteoporose (Martins, *et al*., 2004). O uso da raiz é o principal fator para a sua produção industrial, pois é conhecida e consumida como "café de chicória" desde há mais de três séculos. A produção de chicória e a sua utilização como bebida, durante os séculos XIX e XX, passou por diversas fases, desde o seu uso como substituto total do café a posteriormente ser adicionada ao café ou usada em misturas com outros cereais torrados (Pazola, 1987).

2.1.2. Importância da cultura da chicória a nível industrial

Em 2011, a chicória (variedade melhorada) era cultivada numa área aproximadamente de 1106457 hectares com grande importância na Europa, sobretudo na Região do Mediterrâneo e em países como a Holanda ou a França. A Bélgica é o país com maior área semeada com 7 979 hectares (Quadro 1). A sua utilização pode ser para consumo animal em pastagens ou forragens, ou como substituto do café (FAO, 2014).

Quadro 1. Países com maior produção e área cultivada de chicória para uso industrial.

País	Quant. Prod. (ton.)	País	Área cultivada (ha)
Bélgica	478,9	Bélgica	7979,0
Holanda	194,7	África do Sul	5000,0
França	100,9	Holanda	4667,0
Polónia	35,0	França	2655,0
África do Sul	28,3	Polónia	1397,0
Porto Rico	5,9	Filipinas	450,0
Sérvia	4,8	Porto Rico	300,0
Croácia	4,2	Ucrânia	190,0
Filipinas	3,8	Croácia	147,0
Portugal	3,7	Cazaquistão	100,0

Fonte: FAO (2014)

2.1.3. Taxonomia

Chicória (Fig. 2) é o nome vulgar da espécie *Cichorium intybus* L. pertencente à família *Asteraceae* da qual fazem parte mais de 20 000 espécies que se subdividem em mais de 1500 géneros (Mulabagal *et al.*, 2009). A classificação da espécie *Cichorium intybus* L. segundo o código internacional da nomenclatura botânica, é a seguinte:

Reino: *Plantae*
Ordem: *Asterales*
Família: *Asteraceae*
Género: *Cichorium*
Espécie: *Cichorium intybus*

Fig. 2. *Cichorium intybus*
Fonte: Thomé (1885)

2.1.4. Características botânicas

O sistema radicular da chicória caracteriza-se por ter uma raiz principal aprumada cujo volume varia consoante a variedade. O caule é ereto, redondo e oco (fistuloso), coberto de folhas e pode atingir de 30 a 120 cm de altura. As folhas basilares podem ter entre 7 a 30 cm de comprimento por 1 a 12 cm de largura. São oblongas e cobertas de pilosidades ásperas sobre ambas as páginas. As margens das folhas basais podem adquirir diversas formas como: subinteira, lobada ou partida. As flores são vistosas, de cor azul e agrupadas em capítulos de aproximadamente 3 centímetros de largura, suportados em grupos de um a quatro nas ramificações superiores. Os frutos estão agrupados em capítulos com cerca de um centímetro de comprimento (Franco, 1984).

2.1.5. Ciclo cultural

Normalmente a chicória é semeada na Primavera (abril/maio). A floração ocorre na Primavera e prolonga-se até ao Outono. A formação de sementes verifica-se no segundo ano de existência quando ocorrem temperaturas mais baixas (Van Hee, 1990). A chicória, sendo uma planta vivaz (Fig. 3), é cultivada como planta bianual para fins industriais, tendo obrigatoriedade de vernalização para florir (Locascio *et al*., 2009).

Relativamente à produtividade desta espécie, foram encontrados resultados relativos a chicória industrial (Novo *et al.*, 2003), com cerca de 9000 g/m^2 de biomassa seca com colheita aos 71 dias. Nos estudos apresentados por Gamito (2010) para chicória para café (raízes) para a região de Alpiarça, a taxa de germinação em campo foi elevada (70-75%), o que resultou num densidade de 160 000 plantas/ha; tendo-se obtido uma produção de cerca de 40 t/ha de raízes frescas.

Em pastagem de chicória para bovinos na Nova Zelândia, foram obtidos 13,8 t/ha de matéria seca de planta de outubro a março, sendo as taxas de crescimento diárias de 194 kg/ha/dia (matérias seca) no princípio de janeiro (Waugh, 1998). Outros estudos citam produtividades médias de 15-18 t/ha/ano de material seca e crescimentos diários no verão de 150 kg/ha para a variedade Puna em pastagem (Lancashire 1978; Matthews *et al*., 1990 citados por Moloney e Milne, 1993).

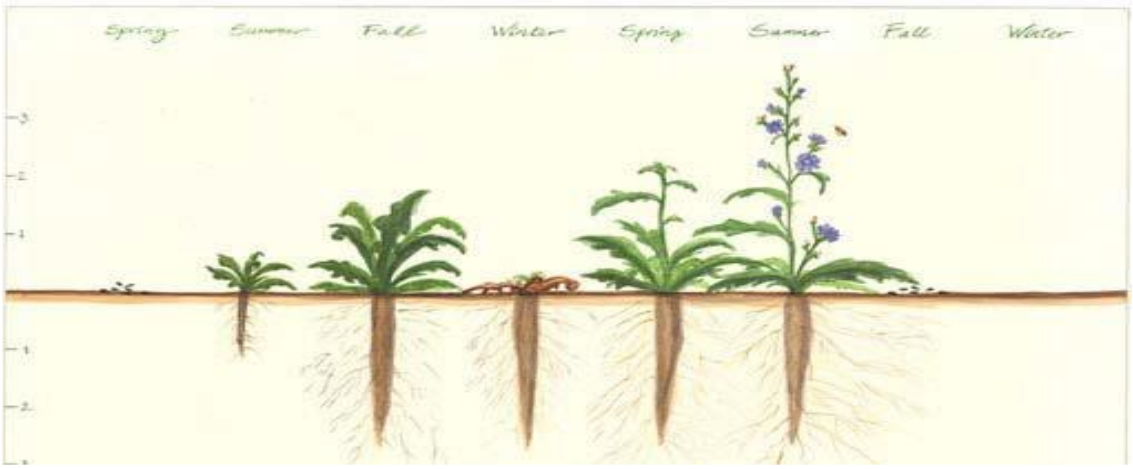


Fig. 3. Ciclo vegetativo da *Cichorium intybus* - melhorada para uso industrial. Fonte: Gamito (2010)

2.1.6. Exigências edafo-climáticas

A chicória é uma planta vivaz que tem uma maior produtividade quando utilizada como cultura de Primavera/Verão. É uma planta de dias longos, que devido à sua rusticidade pode ser cultivada em zonas com climas adversos sejam frios ou quentes. As mudanças bruscas de temperatura podem promover uma frutificação antecipada (Guldentops, 1994).

Em termos pedológicos, devido à sua rusticidade adapta-se facilmente a qualquer tipo de solo, no entanto se for cultivada em solos ricos, ou enriquecidos artificialmente pode produzir valores de biomassa superiores (Franco, 1984). Em relação à estrutura do solo, esta deve ter uma consistência média. O solo ótimo segundo Cardoso (1965), seria um solo argilo-silicioso, com bastante calcário e com um pH neutro a ligeiramente alcalino.

2.1.7. Inimigos da cultura

A chicória é uma cultura bastante fustigada por pragas (existe uma maior suscetibilidade nas variedades mais folhosas), tal como acontece em culturas semelhantes a esta, como por exemplo a alface. As pragas mais comuns são os caracóis, as lesmas, os pulgões e as lagartas (CABC, 2003).

Em relação às doenças, existem alguns patogénicos específicos da cultura da chicória tais como a *Phytophthora erythroseptica* (Fig. 4) (ataca também culturas como a batata), *Phoma exigua* e *Helicobasidium brebissonii*, no que se refere às raízes e a *Puccinia cichorii* provoca a ferrugem nas folhas. Além destas doenças existem outras como o *Fusarium* sp. e as cloroses foliares (CABC, 2003).

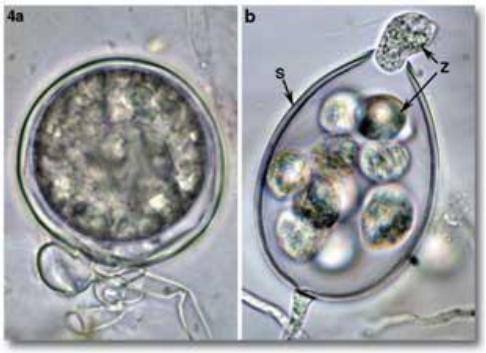


Fig. 4. *Phytophthora erythroseptica* infecta as plantas por meio de zoósporos que se disseminam através do solo. A imagem mostra uma batata atacada pela doença. Fonte: Kirk *et al*. (2010)

2.2. Plantago lanceolata

A espécie *Plantago lanceolata* é comummente conhecida por língua de ovelha. É uma planta vivaz oriunda da Bacia do Mediterrâneo, embora se encontre distribuída um pouco por todo o planeta (Barber *et al.*, 1968). Das cerca de 2500 espécies deste género as mais cultivadas são a *Plantago ovata*, P. *asiatica* e *P. major* (Newall *et al*., 1996). Dependendo do local em questão, esta planta tem os mais diversos usos medicinais. Entre os usos mais comuns estão o tratamento de tosses, irritações na garganta, alergias, diarreias e propriedades anti-inflamatórias (Chowdhury *et al*., 2002). Embora possua inúmeros benefícios, considera-se uma infestante na maioria dos casos, dado que pode ser encontrada em terrenos baldios e bermas de estrada (Fraser *et al*., 1996).

2.2.1. Taxonomia

Plantago é o nome vulgar da espécie *Plantago lanceolata* (Fig. 5) pertencente à família *Plantaginaceae* da qual fazem parte mais de 2500 espécies (Newall *et al*., 1996). A classificação da espécie *Plantago lanceolata* L. segundo o código internacional da nomenclatura botânica, é a seguinte:

Reino: *Plantae*
Ordem: *Lamiales*
Família: *Plantaginaceae*
Género: *Plantago*
Espécie: *Plantago lanceolata*

Fig. 5. *Plantago lanceolata* L.
Fonte: Sturm (1885)

2.1.2. Características botânicas

É uma planta herbácea vivaz, com escapos florais que podem medir até 1 metro de altura. As folhas são lanceoladas ou ovaladas, compridas, e estão dispostas em forma de roseta basal, tendo entre 3 e 7 nervuras longitudinais que se estreitam e continuam pelo pecíolo. A inflorescência terminal é uma espiga densa com flores muito pequenas, com estames de cor branco-amarelado ou purpúrea. A espiga é curta durante a floração que se vai alongando com o ciclo vegetativo. O fruto é uma cápsula que pode possuir entre 1 e 2 sementes (Duke, 1985; Franco, 1984).

2.1.3. Ciclo cultural

O *Plantago lanceolata* pode ser semeado em qualquer altura do ano, no entanto, quando semeado na Primavera (abril/maio) pode atingir uma maior produção de biomassa. Atinge o seu estado de maturação no Outono (Franco, 1984).

2.1.4. Exigências edafo-climáticas

Em termos climáticos, é bastante rústica e com elevada adaptabilidade a todos os tipos de clima. Possui maior resistência a encharcamentos do que outras espécies como *P. major*.
Tal como nas condições climáticas, o *P. lanceolata* pode ser encontrado em quase todos os tipos de solo, excetuando os solos salinos. Apresenta uma maior produção de biomassa em solos ricos

em matéria orgânica (Schmelzer *et al*., 2008). Relativamente a produtividades, Stewart (1996) obteve nos seus estudos 7 582 kg/ha em parcelas puras de *P. lanceolata*, referindo que esta espécie pode produzir em certas condições até 20 000 kg/ha/ano, produtividades equivalentes às gramíneas e trevos comuns em muitas pastagens.

2.2.5.Inimigos da cultura

No que se refere às pragas mais comuns no plantago, podem considerar-se os coelhos, caracóis, lesmas e afídios (Laine, 2003).
As doenças mais comuns são *Phomopsis subordinaria* (Laine, 2003), que afeta a zona foliar e o nematode *Meloidogyne incógnita* (Meyer *et al*., 2006) que ataca a zona radicular das plantas.

2.3. Sanguisorba verrucosa

A *Sanguisorba verrucosa*, conhecida por pimpinela (anteriormente classificada como *Sanguisorba minor* é uma espécie que à semelhança das outras espécies em estudo, se encontra distribuída por toda a Bacia do Mediterrâneo, podendo ser encontrada em florestas, matos ou bermas de estradas (Wieneke *et al*., 2004). Existem diversas espécies, sendo as mais conhecidas a *S. hybrida*, *S. minor* e a *S. officinalis*. Trata-se de uma planta muito utilizada em homeopatia cujas propriedades medicinais associadas são o tratamento de úlceras, diarreias e queimaduras. Também tem usos na culinária onde as folhas jovens são usadas em saladas ou sopas, dado ser uma fonte rica em vitamina C (Mimaki *et al*., 2001).

2.3.1. Taxonomia

Pimpinela é o nome vulgar da espécie *Sanguisorba verrucosa* (Fig. 6) pertencente à família *Rosaceae* da qual fazem parte mais de 2 500 espécies (Newall *et al*., 1996). A classificação da espécie *Sanguisorba verrucosa* L. segundo o código internacional da nomenclatura botânica, é a seguinte:

Reino: *Plantae*

Ordem: *Rosales*

Família: *Rosaceae*

Género: *Sanguisorba*

Espécie: *Sanguisorba verrucosa*

Fig. 6. *Sanguisorba verrucosa* L.

Fonte: Thomé (1885)

2.3.2. Características botânicas

Trata-se de uma planta herbácea vivaz, com uma base maioritariamente lenhosa com um caule que pode atingir os 80 cm de altura e de largura. As folhas são alternadas e estipuladas. As flores agrupam-se em inflorescências (glomérulos), com tamanho entre 10-20 mm de forma ovoide, que formam panículas laxas. As flores bracteadas, não apresentam pétalas. As suas flores são autogâmicas. Os frutos são aquénios encerrado numa úrnula (Castroviejo *et al*., 1998; Wieneke *et al*., 2004).

2.3.3. Ciclo cultural

A *Sanguisorba* pode ser semeada em qualquer altura do ano, apesar de que quando semeado na Primavera (abril/maio) pode atingir uma maior produção de biomassa. A floração ocorre na Primavera e prolonga-se até ao Outono. O estado de maturação do fruto ocorre no Outono (Castroviejo *et al*., 1998).

Nos estudos de Douglas (1991) na Nova Zelândia, a *Sanguisorba minor* produziu 6,3 t/ha de matéria seca; o mesmo autor cita outros estudos com resultados muitos diversos, como por exemplo os estudos de Medvedev (1969) em que a produção acumulada ao fim de 3 anos variou entre 19 e 40 t/ha/ano.

2.3.4. Exigências edafo-climáticas

É uma planta que prefere locais mais sombrios, mas que se adapta a qualquer clima. É bastante resistente a geadas (Aybeke, 2011).Prefere um bom solo húmido. Adapta-se em qualquer tipo de solo mas é comum encontrá-la sobretudo em solos calcários (Castroviejo *et al*., 1998).

2.3.5. Inimigos da cultura

As pragas associadas a este tipo de planta são semelhantes às das anteriores espécies - caracóis, lesmas e afídeos são os mais comuns. Os gafanhotos e outros insetos podem danificar as plantas na instalação; os problemas com doenças são mínimos (Ogle, 1997).

2.4. Pastagens

As pastagens ao longo da sua história foram na sua grande maioria exploradas de maneira algo deficiente em termos de produtividade e eficiência. Devido a estes antecedentes históricos, existe uma crença quase generalizada entre os agricultores, de que as pastagens podem ser exploradas sem uma gestão adequada, quer ao nível da adubação, manutenção e principalmente da ocupação dos solos (Casado *et al*., 2004). O agricultor deve encarar as pastagens como outra cultura/atividade agrícola de modo a aumentar os seus rendimentos (Andrade *et al*., 2013). O aumento da produção, a utilização de cultivares geneticamente melhoradas, elevando o valor nutricional da pastagem, são alguns dos pontos que podem e devem ser melhorados nas explorações agrícolas nacionais, já que são a fonte de alimentação mais económica para os ruminantes (Knox *et al*., 2006). Assim esta necessita de um planeamento e manutenção adequados para aumentar o lucro, possibilitando a redução de custos de produção (Hooper *et al*., 1997). Cabe ao técnico agrícola a escolha da tipologia de pastagem a explorar: pastagem permanente ou temporária.

Segundo o IFAP (2014), pode entender-se como definição de pastagens permanentes "*as terras utilizadas para o cultivo de gramíneas ou outras herbáceas, de ocorrência natural ou plantadas,*

e que não sejam incluídas na rotação de culturas de uma exploração durante um período de cinco anos ou mais; podem incluir outras espécies adequadas para pastagens sempre que as ervas (…) continuem a predominar". Além das pastagens permanentes existem também as pastagens temporárias que são utilizadas em rotação de culturas (Campilho e Urquiaga, 2003). Outro caso a ter em conta é também o sequestro de carbono por parte das leguminosas (Siqueira, 2009). As pastagens ainda se podem dividir em pastagens naturais e pastagens artificiais/semeadas. A escolha das espécies presentes na mistura da pastagem melhorada é fundamental para o seu êxito. Os critérios na escolha das sementes devem ser meticulosos, avaliando sempre o potencial produtivo, persistência e adaptação ao contexto edafoclimático e hábitos de crescimento (Aguiar *et al*., 2010).

2.5. Pastagens medicinais

Empiricamente as pastagens desempenham um papel preponderante na manutenção dos animais nas explorações agropecuárias. Embora seja ainda um caso de estudo pouco desenvolvido cientificamente, as pastagens medicinais oferecem uma nova perspetiva na planificação de uma estratégia de minimização de uso e compra de produtos farmacêuticos (ex. antibióticos) nas explorações agrícolas (Hansen e Perry, 1994). Além disso, este tipo de pastagens poderia otimizar a produtividade de solos com baixa fertilidade já que para a sua instalação não são necessárias grandes exigências a nível nutricional ou cultural, podendo ser integradas numa rotação de culturas (Barnes *et al*., 1995). Surge então a necessidade de escolher misturas de sementes adequadas consoante a exploração.

Atualmente, os agricultores visam recorrer a alternativas neste tipo de misturas, que possam ser economicamente viáveis.

As pastagens alternativas que possuem na sua composição uma parte de chicória (Marley *et al*., 2003) ou plantago (Fraser *et al*., 1997; Mwendwa, 2007; Rumball *et al.*, 2007; Sievers *et al*., 2006), podem ser usadas para a mitigação do parasitismo interno em ruminantes. Embora não afetem diretamente na excreção de ovos nematoides pelas ovelhas, o pastoreio de chicória resultou numa menor ocorrência de ovos presentes nas fezes dos borregos, o que se refletiu em ganhos substanciais de peso vivo (Athanasiadou *et al*., 2007). Outros estudos apontam que o aumento de uma maior componente proteica materna (Butter *et al*., 2000) e subconsequente pastagem de

chicória e plantago pode reduzir o endoparasitismo nos ruminantes (Rumball *et al*., 1997), como o *Trichostrongylus colubriformis* em ovinos (Kidane *et al*., 2010; Deane *et al*., 2002; Mwendwa, 2007). A helmintíase é uma das parasitoses em animais mais importantes do mundo que afeta animais em pastoreio, sobretudo em países em vias de desenvolvimento (Dhar *et al*., 1982). Os helmintos são vermes parasitas (nematodes) que causam uma grande variedade de doenças (Marley *et al.*, 2002). As principais consequências são prejuízos económicos devido à redução na produtividade, mortalidade e despesas com mão-de-obra, os quais elevam o custo de produção podendo inviabilizar o sistema produtivo (Wakelin, 1996). Além disso, para controlar as doenças são usados produtos químicos que tem a capacidade de permanecer por um período prolongado no organismo animal e consequentemente requerem períodos semelhantes de eliminação, contribuindo para a presença de resíduos no leite e seus derivados (Marley *et al.*, 2002). Em algumas situações, os resíduos poderão entrar na cadeia alimentar humana, podendo ocasionar problemas de saúde pública (Vieira, 1997). *Trichostrongylus colubriformis* é um parasita do intestino delgado presente praticamente em todas as criações de pequenos ruminantes que lesa a mucosa intestinal provocando exsudação de proteínas séricas para o lúmen intestinal (Sherrill *et al.*, 2005). Em grandes infeções os animais podem apresentar anorexia, diarreia e edema submandibular (Kemp *et al.*, 1999). As infeções provocadas por helmintos gastrintestinais de pequenos ruminantes mais comuns são a *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Strongiloides papillosus* (Sherrill *et al.*, 2005). Existem inúmeras espécies de plantas que têm propriedades anti-helmínticas para combater este tipo de parasitas, mas recai sempre a dúvida na sua forma de atuar e a própria eficácia. Athanasiadou (2007) sugere "*que as concentrações de substâncias potencialmente ativas utilizadas in vitro nem sempre correspondem a biodisponibilidade in vivo. Daí, surge a necessidade de fazer um acompanhamento nos estudos in vivo de maneira a validar as propriedades anti-helmínticas das plantas*". Pela inexistência de mais estudos científicos neste âmbito, o usual é recorrer à etnobotânica de forma a obter mais alguma informação acerca destas espécies (Machado, 1984).

3. Materiais e métodos

3.1. Material vegetal

A avaliação agronómica foi realizada em 8 acessos de plantago (*Plantago lanceolat*a), das quais 4 são amostras recolhidas em Portugal e 5 em Espanha; 8 acessos de chicória (*Cichorium intybus*), todas recolhidas em Portugal e 8 acessos de sanguisorba (*Sanguisorba verrucosa),* das quais 7 são amostras recolhidas em Portugal e 1 em Espanha. As localizações da recolha do material podem ser vistas com mais detalhe nos quadros 2, 3 e 4. Para a chicória e plantago utilizaram-se, para comparação de dados, testemunhas comerciais destas espécies; para a sanguisorba não foi possível aceder a amostras comerciais. A colheita e caracterização destas amostras fez parte dos trabalhos desenvolvidos pela ESAE no Projeto Riteca II. As variedades consideradas como testemunha foram fornecidas por uma empresa comercial.

Quadro 2. Locais de origem dos 8 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Cichorium intybus* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica.

Acesso	Local	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Ci 1	Vila Viçosa	0384750N	0072550W	420
Ci 4	Castro Verde	0374247N	0080508W	213
Ci 5	Castro Verde	0374247N	0080508W	213
Ci 7	Santiago do Cacém	0375801N	0084218W	240
Ci 8	Portalegre	0391459 N	071727 W	508
Ci 9	Gavião	0392319 N	075555 W	246
Ci 14	Mora	0384951 N	081104 W	132
Ci 15	Sousel	0385716 N	074412 W	279
Ci Test	Testemunha comercial	-	-	-

Quadro 3. Locais de origem dos 16 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Cichorium intybus* utilizados nos ensaios de germinação.

Acesso	Local	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Ci 1	Vila viçosa	0384750N	0072550W	420
Ci 2	Alvito	0381626N	0080005W	290
Ci 3	Serpa	0375438N	0073448W	219
Ci 4	Castro verde	0374247N	0080508W	213
Ci 5	Castro verde	0374247N	0080508W	213
Ci 6	Santiago do Cacém	0375714N	0083602W	100
Ci 7	Santiago do Cacém	0375801N	0084218W	240
Ci 8	Portalegre	0391459 N	071727 W	508
Ci 9	Gavião	0392319 N	075555 W	246
Ci 10	Ponte de Sor	0391341 N	080000 W	245
Ci 11	Ponte de Sor	0390532 N	075925 W	175
Ci 12	Avis	0390158 N	075411 W	176
Ci 13	Mora	0385347 N	080227 W	154
Ci 14	Mora	0384951 N	081104 W	132
Ci 15	Sousel	0385716 N	074412 W	279
Ci 16	Monforte	0385509 N	072524 W	145
Ci Test	-	-	-	-

Quadro 4. Locais de origem dos 8 acessos silvestres e 1 acesso comercial de *Plantago lanceolata* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica.

Código	Local	Latitude	Longitude
PLan2	Santana, Portel, Portugal	0381516N	0074702W
PLan4	Rivera Albarraque, Albuquerque, Espanha	-	-
PLan6	Póvoa e Meadas, Marvão, Portugal	0393046 N	072826 W
PLan7	Arez, Nisa, Portugal	0392652 N	074744 W
PLan9	Cespedosa de Tormes, Salamanca- Guijuelo, Espanha	-	-
PLan10	Armenteros, Salamanca- Guijuelo, Espanha	-	-
PLan13	Tamames, Salamanca- Cidade Rodrigo, Espanha	-	-
PLan14	La fuente de San Esteban, Salamanca- Cidade Rodrigo Espanha	-	-
PLan T	Testemunha, Famalicão, Portugal	-	-

Quadro 5. Locais de origem dos 8 acessos silvestres de *Sanguisorba verrucosa* utilizados nos ensaios de caracterização agronómica.

Código	Local	Latitude	Longitude
SV1	Vila Viçosa	-	-
SV3	Alcáçovas,Évora	0382840N	0080222W
SV4	Hortas de Cima, Arronches	-	-
SV8	S. Sebastião da Giesteira, Évora	0383447N	0080619W
SV12	Sabóia, Odemira	0373014N	0083142W
SV13	Ferreira do Alentejo	0380424N	0080721W
SV14	Monte Sobreiro, Odemira	0373014N	0083806W
SV15	Moray, Espanha	-	-

3.2. Ensaio de germinação

O ensaio de germinação foi apenas realizado para a *Cichorium intybus*, sendo a semente utilizada originária do ensaio de multiplicação do Projeto Riteca previamente efetuado no ano agrícola de 2012/2013.

O primeiro ensaio decorreu entre 8 de Fevereiro e 8 de Março de 2014. A quantidade de sementes disponíveis era muito baixa, pelo que se utilizaram 20 sementes por repetição em vez do ideal que seria 100 sementes; devido à reduzida quantidade de sementes disponíveis, as amostras testadas eram constituídas por sementes vigorosas e sementes 'mirradas'.

Foi realizado um pré-tratamento de demolha dos frutos/sementes num período de 48 horas. Seguidamente foram colocadas 20 sementes por placa de Petri, com 3 repetições para cada acesso, a 20 °C (12 h com luz; 12 h no escuro) durante 30 dias no laboratório de biologia vegetal da ESAE (Fig. 7).

As placas que ficaram no escuro, foram cobertas com papel de alumínio. A observação das sementes germinadas foi realizado de 2 em 2 dias.

O segundo ensaio, apenas com o acesso da variedade comercial (testemunha) foi efetuado com amostras de sementes vigorosas (com maior calibre e de uma tonalidade mais escura) separadas de sementes 'mirradas' (calibre menor e tonalidade mais clara), também se utilizaram 3 repetições de apenas 20 sementes devido à reduzida quantidade de sementes disponíveis. O segundo ensaio decorreu entre 6 e 23 de Abril de 2014.

Fig. 7. Ensaios de capacidade germinativa de *Cichorium intybus*. Preparação das placas de Petri (esquerda); Pré-tratamento – demolha das sementes (direita).

3.3. Local do ensaio

3.3.1. Localização geográfica

Numa primeira fase, os ensaios foram realizados no laboratório de Biologia Vegetal e no viveiro da ESAE. Procedeu-se à sementeira dos acessos em tabuleiros de germinação e foram colocados no viveiro, que dispunha de rega automática. As plântulas obtidas foram transplantadas para os campos experimentais cedidos pelo INIAV em Elvas, situados aproximadamente a 200 metros de altitude e 38º 53’ N e longitude 7º 09’ W (Fig. 8).

Fig. 8. Localização do ensaio no INIAV. Fonte: Google Maps (2014).

O estudo realizou-se no ano agrícola de 2013/2014. Em termos edáficos, segundo Cardoso (1965), são solos classificados como mediterrâneos pardos, de quartzodioritos (Pmg), com textura franco-argilo-arenosa e valores de pH de 5,5-7,5.

Em termos climáticos, insere-se numa região de clima semiárido mediterrâneo temperado, com verão quente e chuva abundante no inverno. Segundo a classificação de Köppen, o clima é mesotérmico húmido com estação quente e seca no verão (Csa), a temperatura do mês mais quente é superior a 22 ºC e a temperatura do mês mais frio está entre 0 e 18ºC (Rodrigues, 2009) (Fig. 10). As figuras 9 e 10 apresentam os valores médios das temperaturas mínimas, médias e máximas e a precipitação do posto meteorológico de Elvas para o ano agrícola de 2013/2014 e no período entre 1971 e 2000. Os dados utilizados foram gentilmente cedidos pelo INIAV Elvas.

A temperatura mínima do mês mais frio registou-se no mês de fevereiro, com valor de -0,6 °C, sendo a máxima no mês de junho com 39,4 ºC.

Em relação à temperatura média, não é muito díspar da média observada no período entre 1971 e 2000, excetuando o mês de abril, na qual se observa uma diferença de aproximadamente 4 °C.

Quanto aos valores da precipitação, em média, a maior concentração de chuvas ocorre nos meses entre outubro e maio. Entre junho e agosto registam-se meses muito secos. Relativamente à média do período entre 1971 e 2000, o ano de 2013/14 teve precipitações bastantes superiores em outubro, fevereiro e abril e precipitações bastante inferiores em novembro e junho. Contudo o valor total da precipitação no ano do ensaio e na média do período 1971/2000 foi muito semelhante, respetivamente 559,8 mm e 557,0 mm.

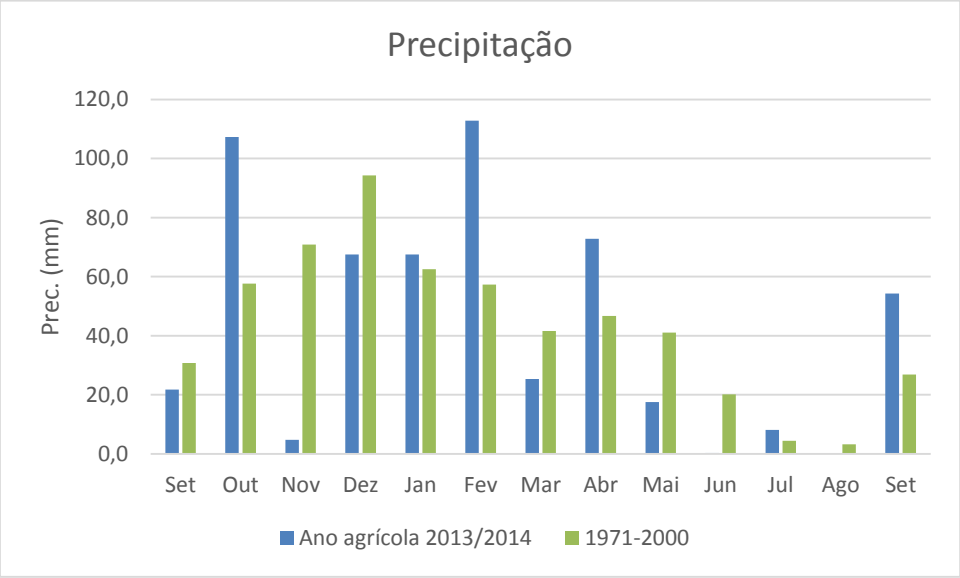


Fig. 9. Dados da precipitação no posto meteorológico de Elvas para o ano agrícola de 2013/2014 e no período entre 1971/2000 (Fonte: INIAV Elvas, 2014).

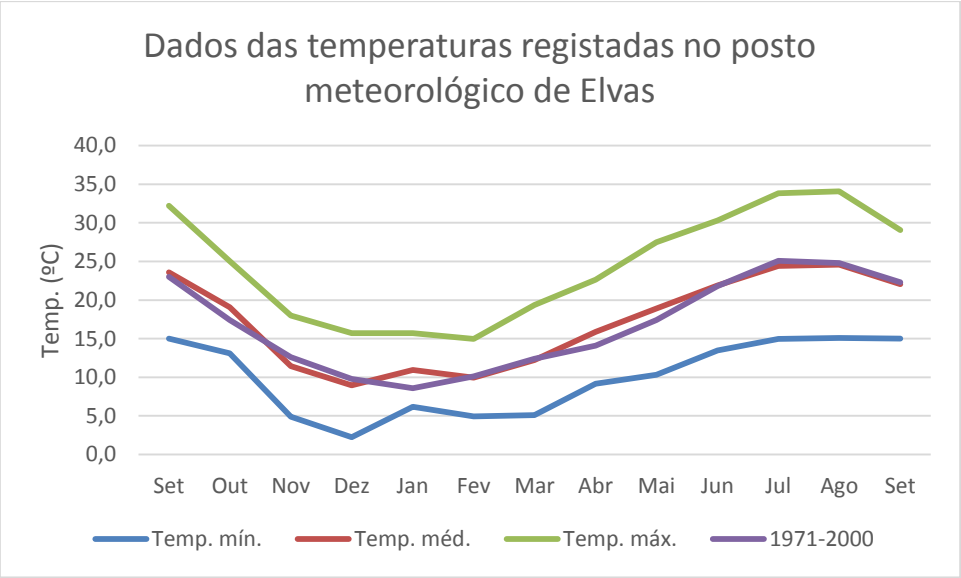


Fig. 10. Dados da temperatura no posto meteorológico de Elvas para o ano agrícola de 2013/2014 e no período de 1971/2000 (Fonte: INIAV Elvas, 2014).

3.3.2. Instalação do ensaio

Para cada acesso, utilizaram-se os dados de germinação dos acessos anteriores e calculou-se a quantidade de semente necessária para que no campo de ensaio agronómico existissem no mínimo de 140 plantas (10 cm de espaçamento entre plantas, área de 70 x 70 cm) na instalação.

Para o enchimento dos tabuleiros de plástico alveolares foi utilizada com uma mistura de 50% areia e 50% substrato vegetal. Após a sementeira, os tabuleiros foram colocados no viveiro da ESAE o qual possui um sistema de rega automática por microaspersão criando assim todas as condições necessárias para o crescimento das plântulas. A manutenção dos alvéolos passou pelo controlo manual de infestantes, assim como uma repicagem em alvéolos com mais de uma plântula (quando necessário) transplantando-as para outros alvéolos eventualmente vazios (Fig. 11).

Fig. 11. Tabuleiros alveolares colocados no viveiro da ESAE (esquerda); Sementeira do ensaio (direita).

Os ensaios (considerou-se cada espécie como um ensaio) foram instalados de acordo com um esquema experimental de 3 blocos casualizados, com três repetições em cada espécie; tendo cada talhão 0,7 x 0,7 m (0,25 m^2 de área útil; 10 cm de bordadura). A data de transplantação das plântulas para os campos experimentais do INIAV-Elvas foi a 24/06 para o *Plantago lanceolata*, 28/06 para a *Cichorium intybus*, e 01/07 para a *Sanguisorba verrucosa* em 2013. A instalação do ensaio foi anterior ao trabalho descrito neste relatório.

3.3.2.1. Manutenção do local de ensaio

De modo a combater as infestantes foi realizada, sempre que necessário, uma monda manual no interior das parcelas. Entre parcelas, após uma primeira passagem com motorroçadora (de modo a retirar o máximo de biomassa) foi aplicado glifosato com um pulverizador com campânula.

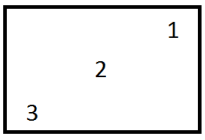
3.4. Observações efetuadas no ensaio agronómico

De modo a avaliar agronomicamente as três espécies do estudo foram utilizados diversos descritores. A data de floração foi observada ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas, contabilizando-se o n.º de dias a partir da data do último corte (a partir da data de transplantação

para o 1.º corte efetuado). Os restantes descritores foram observados, sempre que possível um dia antes da realização do corte (Fig. 12). A descrição detalhada da observação dos descritores consta no Quadro 6.

No 1.º corte (setembro de 2013), não foi feita a observação de todos os descritores, mas apenas a produção de biomassa (peso verde e seco) e coberturas do solo (% de coberto e % de coberto atacado) e estado fenológico. Na *Sanguissorba verrucosa* não foi efetuado um primeiro corte por falta de vigor vegetativo. Sendo assim considera-se o primeiro corte que foi efetuado a 14 de março de 2014.

Quadro 6. Descritores observados no ensaio de avaliação agronómica.

Descritor	**Método de recolha dos dados**
% de cobertura	Utilização de um quadrado com 0,250 m^2 de área (50 x 50 cm), colocado sobre a parcela elementar de modo a perceber a cobertura total no quadrado (0-100%).
% de cobertura atacado	Igual à operação anterior, mas neste caso observa-se se a planta foi atacada por alguma doença/praga.
Altura (cm)	Média de três medidas das alturas das plantas nos talhões, na diagonal como mostra a figura. 
Homogeneidade	Verificação da homogeneidade das plantas na parcela elementar. Os valores variam numa escala entre 1 e 9,sendo 9 o valor correspondente à maior homogeneidade.
Estado de desenvolvimento	Estado fenológico em que se encontra a planta, quando é efetuado o corte. Os valores variam entre 1 e 9. [1]
Peso em verde (g) – Pv	Peso da amostra após o corte. Amostragem de quadrícula de 0,25 m^2 da área da parcela elementar.
Peso seco (g) - Ps	Peso da amostra após colocação numa estufa a 100º C durante 24 horas (corte de Outono 2013; corte 1 e 2 de 2014); 72 horas a uma temperatura de 45 °C (corte 3 de 2014).
% de humidade	Obtida através da fórmula: Pv-Ps/Pv
Floração	Data em que 50% das plantas do talhão estão em floração.

[1]1= Início do estado vegetativo; 2= Fim do estado vegetativo; 3 = Botões florais; 4= Primeiras flores; 5= Início da frutificação; 6= Fim da floração; 7= Fim da frutificação; 8= Início da maturação; 9= Maturação

Fig. 12. Recolha de dados nos *P. lanceolata*. Nas imagens, efetua-se o corte do material vegetal no *Plantago lanceolata*.

Efetuaram-se 4 cortes, 1 no início de setembro de 2013 (no qual não se cortou a sanguisorba por se considerar que ainda estava em estado vegetativo muito atrasado) e três cortes em 2014, com um intervalo entre eles de aproximadamente dois meses (março, maio, julho). As datas podem ser vistas com maior pormenor no Quadro 7.

Quadro 7. Datas dos cortes das espécies em estudo.

Espécie	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte
Cichorium intybus	05/09/2013	14/03/2014	13/05/2014	09/07/2014
Plantago lanceolata	05/09/2013	12/03/2014	13/05/2014	09/07/2014
Sanguisorba verrucosa	-	14/03/2014	09/05/2014	09/07/2014

3.5. Tratamento estatístico

Para avaliar se existiam diferenças significativas em relação às médias dos descritores, utilizando o programa PASW 18 (SPSS inc), recorreu-se à ANOVA *one-way* (análise de variância), e posteriormente e quando necessário, um teste *post-hoc* de Tukey como descrito em Marroco (2010). Consideram-se estatisticamente significativos os valores cujo *p-value* (Sig.) fosse inferior ou igual a 0,05, sendo que deve-se ler na última linha dos quadros da seguinte maneira: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$).

4. Resultados e discussão

4.1. Cichorium intybus

4.1.1. Ensaio de germinação

No ensaio de germinação, além dos acessos estudados na avaliação agronómica, foram também testados outros acessos que se encontravam integrados no Projeto Riteca II, empacotados e armazenados no frio (ca. 5.ºC).

O ensaio de germinação mostra que existem acessos que apresentam diferenças estatísticas significativas (p<0,05), onde o acesso Ci9, com maior % de germinação, não difere significativamente de Ci7, Ci3, Ci16, mas difere dos restantes acessos. A variação na taxa de germinação situa-se entre os 9 e os 34 %. Dos 16 acessos utilizados no ensaio, 4 acessos (Ci9, Ci7, Ci3 e Ci16) apresentam melhores resultados do que a testemunha, com uma taxa de germinação superior aos 25 %, apesar de só o Ci9 ser significativamente superior à testemunha (Fig. 13).

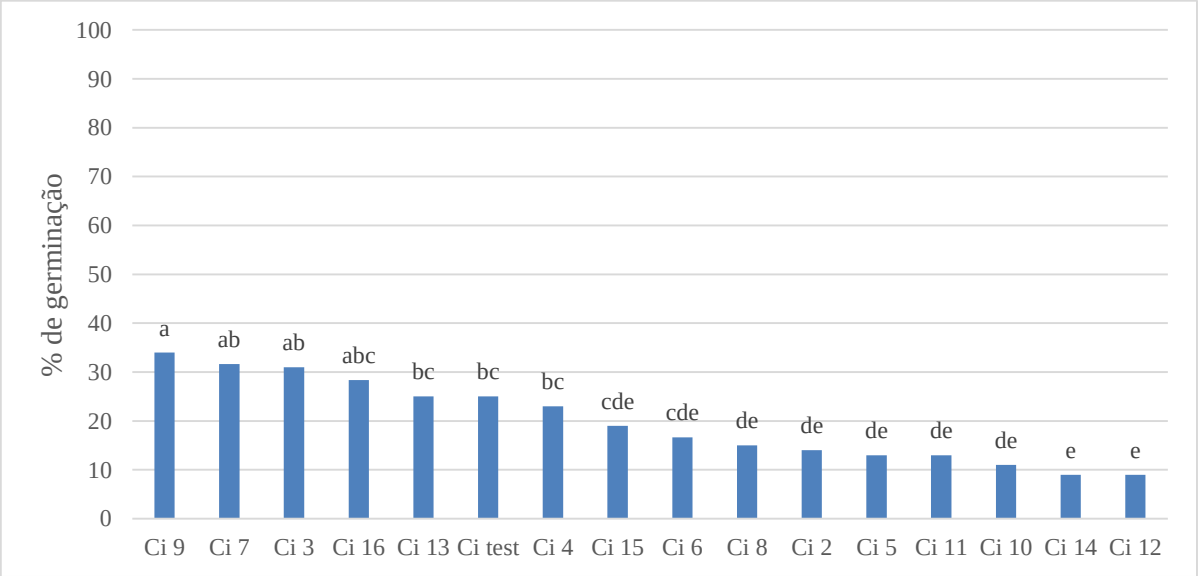


Fig. 13. Percentagem de germinação de 16 acessos de *Cichorium intybus* testados num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05).

O período de latência das sementes demora cerca de 4 dias a ser quebrado. Após o 8º dia a germinação evolui de forma constante até ao 21º dia do ensaio na maioria dos acessos (Fig. 14). Os acessos com melhores resultados foram Ci9, Ci7 e Ci3, tendo germinações acima dos 30%.

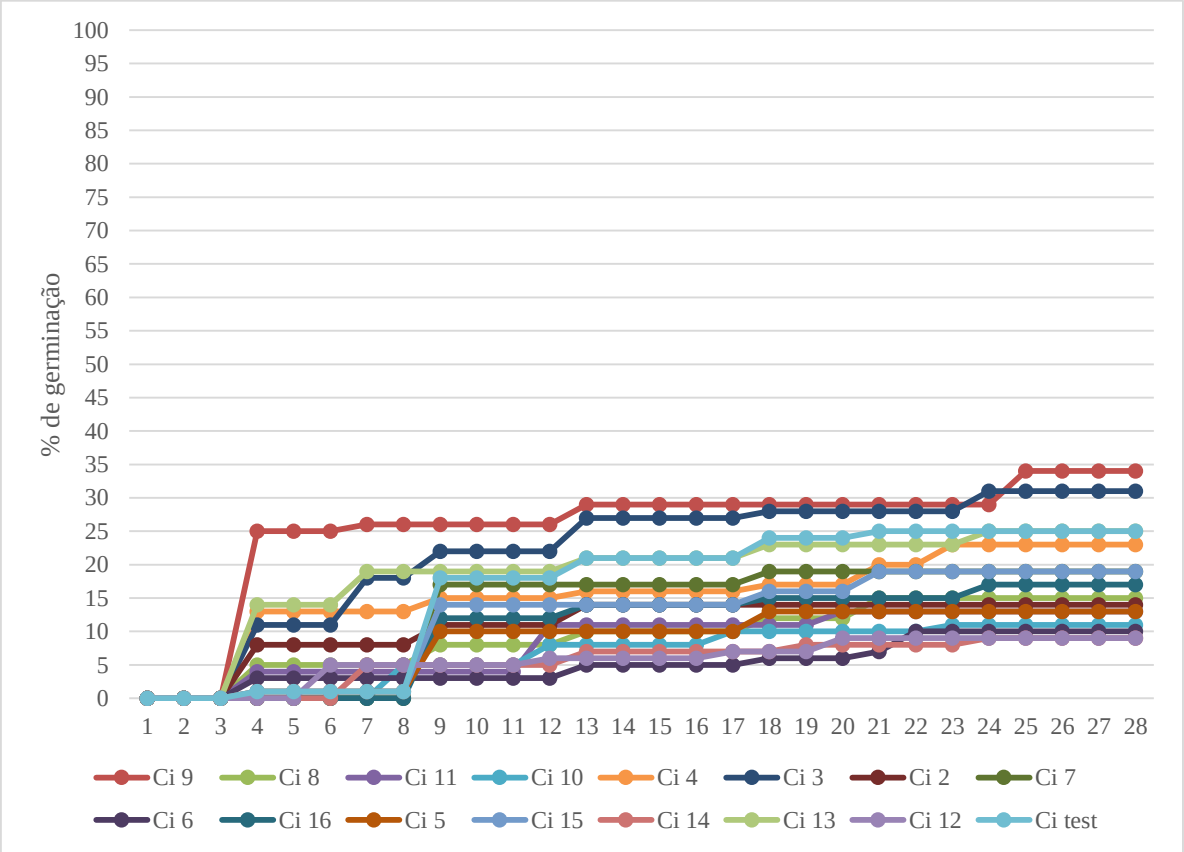


Fig. 14. Evolução da percentagem de germinação dos 16 acessos de *Cichorium intybus* testada num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas, durante 28 dias.

Relativamente ao ensaio de germinação na qual foram selecionadas e separadas as sementes vigorosas das sementes "mirradas" (Fig. 15), os resultados apresentam diferenças estatísticas significativas. A semente vigorosa teve uma taxa de germinação 3 vezes superior em relação à semente mirrada. Na semente vigorosa a germinação no escuro foi estatisticamente superior à germinação com fotoperíodo de 12h. Na semente mirrada, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois níveis de luz testados.

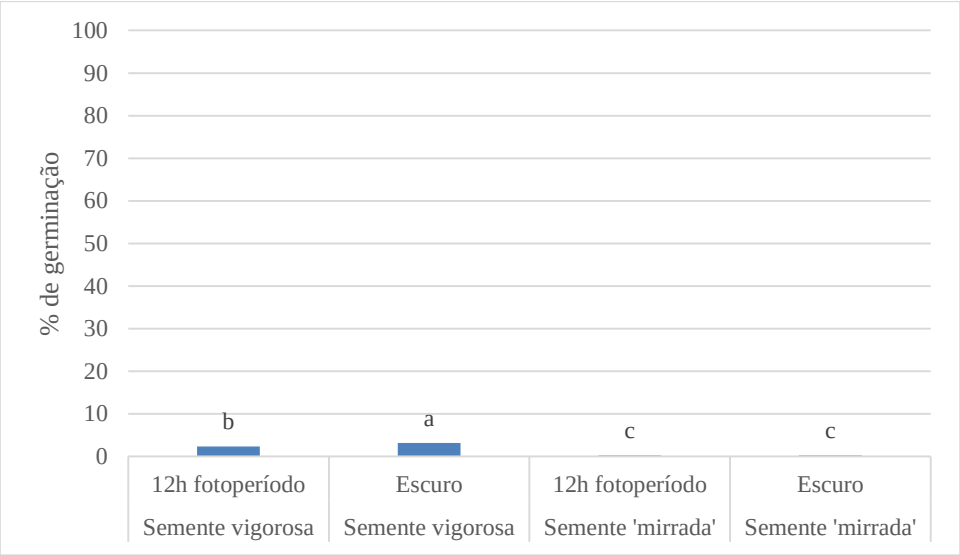


Fig. 15. Percentagem de germinação do acesso testemunha (3 repetições) da *Cichorium intybus* testada num fitoclima a 20ºC com um fotoperíodo de 12 horas, durante 28 dias. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05).

Os resultados de germinação obtidos foram inferiores aos de Póvoa *et al*. (2010) com sementes colhidas no local silvestre. Em relação aos resultados obtidos no 2.º ensaio com o acesso testemunha, os resultados de germinação foram muito aquém dos resultados obtidos no 1.º ensaio (respetivamente cerca de 3% e cerca de 25%), pelo que concluímos que o pré-tratamento de imersão prévia dos frutos (1.º ensaio) teve um efeito positivo na germinação das sementes; mas esta conclusão deve ser confirmada com ensaios adicionais. A baixa capacidade germinativa das sementes pode ter-se devido às condições de crescimento das plantas mãe, uma vez que as sementes foram obtidas a partir de um ensaio de multiplicação com utilização de rede antipolinização isolando cada acesso; deste modo, pode ter havido ausência de polinização dentro das redes, afetando o desenvolvimento normal das sementes.

4.1.2. Taxa de cobertura do solo

Os melhores acessos no que refere a taxa de cobertura do solo foram Ci15, Ci14 e Ci7 (não diferindo estatisticamente de CiTest na maior parte dos cortes) tendo os restantes acessos uns valores que distam muito dos valores destes 3 acessos (Quadro 8). Os resultados apresentam diferenças estatísticas significativas. No 1º corte, Ci15 e CiTest diferem estatisticamente de Ci1, Ci4, Ci5, Ci8 e Ci9. No 2º corte, Ci14 e Ci15 diferem estatisticamente dos restantes acessos

excetuando Ci7. No 3º corte, Ci14, Ci15, Ci7, e CiTest diferem estatisticamente dos restantes acessos. No 4º corte, Ci14, Ci15, Ci7, e CiTest também diferem estatisticamente dos restantes acessos. A taxa de coberto do solo é um descritor indireto da densidade de plantas ou do tamanho das plantas na parcela, pelo que os acessos com maiores taxas de coberto (Ci14, Ci15, Ci7, e CiTest) são aqueles que tiveram maior êxito de instalação.

Quadro 8. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "Taxa de cobertura no solo" na *Cichorium intybus*.

Acesso	**1º corte**	**2º corte**	**3º corte**	**4º corte**	**Média**
Ci1	46,7 c	25,0 c	6,6 b	15,0 b	23,3
Ci14	85,0 ab	95,0 a	92,5 a	90,0 a	90,6
Ci15	86,6 a	95,0 a	91,7 a	93,3 a	91,7
Ci4	46,7 c	10,0 c	6,7 b	33,3 b	24,2
Ci5	53,3 bc	25,0 c	30,0 b	23,3 b	32,9
Ci7	80,0 ab	80,0 ab	93,3 a	100,0 a	88,3
Ci8	53,3 bc	15,0 c	10,0 b	33,3 b	27,9
Ci9	53,3 bc	7,3 c	5,7 b	13,3 b	19,9
CiTest	98,3 a	63,3 b	90,0 a	100,0 a	87,9
Média	67,0	46,2	47,4	55,7	54,1
[1]Significância	***	***	***	***	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.1.3. Percentagem de coberto atacado por doenças

Os acessos com maior suscetibilidade foram Ci1, Ci4, Ci5, Ci8 e Ci9. Esta tendência surge sobretudo no primeiro e no segundo corte (Outono e Primavera) (Quadro 9). No 1º e 2º corte, Ci7, Ci14, Ci15 e CiTest diferem estatisticamente dos restantes acessos. Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas no 3º e 4º corte. Os acessos que se destacam pela positiva, com menor incidência de doenças ao longo de todo o ciclo de cultura, foram Ci14, Ci15, Ci7, e CiTest.

Quadro 9. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Cichorium intybus*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
Ci1	60,0 a	76,7 a	21,7	0,0	39,6
Ci14	0,0 b	0,0 b	5,0	0,0	1,3
Ci15	0,0 b	0,0 b	5,0	0,0	1,3
Ci4	66,7 a	56,7 a	15,0	0,0	34,6
Ci5	83,3 a	73,3 a	20,0	0,0	44,2
Ci7	0,0 b	0,0 b	5,0	0,0	1,3
Ci8	60,0 a	70,0 a	35,0	0,0	41,3
Ci9	70,0 a	76,7 a	21,7	0,0	42,1
CiTest	0,0 b	3,3 b	8,3	0,0	2,9
Média	37,8	39,6	15,2	0,0	39,6
[1]Significância	***	***	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.1.4. Altura

Em todos os cortes se observam diferenças altamente significativas entre acessos, o que indica elevada variabilidade para este descritor. Os acessos silvestres que obtêm maior altura ao longo do seu ciclo vegetativo foram Ci14, Ci15 (Quadro 10), mas estatisticamente inferiores à testemunha comercial pelo menos no 3º e no 4º corte. No 2º corte Ci8 e Ci9 são significativamente mais baixos do que CiTest, Ci14 e Ci15. No 3º corte CiTest difere estatisticamente dos restantes acessos, onde também se pode observar uma variabilidade de resultados bastante elevada. No 4º corte, CiTest difere estatisticamente dos restantes acessos os valores obtidos neste ensaio estão dentro dos limites apontados pela Flora Ibérica (Castroviejo *et al*., 1998) para os acessos silvestres; a testemunha comercial ultrapassa os 120 cm referidos.

A altura pode ser limitante para os casos em que seja importante mecanizar a colheita da cultura, sendo exemplos a colheita para incorporação em silagens ou para fornecer material vegetal à indústria fitofarmacêutica. Neste caso, os acesos silvestres mais interessantes seriam, Ci15, Ci14 e Ci7.

Quadro 10. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Cichorium intybus*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
Ci1	-	18,1 bc	40,1 de	26,0 e	28,1
Ci14	-	30,3 ab	103,0 bc	64,6 bc	66,0
Ci15	-	30,1 ab	112,0 b	73,0 b	71,7
Ci4	-	16,0 bc	45,3 de	32,3 de	31,2
Ci5	-	26,6 abc	59,8 cde	24,0 e	36,8
Ci7	-	19,3 bc	85,3 bcd	58,5 bcd	54,4
Ci8	-	14,2 c	51,3 de	44,0 cde	36,5
Ci9	-	13,3 c	30,6 e	21,3 e	21,7
CiTest	-	39,4 a	153,8 a	119,8 a	104,3
Média	-	23,0	75,7	51,5	50,1
[1]Significância	-	**	****	***	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.1.5. Homogeneidade

Em termos de homogeneidade, os acessos mais homogéneos ao longo de todo o ciclo da cultura foram Ci7, Ci14, Ci15 e CiTest (Quadro 11). No 2º, 3º e 4º corte, os resultados apresentam diferenças estatísticas muito ou altamente significativas indicando elevada variabilidade. No 1º corte não foi medido este descritor. A homogeneidade é um descritor importante a ter em consideração na seleção de variedades com fins comerciais pois os resultados no campo do agricultor serão mais previsíveis e uniformes. Deste modo, os acessos silvestres mais interessantes foram Ci7, Ci14 e Ci15.

Quadro 11. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Cichorium intybus*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
Ci1	-	2,0 d	4,0 b	4,0 b	3,3
Ci14	-	8,0 a	7,0 a	8,0 a	7,6
Ci15	-	8,0 ab	7,0 a	8,0 a	7,6
Ci4	-	3,0 cd	3,0 b	6,0 ab	4,0
Ci5	-	5,0 abcd	4,0 ab	7,0 ab	5,3
Ci7	-	8,0 a	7,0 a	8,0 a	7,6
Ci8	-	6,0 abcd	1,0 b	8,0 b	5,0
Ci9	-	3,0 bcd	1,0 b	3,0 b	2,3
CiTest	-	6,0 abc	7,0 a	9,0 a	7,3
Média	-	4,9	4,6	6,8	5,6
[1]Significância	-	**	***	**	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.1.6. Estado fenológico no corte

Os resultados deste descritor foram bastantes homogéneos, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os acessos (Quadro 12). Embora sem diferenças estatísticas, a testemunha comercial, Ci15, Ci14 e Ci7 tiveram tendência para serem os mais tardios.

Em média, o 2º corte foi efetuado quando as plantas estavam no fim do estado vegetativo, o 3º quando as plantas apresentavam no geral as primeiras flores e o 4º entre o fim da floração e o fim da frutificação (ou já no início da maturação no caso do Ci4).

Quadro 12. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "Estado fenológico[1] da planta no corte" na *Cichorium intybus*.

Acesso	2º corte	3º corte	4º corte	Média
Ci1	2,0	3,3	7,7	4,3
Ci14	2,0	4,0	6,0	4,0
Ci15	2,0	4,0	6,0	4,0
Ci4	2,0	4,0	8,0	4,7
Ci5	2,0	4,0	7,0	4,3
Ci7	2,0	4,0	6,0	4,0
Ci8	2,0	3,3	6,7	4,0
Ci9	2,0	3,0	7,7	4,2
CiTest	2,0	3,3	6,0	3,8
Média	2,0	3,6	6,8	4,1
[2]Significância	ns	ns	ns	-

[1]1= Início do estado vegetativo; 2= Fim do estado vegetativo; 3 = Botões florais; 4= Primeiras flores; 5= Início da frutificação; 6= Fim da floração; 7= Fim da frutificação; 8= Início da maturação; 9= Maturação

[2]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.1.7. Produção de biomassa

Os acessos com melhor desempenho são Ci14, Ci15, Ci7, além da CiTest. As restantes amostras distam muito da produção obtida nas amostras referidas anteriormente (Quadro 13). Em média, apenas Ci14 chega a metade da produção da testemunha no que se refere ao seu peso em seco. Os resultados apresentam diferenças estatísticas significativas (muito ou altamente significativas) no 2º, no 3º e no 4º corte. No 1º corte não existem diferenças estatisticamente significativas entre os acessos. No 2º corte, CiTest difere estatisticamente de todos os acessos exceto de Ci14 e Ci15, onde também Ci1 e Ci9 diferem de Ci7, Ci14 e Ci15. No 3º corte, CiTest difere estatisticamente de todos os acessos, e, Ci14 e Ci15 diferem de Ci1, Ci8 e Ci9. No 4º corte, o acesso CiTest apresenta diferenças estatísticas em relação aos restantes acessos, e, Ci1, Ci4, Ci5 e Ci9 também diferem dos restantes acessos.

No que se refere à humidade da biomassa colhida (Quadro 14), no primeiro corte não foi determinada, no 2º e no 3º corte as diferenças foram não significativas. No 4º corte, surgem maiores diferenças. O 4.º corte corresponde a plantas com caules mais desenvolvidos, mais pesados e mais secos, com menor quantidade de órgãos tenros (com maior teor de água), sobretudo nos acessos mais precoces. Este fato pode ter contribuído para menores percentagens de humidade,

contrastando com acessos mais tardios e/ou com mais folhas. A percentagem de humidade desceu do 2º (85%) para o 3º corte (80%) e, sobretudo, deste para o 4º corte (50%).

A média global da percentagem de humidade foi de 72%.

Relativamente à produtividade desta espécie, para a chicória industrial foram obtidas cerca de 9000g/m^2 de biomassa seca com colheita de 71 dias (Novo *et al*., 2003) em pastagens da Nova Zelândia, Waugh (1998) obteve 13,8 t/ha de matéria seca de outubro a março. Outros estudos citam produtividades médias de 15-18 t/ha/ano de material seca para a variedade Puna em pastagem (Lancashire, 1978; Matthews *et al*., 1990 citados por Moloney e Milne, 1993).

No estudo de Li *et al* (2009) a maior produção de chicória foi de cerca de 9640 kg/ha, num período de 1 ano com frequência de pastoreio de 4 semanas. Nestes estudos os valores obtidos são inferiores aos obtidos nos ensaios do presente relatório pois, considerando o valor médio de todos os acessos avaliados (Quadro 13) e extrapolando para o hectare, seria 24,8 t/ha.

No entanto, deve realçar-se que as condições dos ensaios referidos na bibliografia não são idênticas aos ensaios do presente relatório: as condições edafoclimáticas são diferentes e não comparáveis, a instalação da cultura foi diferente pois nos estudos referidos na bibliografia fez-se sementeira, enquanto no nosso ensaio se fez transplantação com recurso a rega no início da instalação. Por outro lado, a condução dos ensaios e as modalidades testadas foram diferentes; com consequências nas condições de crescimento das plantas, sendo que no nosso estudo não se avaliou o efeito do pastoreio; a densidade de plantas não é comparável e o intervalo de cortes foi diferente. Todas estas razões podem ter contribuído para valores de produtividade muito acima dos trabalhos citados.

Quadro 13. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Cichorium intybus*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média (g/0,25m^2)	Soma (g/m^2)
Ci1	128,7	8,9 e	25,8 c	18,5 c	45,5	727,3
Ci14	318,4	60,8 abc	231,2 b	224,1 b	208,6	3338,3
Ci15	277,8	74,8 ab	243,1 b	229,0 b	206,2	3298,7
Ci4	125,7	17,4 de	100,8 bc	89,7 c	83,4	1334,0
Ci5	122,7	32,9 cde	153,2 bc	76,6 c	96,4	1541,6
Ci7	250,6	49,6 bcd	191,6 bc	237,6 b	182,4	2918,0
Ci8	126,9	16,9 de	53,6 c	144,4 b	85,5	1367,1
Ci9	192,3	9,7 e	42,5 c	30,6 c	68,8	1100,1
CiTest	230,9	89,0 a	541,1 a	814,3 a	418,8	6701,2
Média	197,1	40,0	175,9	207,2	155,0	2480,7
[1]Significância	ns	***	**	***	-	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

Quadro 14. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" (%) na *Cichorium intybus*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
Ci1	-	0,84	0,81	0,45 ab	0,70
Ci14	-	0,90	0,80	0,48 bc	0,73
Ci15	-	0,87	0,82	0,58 a	0,76
Ci4	-	0,85	0,79	0,54 a	0,73
Ci5	-	0,85	0,77	0,51 ab	0,71
Ci7	-	0,86	0,83	0,58 a	0,76
Ci8	-	0,83	0,79	0,25 d	0,66
Ci9	-	0,84	0,81	0,49 bc	0,71
CiTest	-	0,87	0,91	0,45 ab	0,74
Média	-	0,86	0,81	0,48	0,72
[1]Significância	-	ns	ns	*	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.1.8. Duração vegetativa até à floração

O Quadro 15 e a Fig. 16 apresentam os valores médios relativos ao descritor "duração vegetativa até à floração" na *Cichorium intybus*. Verificam-se diferenças estatísticas significativas em ambas as florações observadas.

Quadro 15. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013 e entre o 3º corte e a floração de 2014 (3 repetições) na *Cichorium intybus*.

Acesso	**Transplantação - Floração 2013 (n.º de dias)**	**3º corte - Floração 2014 (n.º de dias)**
Ci1	41,0 a	21,0 a
Ci14	16,0 ab	15,0 ab
Ci15	31,0 a	18,0 ab
Ci4	26,0 bc	15,0 ab
Ci5	25,0 d	16,0 ab
Ci7	16,0 bc	17,0 ab
Ci8	41,0 ab	17,0 ab
Ci9	30,0 bc	12,0 ab
CiTest	- -	17,0 ab
Média	28,3	16,4
[1]Significância	*	*

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

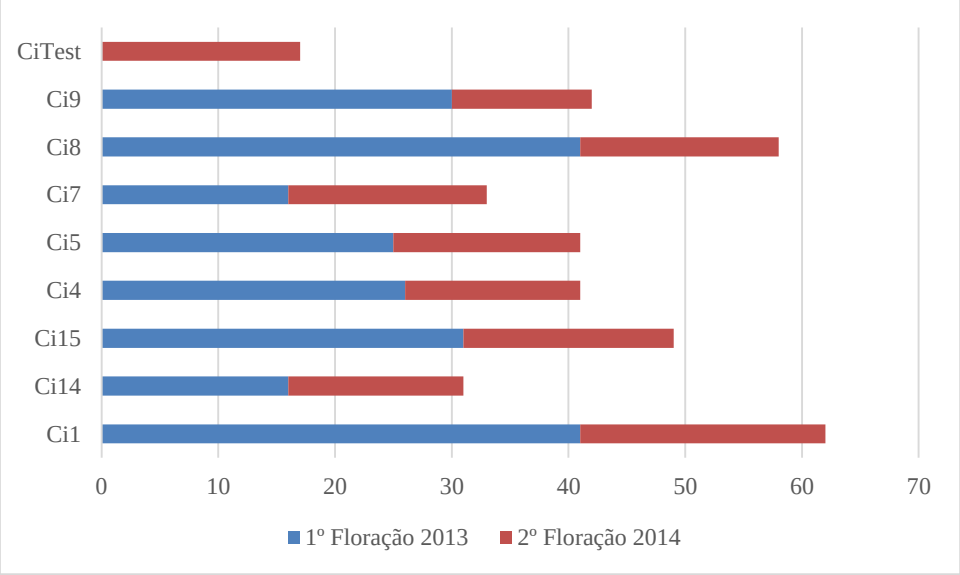


Fig. 16. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013 e entre o 3º corte e a floração de 2014 (3 repetições) na *Cichorium intybus*.

Pelos resultados em todos os descritores observados na *Cichorium intybus*, os acessos mais interessantes foram Ci7, Ci14, Ci15. Apesar disso, em termos de produção de biomassa os resultados destes acessos quando comparados com a testemunha (CiTest), apresentam uma grande diferença, não chegando a produzir sequer metade do produzido pela testemunha. Nos restantes acessos, os resultados são menos interessantes do ponto de vista agronómico em todos os parâmetros.

Os acessos menos 'vigorosos' que possuem uma altura inferior e uma % de coberto inferior, tendencialmente são mais precoces na floração.

4.2. Plantago lanceolata

4.2.1. Taxa de cobertura do solo

A taxa de cobertura do solo não apresenta diferenças estatísticas significativas nos cortes 1 e 2 (Quadro 16). No 3º corte, PLan14, PLan9 e PLan10 são estatisticamente superiores a PLan4. No 4º corte, PLan4 difere estatisticamente de todos os acessos exceto de PLan6 e PLan7, sendo o que apresenta valores inferiores. O acesso mais estável ao longo do ciclo da cultura foi o PLan9.

Quadro 16. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "taxa de cobertura do solo" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
PLan10	75,0	78,3	86,7 a	66,7 a	76,7
PLan13	65,0	66,7	75,0 ab	63,3 a	67,5
PLan14	63,3	58,3	83,3 a	63,3 a	67,1
PLan2	66,7	76,7	78,3 ab	66,7 a	72,1
PLan4	41,7	45,0	46,7 b	23,3 b	39,2
PLan6	76,7	76,7	60,0 ab	43,3 ab	64,2
PLan7	73,3	73,3	68,3 ab	43,3 ab	64,6
PLan9	85,0	76,7	86,7 a	73,3 a	80,4
PLanT	95,0	83,3	60,0 ab	70,0 a	77,1
Média	71,3	71,0	71,7	57,0	67,8
[1]Significância	ns	ns	**	**	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.2.2. Percentagem de coberto atacado por doenças

Todas as amostras mostram alguma suscetibilidade em relação a doenças (Quadro 17). Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas, excetuando no 3º corte em que PLan2 e PLanT diferem estatisticamente dos restantes acessos, sendo os que mostraram ser menos suscetíveis a doenças.

Quadro 17. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
PLan10	-	16,7	93,3 a	8,3	39,4
PLan13	-	33,3	90,0 a	30,0	51,1
PLan14	-	20,0	81,7 a	30,0	43,9
PLan2	-	5,0	33,3 b	33,3	23,9
PLan4	-	20,0	63,3 a	8,3	30,5
PLan6	-	33,3	88,3 a	26,7	49,4
PLan7	-	16,7	66,7 a	31,7	38,4
PLan9	-	43,3	90,0 a	5,0	46,1
PLanT	-	13,3	8,3 b	6,7	9,4
Média	-	22,4	68,3	20,0	36,9
[1]Significância	-	ns	***	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.2.3. Altura

Nos três cortes em que a altura das plantas foi avaliada, verificam-se diferenças muito ou altamente significativas entre acessos, o que revela a existência de variabilidade para este descritor (Quadro 18). No 2º corte, PLanT difere estatisticamente dos restantes acessos, assim como PLan6 difere de todos os acessos exceto Plan2; PLan10 difere de PLan2, PLan6, PLan7, PLanT. Este corte apresenta diferenças altamente significativas entre os acessos. No 3.º corte PLan13 e PLan4 (os mais baixos) diferem de PLan2 e PLan6 (os mais altos). No 4º corte, PLanT difere estatisticamente de PLan4, PLan6, PLan10 e PLan14. Relativamente ao descritor altura, os valores obtidos neste ensaio são inferiores ao máximo de 70 cm descrito para o escapo floral da espécie pela Nova Flora de Portugal (Franco, 1984). A altura pode ser limitante nos casos em que a colheita mecânica seja

necessária (silagens e colheita para fins industriais). Neste contexto, os acessos mais interessantes, considerando a altura média, foram PLanT, PLan2, PLan6, PLan7 e PLan9.

Quadro 18. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	**1º corte**	**2º corte**	**3º corte**	**4º corte**	**Média**
PLan10	-	14,2 e	56,3 abc	23,5 b	31,3
PLan13	-	22,1 cde	53,0 c	28,3 ab	34,5
PLan14	-	16,2 de	55,0 bc	23,5 b	31,6
PLan2	-	33,8 bc	65,7 a	29,8 ab	43,1
PLan4	-	25,9 cde	54,0 c	22,8 b	34,2
PLan6	-	40,7 b	65,0 ab	20,8 b	42,2
PLan7	-	28,2 cd	62,3 abc	29,2 ab	39,9
PLan9	-	26,8 cde	59,3 abc	27,3 ab	37,8
PLanT	-	69,2 a	61,3 abc	37,3 a	55,9
Média	-	30,8	59,1	26,9	38,9
[1]Significância	-	***	**	**	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.2.4. Homogeneidade

Todos os acessos têm homogeneidades muito semelhantes. Destacam-se PLan2 e PLan9 com valores superiores à média. O acesso PLan4 e PLan7 são os que obtêm os resultados mais baixos (Quadro 19). Contudo, os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas.

Quadro 19. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
PLan10	-	6,0	7,3	6,3	6,5
PLan13	-	5,6	6,0	6,0	5,9
PLan14	-	6,0	7,3	5,7	6,3
PLan2	-	7,7	6,3	6,0	6,7
PLan4	-	4,6	5,6	6,0	5,4
PLan6	-	8,0	5,0	6,0	6,3
PLan7	-	6,0	4,7	4,7	5,1
PLan9	-	6,7	7,0	5,7	6,5
PLanT	-	7,3	6,0	5,7	6,3
Média	-	6,4	6,1	5,8	6,1
[1]Significância	-	ns	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.2.5. Estado fenológico no corte

Todos os acessos apresentam resultados relativamente homogéneos nos 4 cortes realizados (Quadro 20). Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas em todos os cortes efetuados.

Quadro 20. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "estado fenológico[1] no corte" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
PLan10	5,0	2,0	6,0	9,0	5,5
PLan13	5,0	2,0	6,0	9,0	5,5
PLan14	5,0	2,0	6,0	9,0	5,5
PLan2	5,0	2,0	6,0	8,3	5,3
PLan4	5,0	2,0	6,0	8,3	5,3
PLan6	5,0	3,0	6,0	8,0	5,5
PLan7	6,0	2,3	6,0	9,0	5,8
PLan9	6,0	2,0	6,0	9,0	5,8
PLanT	6,0	4,0	6,0	9,0	6,3
Média	5,3	2,4	6,0	8,7	5,6
[2]Significância	ns	ns	ns	ns	-

[1]1= Início do estado vegetativo; 2= Fim do estado vegetativo; 3 = Botões florais; 4= Primeiras flores; 5= Início da frutificação; 6= Fim da floração; 7= Fim da frutificação; 8= Início da maturação; 9= Maturação

[2]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.2.6. Produção de biomassa

Existem diferenças muito significativas entre acessos, para a produção em matéria seca, em todos os cortes à exceção do 4º em que as diferenças são não significativas (Quadro 21). Os acessos mais interessantes em termos de produção média de matéria seca são, além do PLanT (o mais produtivo), o PLan9, PLan7, PLan14 (todos acima da média), e ainda PLan2. No caso do PLan9 supera as 2094,0 g/m^2 nos 4 cortes. No 1º corte, PLanT (o mais produtivo) difere estatisticamente de PLan4 (o menos produtivo) e de PLan9. No 2º corte, PLanT difere estatisticamente de PLan4, PLan10, PLan13 e PLan14. No 3º corte, PLan14 difere de PLan4, PLan6, PLan7 e PLanT. No 4º corte não existem diferenças estatisticamente significativas. Relativamente a produtividades, Stewart (1996) obteve nos seus estudos 7 582 kg/ha em parcelas puras de *P. lanceolata*, referindo que esta espécie pode produzir em certas condições até 20 000 kg/ha/ano, valores que são comparáveis aos obtidos no presente estudo, pois considerando o valor médio dos acessos observados (Quadro 21) extrapolando para o hectare obtém-se 17,1 t/ha. No entanto, deve realçar-se que, tal como para as chicórias e a sanguissorba, os ensaios foram efetuados com diferentes

condições edafoclimáticas e diferenças na condução dos ensaios com consequências no crescimento das plantas.

Quadro 21. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	**1º corte**	**2º corte**	**3º corte**	**4º corte**	**Média (g/0,25 m^2)**	**Soma (g/m^2)**
PLan10	87,3 ab	59,3 b	146,5 ab	31,4	81,1	1298,0
PLan13	102,8 abc	98,3 b	161,5 abc	43,2	101,4	1623,2
PLan14	92,1 ab	91,9 b	229,0 a	55,1	117,0	1872,4
PLan2	91,5 ab	121,5 ab	159,3 abc	45,6	104,5	1671,6
PLan4	41,6 c	97,0 b	120,9 c	15,3	68,7	1099,2
PLan6	96,8 ab	149,5 ab	112,3 c	21,3	95,0	1519,6
PLan7	103,3 abc	126,0 ab	215,4 bc	44,3	122,2	1956,0
PLan9	139,2 bc	159,4 ab	173,1 abc	51,8	130,9	2094,0
PLanT	170,5 a	215,4 a	122,5 c	56,0	141,1	2257,6
Média	102,8	124,3	160,0	40,4	106,9	1710,2
[1]Significância	**	**	**	ns	-	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

Relativamente à humidade (Quadro 22), os valores não variam muitos entre os acessos nos diferentes cortes, rondando os 60% no final da Primavera (4.º corte) e os 80% no Outono e Primavera (1.º e 2.º cortes), não existindo diferenças estatísticas significativas entre acessos.

Quadro 22. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" na *Plantago lanceolata*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Média
PLan10	0,83	0,89	0,71	0,60	0,76
PLan13	0,85	0,80	0,73	0,65	0,75
PLan14	0,83	0,78	0,70	0,61	0,73
PLan2	0,84	0,81	0,75	0,63	0,76
PLan4	0,81	0,80	0,70	0,63	0,73
PLan6	0,85	0,83	0,72	0,66	0,77
PLan7	0,85	0,82	0,65	0,61	0,73
PLan9	0,84	0,83	0,72	0,64	0,76
PLanT	0,85	0,84	0,77	0,73	0,80
Média	0,84	0,83	0,72	0,62	0,75
[1]Significância	ns	ns	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.2.7. Duração vegetativa até à floração

O Quadro 23 e a Fig. 17 contêm os valores médios relativos ao descritor "duração vegetativa até à floração" na *Plantago lanceolata*. Não existem diferenças estatisticamente significativas em nenhumas das observações efetuadas.

Quadro 23. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013, entre o 2º corte e a 1ª floração de 2014 e entre o 3º corte e a 2ª floração de 2014 (3 repetições) no *Plantago lanceolata*.

Acesso	Transplantação - Floração 2013 (n.º de dias)	2º corte - 1ª Floração 2014 (n.º de dias)	3º corte – 2ª Floração 2014 (n.º de dias)
PLan10	31,0	23,0	53,0
PLan13	28,0	20,0	53,0
PLan14	30,0	17,0	63,0
PLan2	25,0	25,0	64,0
PLan4	29,0	13,0	63,0
PLan6	30,0	29,0	57,0
PLan7	28,0	29,0	55,0
PLan9	34,0	23,0	59,0
PLanT	30,0	35,0	59,0
Média	29,4	23,8	58,4
[1]Significância	ns	ns	ns

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

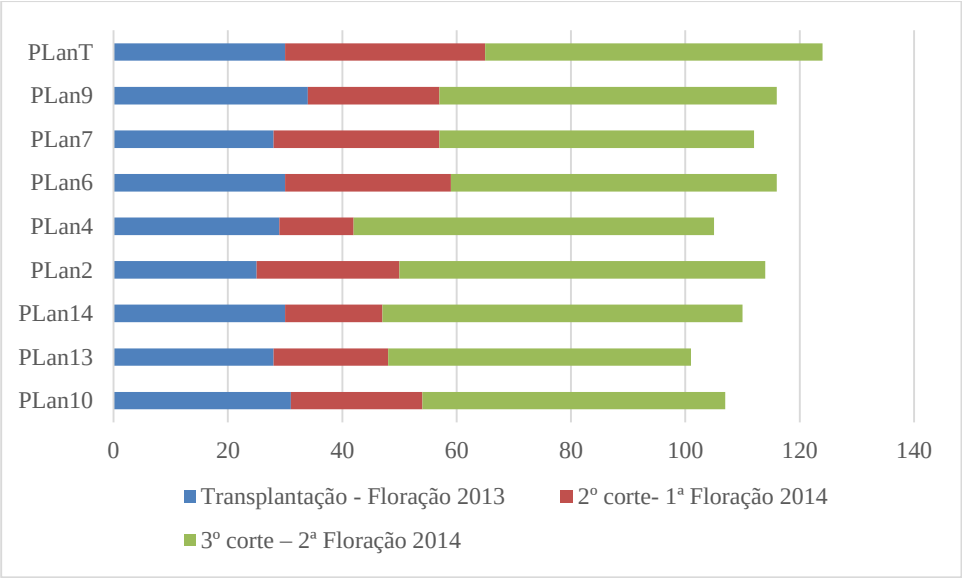


Fig. 17. Número de dias entre a transplantação e a floração em 2013, entre o 2º corte e a 1ª floração de 2014 e entre o 3º corte e a 2ª floração de 2014 (3 repetições) no *Plantago lanceolata*.

Na maioria dos descritores observados na *Plantago lanceolata*, os acessos apresentam resultados semelhantes. Numa análise global, as maiores diferenças aparecem na produção de biomassa onde se destacaram o PLan9 (2094,0 g/m^2), PLan7 (1956,0 g/m^2), PLan14 (1872,4 g/m^2) e PLan2 (1671,6 g/m^2), embora com produtividade inferior à testemunha comercial. Entre estes acessos o menos suscetível ao aparecimento de doenças foi o PLan2.

4.3. Sanguisorba verrucosa

4.3.1. Taxa de cobertura do solo

Os acessos com melhor taxa de cobertura do solo foram SV3, SV8, SV15, SV12 e SV14, sendo estas percentagens superiores à média (33,1%) (Quadro 24). Neste aspeto o acesso mais interessante é o SV3, o qual tem uma taxa de cobertura superior aos 50%. Os restantes acessos obtiveram resultados baixos, sobretudo o SV4. Em todos os cortes as diferenças entre acessos são altamente significativas. No 1º corte, os resultados apresentam diferenças estatísticas significativas entre os acessos SV1 e SV3. No 2º corte, SV1 e SV4 diferem estatisticamente de SV3, SV8, SV12 e SV15. No 3º corte, SV3 difere estatisticamente de SV1, SV4 e SV13.

Quadro 24. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "taxa de cobertura do solo" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	2,7 b	11,7 b	6,3 b	6,9
SV12	18,3 ab	66,7 a	30,0 ab	38,3
SV13	15,0 ab	45,0 ab	10,7 b	23,6
SV14	11,7 ab	61,7 ab	33,3 ab	35,6
SV15	23,3 ab	71,7 a	23,3 ab	39,4
SV3	41,7 a	73,3 a	56,7 a	57,2
SV4	15,0 ab	10,0 b	9,3 b	11,4
SV8	25,0 ab	70,0 a	33,3 ab	42,8
Média	19,1	51,3	25,4	31,9
[1]Significância	***	***	***	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.3.2. Percentagem de coberto atacado por doenças

Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas no 1º e 3º corte. No 2º corte, SV4 difere estatisticamente dos restantes acessos. No cômputo geral, os acessos SV4 e SV12 são os mais suscetíveis ao aparecimento de doenças; o menos suscetível foi o SV13 (Quadro 25).

Quadro 25. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "percentagem de coberto atacado por doenças" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	27,3	20,0 b	1,7	16,3
SV12	56,7	26,7 b	26,7	36,7
SV13	0,0	1,7 b	10,0	3,9
SV14	13,3	16,7 b	11,7	13,9
SV15	43,3	11,7 b	3,3	19,4
SV3	38,3	11,7 b	10,0	20,0
SV4	24,0	100,0 a	10,0	44,7
SV8	6,7	23,3 b	8,3	12,8
Média	26,2	26,5	10,2	21,0
[1]Significância	ns	***	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.3.3. Altura

Os acessos SV3, SV8, SV13, SV14 e SV15 são os que atingem uma altura superior à média (Quadro 26). Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas nas observações. Num contexto de potencial uso desta espécie como forragem ou para cultivo para a indústria fitofarmacêutica, terão maior interesse os acessos mais altos (sobretudo o acesso SV3) pela maior facilidade de corte mecanizado. Relativamente a descritor altura, os valores obtidos neste ensaio são inferiores ao máximo de 80 cm descrito para a espécie pela Flora Ibérica (Castroviejo *et al*., 1998).

Quadro 26. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "altura da planta" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	-	28,9	13,7	21,3
SV12	-	33,1	10,7	21,9
SV13	-	42,1	15,2	28,65
SV14	-	47,1	16,2	31,65
SV15	-	44,2	15,3	29,75
SV3	-	58,8	20,0	39,4
SV4	-	24,1	11,7	17,9
SV8	-	46,7	16,7	31,7
Média	-	40,6	14,9	27,8
[1]Significância	-	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.3.4. Homogeneidade

Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas em todas as observações efetuadas (Quadro 27). Os acessos que mostram uma homogeneidade inferior à média foram SV1, SV4 e SV14.

Quadro 27. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "homogeneidade da parcela" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	-	4,5	5,0	4,8
SV12	-	7,7	5,7	6,7
SV13	-	6,7	6,0	6,4
SV14	-	6,0	5,7	5,9
SV15	-	6,7	5,3	6,0
SV3	-	7,0	6,0	6,5
SV4	-	6,0	4,7	5,4
SV8	-	7,0	5,7	6,4
Média	-	6,4	5,5	6,0
[2]Significância	-	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

4.3.5. Estado fenológico no corte

Os resultados são bastante homogéneos, não apresentando diferenças estatísticas significativas ente acessos nas observações efetuadas (Quadro 28). No entanto o acesso mais precoce foi a SV13 e SV1; os mais tardios foram SV15 e SV4.

Quadro 28. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "estado fenológico[1] no corte" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	-	4,7	8,8	6,7
SV12	-	6,0	8,8	7,3
SV13	-	5,0	8,0	6,5
SV14	-	6,0	8,7	7,3
SV15	-	6,0	9,0	7,5
SV3	-	6,0	8,3	7,2
SV4	-	6,0	9,0	7,5
SV8	-	5,7	8,3	7,0
Média	-	5,7	8,6	7,1
[2]Significância	-	ns	ns	-

[1]1= Início do estado vegetativo; 2= Fim do estado vegetativo; 3 = Botões florais; 4= Primeiras flores; 5= Início da frutificação; 6= Fim da floração; 7= Fim da frutificação; 8= Início da maturação; 9= Maturação

[2]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001)

4.3.6. Produção de biomassa

Os acessos SV3 (1615,6 g/m^2), SV8 (1486,4 g/m^2), SV12 (1052,4 g/m^2) e SV15 (1033,2 g/m^2) têm um rendimento produtivo superior à média (935,5 g/m^2).

Em média, os acessos mais interessantes em termos de produção de matéria seca SV3 (1615,6 g/m^2), SV8 (1486,4 g/m^2), SV12 (1052,4 g/m^2) e SV15 (1033,2 g/m^2) (Quadro 29). Os acessos SV 4 e SV 13 são os menos produtivos. Os resultados não apresentam diferenças estatísticas significativas no 1º corte. No 2º e 3º corte, SV3 difere estatisticamente de SV4, nos descritores peso seco e peso verde. Nos estudos de Douglas (1991) a *Sanguisorba minor* produziu 6,3 t/ha de matéria seca, valores inferiores aos obtidos neste estudo pois, considerando o valor médio dos acessos observados (Quadro 29) e extrapolando para o hectare obtém-se 9,3 t/ha. No entanto, esta diferença pode dever-se, tal como para as espécies anteriores, às diferentes condições edafoclimáticas, às diferenças na condução dos ensaios com consequências em diferentes condições de crescimento das plantas.

Quadro 29. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "peso seco" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média (g/0,25 m^2)	Soma (g/m^2)
SV1	31,6	55,7 ab	8,6 ab	32,0	383,6
SV12	108,1	140,1 ab	14,9 ab	87,7	1052,4
SV13	37,6	156,9 ab	10,8 ab	68,4	821,2
SV14	97,2	109,1 ab	12,3 ab	72,9	874,4
SV15	73,0	166,9 ab	18,4 ab	86,1	1033,2
SV3	144,5	231,0 a	28,4 a	134,6	1615,6
SV4	35,0	18,2 b	1,1 b	18,1	217,2
SV8	135,3	213,1 ab	23,2 ab	123,9	1486,4
Média	82,8	136,4	14,7	78,0	935,5
[1]Significância	ns	*	*	-	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

Na humidade perdida os resultados são bastante homogéneos, não apresentando diferenças estatísticas entre acessos (Quadro 30). Os valores de humidade oscilaram entre os 40% no final da Primavera (3.º corte) e os 70% no início da Primavera (1.º corte).

Quadro 30. Resumo dos valores médios (3 repetições) relativos ao descritor "humidade" na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	1º corte	2º corte	3º corte	Média
SV1	0,72	0,60	0,43	0,58
SV12	0,72	0,63	0,43	0,59
SV13	0,71	0,65	0,50	0,62
SV14	0,74	0,63	0,26	0,54
SV15	0,73	0,63	0,44	0,60
SV3	0,71	0,67	0,50	0,62
SV4	0,72	0,61	0,15	0,49
SV8	0,74	0,64	0,49	0,62
Média	0,72	0,63	0,40	0,58
[1]Significância	ns	ns	ns	-

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo ($p<0,05$); **: muito significativo ($p<0,01$); ***: altamente significativo ($p<0,001$); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ($p>0,05$)

4.3.7. Duração vegetativa até à floração

Neste descritor só foi possível fazer o levantamento a partir do 2º corte, uma vez que a planta não tinha entrado em floração no primeiro corte (Quadro 31). Não existem diferenças significativas nas duas datas de floração observadas; os acessos mais precoces foram o SV3, SV13 e o SV15 (Fig. 18).

Quadro 31. Número de dias entre o 1.º corte e a primeira floração e entre o 2º corte e a segunda floração de 2014 (3 repetições) na *Sanguisorba verrucosa*.

Acesso	**1.º corte - 1.ª floração (n.º dias)**	**2.º corte - 2.ª floração (n.º dias)**
SV4	36	29
SV1	32	30
SV3	20	28
SV12	29	26
SV13	26	25
SV14	30	22
SV15	22	30
SV8	30	30
Média	28	28
[1]Significância	ns	ns

[1]Significância: ns: não significativo; *: significativo (p<0,05); **: muito significativo (p<0,01); ***: altamente significativo (p<0,001); Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05)

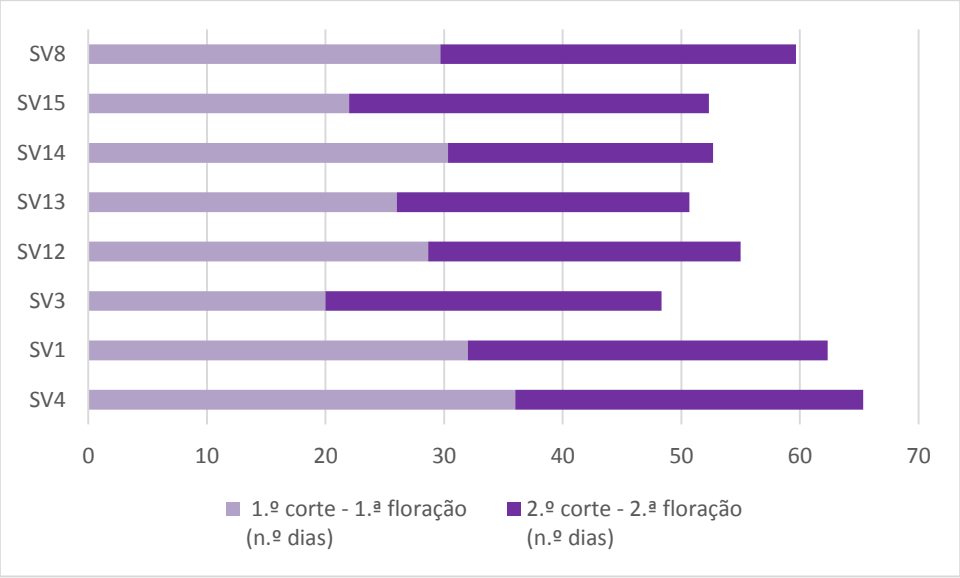


Fig. 18. Número de dias entre o 1.º corte e a primeira floração e entre o 2º corte e a segunda floração de 2014 na *Sanguisorba verrucosa*.

Em termos globais, os melhores acessos de *Sanguisorba verrucosa* são SV3, SV8, SV12 e SV15. Apresentam uma grande diferença de produção de biomassa em relação aos outros acessos (SV3 - 1615,6 g/m^2 tem o quadruplo da produção de SV1 - 383, 6 g/m^2). Em termos fitossanitários, também são os menos suscetíveis a ataques de doenças, excetuando SV12 – 36,7 % de coberto vegetal atacado.

5. Conclusões

Existe variabilidade no que se refere ao comportamento agronómico dos acessos nas 3 espécies em estudo, revelando os dados diferenças estatisticamente significativas entre acessos para a maioria dos descritores. Deste modo, estes resultados são muito promissores do ponto de vista do trabalho do melhorador destas culturas, por indicarem elevado potencial para seleção.

O ensaio de germinação da chicória mostra que existem diferenças estatísticas significativas (p<0,05) entre acessos. A variação na taxa de germinação varia entre os 15 e os 34 %. Dos 16 acessos utilizados no ensaio, 3 (Ci9, Ci7 e Ci3) apresentam melhores resultados do que a testemunha (25 %), com uma taxa de germinação superior aos 34 %. Os resultados de germinação foram inferiores aos obtidos por outros autores, pelo que podemos concluir que a qualidade das sementes do ensaio de multiplicação pode ter sido afetada pela ausência de polinização dentro das redes de proteção contra a polinização.

Relativamente ao ensaio com as sementes do acesso testemunha, a semente vigorosa teve uma taxa de germinação 3 vezes superior em relação à semente mirrada, com diferenças significativas.

Podemos concluir que a triagem de semente vigorosa afeta muito os resultados de geminação, justificando esta operação em contexto produtivo. Em termos agronómicos, o fator preponderante na eleição dos melhores acessos é a produtividade. Para a *Cichorium intybus*, avaliando e comparando com a média no peso seco (2480,7 g/m^2), as amostras mais produtivas na chicória são Ci14 (3338,3 g/m^2), a Ci15 (3298,7 g/m^2) e a Ci7 (2918,0 g/m^2). Sendo interessantes, estes resultados de produção são inferiores ao da testemunha testada (6701,2 g/m^2). Além da produtividade, aqueles acessos apresentam-se também como os mais interessantes na grande maioria dos restantes descritores aplicados no estudo da espécie. De salientar ainda que os acessos menos 'vigorosos' que possuem uma altura inferior e uma % de coberto inferior, tendencialmente são mais precoces na floração.

No *Plantago lanceolata*, a produtividade média total foi de 1710,2 g/m^2, pelo que os PLan9 (2094,0 g/m^2), PLan7 (1956,0 g/m^2), PLan14 (1872,4 g/m^2) e PLan2 (1671,6 g/m^2), são os melhores acessos em termos produtivos. Entre estes acessos, cabe destacar ainda PLan2 que é o menos suscetível ao aparecimento de doenças. Também para esta espécie, estes resultados de produção são inferiores ao da testemunha testada (2257,5 g/m^2).

Na *Sanguisorba verrucosa*, a SV3 (1615,6 g/m^2), SV8 (1486,4 g/m^2) e SV12 (1052,4 g/m^2) e SV15 (1033,2 g/m^2) têm um rendimento produtivo superior à média (935,5 g/m^2). Devemos destacar a elevada suscetibilidade ao aparecimento de doenças do acesso SV12, pelo que apesar de ser o

terceiro em produção, não deve ser selecionado. Atendendo a que a data do transplante foi efetuada em finais de junho e o último corte foi efetuado em início de julho do ano seguinte, estes valores de produção dizem respeito a aproximadamente 1 ano da cultura no campo.

Em termos produtivos, as três espécies em estudo obtiveram valores superiores aos referidos na bibliografia.

Num contexto de potencial uso destas espécies como forragem ou para cultivo para a indústria fitofarmacêutica, terão maior interesse os acessos mais altos pela maior facilidade de corte mecanizado, destacando-se os acessos Ci15, Ci14 e Ci7 da chicória (sendo que Ci Test tem os maiores valores), os acessos PLan2, PLan6, PLan7 e PLan9 do Plantago e sobretudo na sanguissorba o acesso SV3.

Deve-se realçar que para as 3 espécies em estudo, as condições dos ensaios no presente trabalho são distintas das referidas na bibliografia, não só pelas condições edafoclimáticas mas também de instalação da cultura pois no nosso ensaio fez-se a transplantação com elevada densidade de plantas e com recurso a rega no início da instalação. Por outro lado, a condução dos ensaios e as modalidades testadas podem influenciar a produção de biomassa, dado que no nosso ensaio foi efetuado corte (e não pastoreio) e com elevado intervalo entre cortes. Todas estas razões podem ter contribuído para valores de produtividade muito acima dos referidos na bibliografia, particularmente para o caso da Chicória e do Plantago.

Estes resultados devem ser aferidos com um 2.º ano de ensaios agronómicos para as 3 espécies.

Este ano agrícola que foi excecionalmente chuvoso, com chuvas bastante uniformes na Primavera, pelo que as produtividades obtidas nestes ensaios agronómicos foram bastante elevadas. O que pressupõe que em anos menos chuvosos, comuns no Alentejo, possa haver uma quebra na produção.

No futuro deve-se avaliar o uso potencial destas espécies na fitoterapia animal; com o objetivo de as vir a introduzir em pastagens, que possam funcionar como Pastagens Medicinais.

Esperamos que este trabalho seja um contributo adicional para a valorização dos recursos genéticos vegetais do Alentejo, assim como um contributo para um desenvolvimento regional sustentável.

Bibliografia

Aybeke, M., 2004. Some Anther Structures in *Sanguisorba minor* Scop. (*Rosaceae*). Pakistan Journal of Biological Sciences, 2011, Vol.14 (2), p.146.

Aguiar, C.; Pires, J.; Fernández-Núñez, E., 2010. Pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas: composição florística ao longo de um gradiente mesotopográfico. Biblioteca Digital do IPB. Disponível online em http://hdl.handle.net/10198/3093.

Alexiades, N., 1996. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. In M. N. Alexiades (ed.), Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. The New York Botanical Garden, New York. pp. 53-94.

Andrade, R.; Rodrigues, C.; Del'arco Sanches, I.; Torresan, E.; Quartaroli, F., 2013. Uso de Técnicas de Sensoriamento Remoto na Detecção de Processos de Degradação de Pastagens. Revista Engenharia na Agricultura - REVENG, 2013, Vol. 21 (3), pp.234-243.

Athanasiadou, S.; Gray, D.; Younie, D.; Tzamaloukas, O.; Jackson, F.; ; Kyriazakis, I., 2007. The use of chicory for parasite control in organic ewes and their lambs. Parasitology, 134, pp 299-307. doi:10.1017/S0031182006001363.

Balick, M; Cox, P., 1996. Plants, People and Culture. The Science of Ethnobotany, Scientific American Library. USA. 228 pp.

Barber, H.; Palmer, J., 1968. Genetic, environmental and physiological control of leaf orientation in *Plantago lanceolata*. Aust. J. Biol. Sci. 21: 64-648.

Barnes, E.; Dobson, J.; Barger, A., 1995. Worm control and anthelmintic resistance: adventures with a model. Parasitol. Today 11, 56–63.

Blondel, J., Aronson, J., 1999. Biology and wildlife of the Mediterranean region. Oxford University Press.

Butter, N.; Dawson, M.; Wakelin, D.; Buttery, J., 2000. Effect of dietary tannin and protein concentration on nematode infection (*Trichostrongylus colubriformis*) in lambs. J. Agric. Sci. 134, 89 – 99.

Caldeira, R., 2005. Apontamentos teóricos da disciplina de Produção Animal I. Universidade de Évora.

Campilho R.; Urquiaga, C., 2003.Estimación de la fijación biológica de nitrógeno en forrageras mediante la metodologia del 15 N. Agric. Téc., vol.63, n.2, pp. 169-179. ISSN 0365-2807. Disponível online em http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072003000200006.

Cardoso, J., 1965. Os Solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização, e Génese. Direcção Geral dos serviços Agrícolas. Lisboa.

Casado, M.; Castro, I.; Ramırez-Sanz, L.; Costa-Tenorio, M.; deMiguel, J.; Pineda, D., 2004. Herbaceous plant richness and vegetation cover in Mediterranean grasslands and shrublands. Plant Ecology 170, 83–91.

Castroviejo, S.; Lanz, G.; Lopez, P; Montserrat, F.; Garmendia, J.; Paiva, J, 1993. Flora Ibérica. C.S.I.C. Madrid. Disponível online em http://www.biolveg.uma.es/abm/Volumenes/vol21/21_De_la_Torre.pdf.

Castroviejo, S., 1998. Flora Ibérica. Vol.VI – Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

CABC, 2003. Guide de Bonnes Pratiques en Culture de Chicorée Industrialle. Centre Agricole Betteraves Chicorées (CABC). IRBAB, Tienen (Belgique). Disponível online em: http://www.irbabkbivb.be/fr/publications/overview/technical_guides/guide_bonnes_pratiques.pdf.

Chowdhury, A.; Sharma, S.; Madal, S.; Goswami, A.; Mukhopadhyay, S.; Majumder, H., 2002. Luteolin, an emerging anti-cancer flavonoid, poisons eukaryotic DNA topoisomerase I. Biochemical Journal 366, 653–661.

Cordero del Campilho, M.; Rojo A., 2002. Parasitologia Veterinaria.(1st ed.). McGrawHill-Interamericana.

De Nooij, M, 1987. Phomopsis subordinaria and associated stalk disease in natural populations of *Plantago lanceolata*.Canadian Journal of Botany 65, 2318–25.

Deaker, J.; Hughes, T.; Fraser, T.; Young, M., 1994. Evidence for the inhibition of rumen micro-organisms by plantain (*Plantago lanceolata*) herbage. Unpublished report, held at AgResearch, Palmerston North.

Deane, J., 2002. The effect of *Cichorium intybus* and *Lotus corniculatus* on nematode burdens and production in grazed lambs. UK Organic Research 2002 Conference, Aberystwyth, 26-28 March 2002. In: Powell, Jane and et al., (Eds.) Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference, Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth, pp. 89-92.

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária, 2014. Produção animal e efectivos. Disponível online em http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=208594&generico=1324571&cboui=1324571

Dhar, D.; Sharma, R; Bansal, G., 1982. Gastrointestinal nematodes in sheep in Kashmir. Vet. Parasitol. 11, 271±277.

Douglas, G., 1991. Establishment and early regrowth of sheep's burnet (*Sanguisorba minor* SSP. Muricata (Spach) Briq.) examined multivariately: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy at Massey University, Palmerston North, New Zealand. Disponível online em http://hdl.handle.net/10179/3443.

Duke, J.A., 1985. Handbook of Medicinal Herbs. CRC Press, Boca Raton, FL, p. 386.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and Productions. Disponível online em http://data.fao.org/database?entryId=262b79ca-279c-4517-93de-ee3b7c7cb553

Franco, J., 1984. Nova Flora de Portugal (Continente e Açores).II. *Chletraceae -Compositae*. Sociedade Astória Lda, Lisboa, 660 pp.

Fraser, T.; Rowarth, J.; Knight, T., 1997. Pasture Species Effect on Animal Performance, International Grassland Congress, Session 29 – Grazing Management, vol. 2, pp. 23-24; ID NO 274.Disponível online em http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/2-29-023.pdf.

Freixial, R.; Barros, J., 2012. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários, Noções Básicas de Agricultura e Tecnologia do Solo e das Culturas, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Fitotecnia, Universidade de Évora.

Gamito, J., 2010. A Cultura da Chicória para "Café" (*Cichorium intybus* L.) na Região do Ribatejo. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. Disponível online em https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2471/1/TeseFinal.pdf.

Grove WB, 1935. British Stem and Leaf Fungi (*Coelomycetes*), Vol. I. *Sphaeropsidales*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Guldentops, R., 1994. La cultura de la chicoree industrielle.1ére edition. Ministère de l'Agriculture. Service Information. Bruxelles.

Hannaway, D..; Myers, D., 2004. Forage Fact Sheet: Chicory - Forage Information System, Oregon State University. Disponível online em http://forages.oregonstate.edu/php/fact_sheet_print_forb.php?SpecID=14

Hansen, J.; Perry, B., 1994. The Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites of Ruminants: A Handbook. International Livestock Research Institute, Nairobi, 171 p.

Hooper, D.; Vitousek, P., 1997. The effects of plant composition and diversity on ecosystem processes. Science 277, 1302 – 1305.

IFAP – Instituto de Financiamento de Agricultura e Pescas, 2014.

INE – Instituto Nacional de Estatística, 2009. Recenseamento agrícola de 2009. Disponível online em http://ra09.ine.pt/xportal/xmain?xpid=RA2009&xpgid=ra_home.

Inigo, V., Fernández-ugalde, O.; Pierre Barré, M., 2013. Micromorphological analysis on the influence of the soil mineral composition on short-term aggregation in semi-arid Mediterranean soils, Spanish Journal of Soil Science [2253-6574].

Januário, M., 1999. A chicória: valorização industrial. Tese de Doutoramento em Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 283 p.

Jiménez-ballesta, R.; Íñigo, V.; Andrades, M.; Marín, A., 2012. Soil property variability in a humid natural Mediterranean environment: La Rioja, Spain, Spanish Journal of Soil Science.

Kemp, R..; Sloss, M..; Zajac, A., 1999. Veterinary clinical parasitology. (7th ed.). Blackwell Publishing Professional.

Kidane, A., 2009. Effects of Maternal Protein Nutrition and Subsequent Grazing on Chicory (*Cichorium intybus*) on Parasitism and Performance of Lambs, Journal of animal science, 1910. doi:10.2527/jas.2009-2530.

Kirk, W.; Rojas, A.; Tumbalam, P.; Gachango, E.; Wharton, P.; Abu-El Samen, F.; Douches, D. ;Coombs, J.; Thill, C.; Thompson, A., 2010. Effect of different genotypes of *Phytophthora infestans* (Mont. de Bary) and temperature on tuber disease development. Source: Michigan Potato Diseases Report. Disponível online em http://www.potatodiseases.org/pdf/Tuber-late-blight-research-2010.pdf

Knox, M.; Torres-Acosta, J.; Aguillar-Caballero, A., 2006. Exploiting the effects of dietary supplementation of small ruminants on resilience and resistance against gastrointestinal nematodes. Disponível em http://www.sciencedirect.com.

Lancashire, J.; Brock, L., 1978. Management of new cultivars for dryland. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 44: 61-73

Laine, L., 2003. First report of *Phomopsis subordinaria* in a natural population of *Plantago lanceolata* in south-west Finland. Plant PathologyVolume 52, Issue 3**,** page 422. Disponível online em http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-3059.2003.00844.x/citedby

Li , D.; Kemp, D.; Hodgson, J., 2009. Regrowth, morphology and persistence of Grasslands Puna chicory (*Cichorium intybus* L.) in response to grazing frequency and intensity. Department of Plant Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand.

Liga Portuguesa para a proteção da Natureza, 2014. Clima mediterrânico. Disponível online em http://lpn.pt/.

Locascio, A.; Lucchin, M; Varotto, S., 2009. Characterization of a mads floweringlocussequence in *Cichorium intybus*: a comparative study of CiMFL and AtFLC reveals homologies and divergences in gene function. New Phytologist, 182: 630 – 643.

Machado, M., 1984. Sanidade do rebanho. Criação de cabras leiteiras. Brasília, p. 109-131 Brasília, DF.

Maier, H., 1987. Introduction. In: Clarke, R. J.; Macrae, R. (ed.), Coffee, vol. 5, Related Beverages. Elsevier, London, pp. 1.

Marley, C.; Cook, R; Keating, R.; Barrett, J; Lampkin N., 2003. The effect of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and chicory (*Cichorium intybus*) on parasite intensities and performance of lambs naturally infected with helminth parasites, Veterinary Parasitology, Volume 112, Issues 1–2, Pages 147–155. Disponível online emhttp://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(02)00412-0.

Marley, C.; Barrett, J.; Lampkin, N.; Cook, R.; Keatinge, R., 2002. The potential for alternative forages to control helminth parasites in sheep. In: Durand, J.-L., Emile, J.-C., Huyghe, C., Lemaire, G. (Eds.), Grassland Science in Europe, Multi-function Grasslands, vol. 7, 580 pp.

Margherita, L,; Serena V.; Gianni, B.; Parrini, P., 2008. Chicory and Endive, Vegetables I Handbook of Plant Breeding Volume 1, 2008, pp 3-48. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-30443-4_1.

Marroco, J., 2010. Análise Estatística com Utilização do PASW 18 (ex-SPSS). Edições Sílabo

Martin, J.; Anstett, P., 1898. Historia natural popular, descrição circunstanciada dos três reinos da natureza, Volume 2. Laemmert. Disponível online em http://books.google.pt/books?id=NGANAQAAMAAJ&q=doen%C3%A7as+sanguisorba&dq=doen%C3%A7as+sanguisorba&hl=pt-PT&sa=X&ei=Od0aVID9J8zcaqnngdAN&ved=0CCYQ6AEwAQ.

Martins, F.; Pinho, O.; Ferreira, I., 2004. Alimentos funcionais: conceitos, definições, aplicações e legislação, Artigo em Revista Científica Nacional. Disponível online em http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/52634.

Matthews, P.; Kemp, D.; Austin, G., 1990. The effect of grazing management on the growth and reproductive development of chicory. Disponível online em http://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_773.pdf

Mathius-Mundy, E; McCorkle, C, 1989. Ethnoveterinary medicine: an annotated bibliography. Bibliographies in Technology and Social Change, No6: 199 Technology and Social Change Program, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA.

Medvedev, P., 1969. Seed production characteristics of burnet. Luga Pastbisischa. 5:34. Herbage abstracts.

Meyer L.; Zasada, A.; Roberts, D; Vinyard, B; Lakshman, D;, Lee, J; Chitwood, D; Carta, L., 2006. *Plantago lanceolata* and *Plantago rugelii* Extracts are Toxic to *Meloidogyne incognita* but not to Certain Microbes. Nematology Laboratory, Bldg. 011A, Rm. 165B; Sustainable Agricultural Systems Laboratory; Biometrical Consulting Service; Floral and Nursery Plants Research Unit, US National Arboretum, USDA, ARS, Henry A. Wallace Beltsville Agricultural

Research Center, BARC-West, Beltsville, MD. Disponível online em http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19259537.

Miller C., Duckett, K.; Andrae, J., 2011. The effect of forage species on performance and gastrointestinal nematode infection in lambs, Small Ruminant Research, Volume 95, Issues 2–3, Pages 188–192, http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.09.006.

Mimaki, Y.; Fukushima, M.; Yokosuka, A.; Sashida, Y; Furuya; S. Sakagami, H., 2001. Triterpene glycosides from the roots of *Sanguisorba officinalis*, Volume 57, Issue 5, July 2001, Pages 773 – 779. Phytochemistry.

Moloney, S.C.; Milne, G.D., 1993. Establishment and management of Grasslands Puna chicory used as a specialist, high quality forage herb. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 55: 113-118 (1993) 113. Disponível online em http://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_806.pdf.

Moot, J.; Scott, R.; Roy, M; Nicholls, C., 2000. Base temperature and thermal time requirements for germination and emergence of temperate pasture species, New Zealand Journal of Agricultural Research, 43: 1, 15 — 25.

Mulabagal, V.; Haibo, W.; Ngouajio, Mathieu; Muraleedharan, G., 2009. Characterization and quantification of health beneficial anthocyanins in leaf chicory (*Cichorium intybus*) varieties. European Food Research and Technology November 2009, Volume 230, Issue 1, pp 47-53.

Mwendwa, M., 2007. Investigating Summer and Autumn endoparasitism in farmed red deer, effects of weaning date, antihelmintic treatment and forage species, thesis for the degree of Masters of Science in Animal Science at Massey University, Palmerston North. New Zealand. Disponível online em http://muir.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/837/02whole.pdf?sequence=1.

Newall, A; Anderson. A.; Phillipson, D., 1996. Herbal Medicines: A Guide for Health-Care Professionals. London: The Pharmaceutical Press.

Novo, M.C; Trani, P.E.; Minami, K. 2003. Desempenho de três cultivares de almeirão sob cultivo protegido. Hortic. Bras. vol.21, no.1, Brasília, Jan. /Mar. 2003 Print version ISSN 0102-0536, doi: 10.1590/S0102-05362003000100018.

Ogle, D.; St. John, L.; Stannard, M.; Cornwell, J.; Holzworth, L., 2009. Pasture and Range Seedings – Planning, Installation, Evaluation, Management. Technical Note 10. . USDA-Natural Resources Conservation Service. Boise, ID 35 p.

Olea, L.; San Miguel-Ayanz, A., 2006. The Spanish dehesa. A traditional Mediterranean silvopastoral system linking production and nature conservation.

Pazola, Z., 1987. The chemistry of chicory and chicory products beverages. In: Clarke, R. J.; Macrae, R. (ed.), Coffee, vol. 5, Related Beverages. Elsevier, London, pp. 19-57.

Póvoa, O.; Farinha, N.; Generoso, V., 2011, «Medicinal pastures: Germination assessment of Chicory (*Cichorium intybus*) seeds collected in Alentejo, South Portugal». *Acta Horticulturae* (ISHS) 925:213-219. Disponível online em http://www.actahort.org/books/925/925_31.htm.

Rodrigues, C., 2009. Cálculo da evaporação de albufeiras de grande regularização do sul de Portugal. Repositório Científico da Universidade de Évora. Disponível online em http://hdl.handle.net/10174/2695.

Rumball, R.; Lane, G.; Miller, J.; Claydon, R., 2007. Grasslands Lancelot plantain (*Plantago lanceolata* L.), New Zealand Journal of Agricultural Research, 40:3, 373-377.

Rundel, W.; Montenegro, G.; Jaksic, M., 1998. Landscape disturbance and biodiversity in Mediterranean type ecosystems. Springer.

Schmelzer, G, 2008. Medicinal Plants – Volume I. PROTA Foundation. Backhuys Publishers. Netherlands. Disponível online em http://books.google.pt/books?id=7FJqgQ3_tnUC&pg=PA461&lpg=PA461&dq=plantago+diseases&source=bl&ots=QuHtuDP4K4&sig=St_Qe-NH4TAzcz5UU9rec55BD2A&hl=pt-

PT&sa=X&ei=jGMZVO7HF4HBOPPlgegI&ved=0CEQQ6AEwBA#v=onepage&q=plantago%20diseases&f=false.

Sherrill, F., Craig T., Kaplan, M., Miller, E., Navarre, C., Rings, M., 2005. Anthelmintic resistance of grastrointestinal parasites in small ruminants. Disponívelonline em http://acvim.org.

Siqueira, M., 2009. Rotação de culturas no sistema plantio direto em Tibagi (PR): I - Sequestro de carbono no solo. Rev. Bras. Ciênc. Solo, vol.33, n.4, pp. 1013-1022. ISSN 0100-0683. Disponível online emhttp://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000400025.

Sievers, G; Nannig, S, 2006. Efecto de la alimentación suplementaria con *Plantago lanceolata* sobre la oviposición de parásitos gastrointestinales en terneros, Archivos de Medicina Veterinaria de Universidad Austral de Chile, vol. 38, núm. 3, 2006, pp. 233-238, Disponível online em http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1730/Resumenes/173013331006_Abstract_2.pdf.

SPSS Inc - Statistical Package for the Social Sciences. Command Syntax Reference 2009. Chicago.

Sturm, J, 1885. Book Deutschlands Flora in Abbildungen. Disponível online em http://www.biolib.de.

Stewart, A., 1996. Plantain (*Plantago lanceolata*) – a potential pasture species. Disponível online em http://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_658.pdf.

Teramura, H., Antonovics, J., Stain, R., 1981. Experimental ecological genetics in Plantago IV Effects of temperature on growth rates and reproduction in three populations of *Plantago lanceolata* L. (*Plantaginaceae*). Amer. J. Bot., 68, 425-434.

Thomé, O., 1885. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gera, Germany. Disponível online em http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_Sanguisorba_minor0.jpg.

Valente, M., 2009. Uma estratégia para a valorização dos recursos silvestres das regiões mediterrâneas de baixa densidade. Universidade de Évora. Disponível online em http://www.ensino.uevora.pt/mgcrn/Documentos_varios/Tese_MartaCortegano.pdf

Van Hee, L., 1990. La chicorée pour la production d'inuline, des sucres de fruits e de fructose. Agricontact, nº 216, Avril. Bruxelles. 5 p.

Vieira, L.; Cavalgante, A; Ximenes, L., 1997. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil. Circular Técnica. Embrapa, 49p.

Waugh, C.; Clark, A.; Harris, L.; Thom, R.; Copeman, P.; Napper, A., 1998. Chicory for milk production. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 60: 33-37.

Wakelin, D., 1996. Immunity to Parasites: How Parasitic Infections are Controlled, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 204 pp.

Wieneke, S; Prati, D; Brandl, R; Stöcklin, J; Auge, H, 2004. Genetic variation in Sanguisorba minor after 6 years in situ selection under elevated CO^2. Global Change Biology, 2004, Vol.10 (8), pp.1389-1401.