



Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



A Cultura da Chicória para “Café” (*Cichorium intybus* L.) na Região do Ribatejo

João Lúcio Crujo Gamito

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Agronómica

Especialização em Produção Agrícola Tropical

Orientador: Professora Doutora Maria Isabel Nunes Januário

Júri:

Presidente: - Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira, Professora Associada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais: - Doutora Maria Isabel Nunes Januário, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Doutor António Eduardo Baptista Leitão, Investigador Auxiliar do Instituto de Investigação Científica Tropical.

Lisboa, 2010

DEDICATÓRIA

A conclusão deste objectivo, que surgiu de um repto pessoal, acabando por se transformar numa vitória, a qual quero antes de mais dedicá-la aos meus familiares que já pereceram os quais se encheriam de alegria, caso existissem entre nós.

À memória da minha querida mãe Maria Eduarda, que tanto me amou e que ao longo da sua vida sempre acreditou em mim, no alcance dos meus objectivos.

À memória do meu pai Gamito júnior recentemente falecido em 2009 e que me deixou valores pessoais como a honestidade e, verticalidade.

À memória dos meus queridos avós paternos José e Joana que tanto amor me deram durante a minha criação: infância e juventude aos quais lhe devo o muito do que sou hoje, pelos valores de conduta como homem.

À memória dos meus tios, Lúcio e Cândida que me amaram.

Dedico ainda este trabalho aos meus familiares que estão no seio da minha família com os quais convivo no meu dia a dia e tanto amo:

Aos meus queridos filhos; João, Tiago e Inês

Aos meus queridos netinhos; Mafalda, Joana, Pedro e Filipa

À minha irmã e sobrinhos, que me apoiaram num momento difícil da minha vida.

Espero ainda que a concretização deste meu objectivo, sirva de referência e de exemplo aos meus filhos, netos e sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

À Senhora Professora Doutora Maria Isabel Januário, minha orientadora, pelo apoio incondicional prestado, bem como pelos esclarecimentos de todas as questões e dúvidas que surgiram ao longo da elaboração da minha dissertação. O seu apoio, a sua generosidade, dedicação e, orientação através dos seus conhecimentos académicos e informáticos, para além da sua amizade, foram fulcrais para a concretização deste trabalho, sem os quais nada teria sido possível.

À Senhora Professora Doutora Maria Helena G. de Almeida pelo apoio que sempre me deu, nomeadamente no espaço que me concedeu quando coordenadora da secção e, aonde efectuei a maior parte dos meus estudos, bem como o seu apoio em tudo o que era necessário à minha estabilidade, referenciando também a sua amizade ao longo de todo o tempo que aqui estive na Secção de Agronomia Tropical. Sem este gabinete tudo teria sido bem mais difícil.

Ao Senhor Professor Doutor Pacheco de Carvalho Presidente de Departamento, do DAIAT, Coordenador do CIAT-CD, Centro de Agronomia Tropical – Cooperação e Desenvolvimento, pela integral confiança em mim depositada.

À Senhora Eng^a Teresa de Vasconcelos pela ajuda prestada na classificação das infestantes.

Ao Sr Clemente dono da cultura da chicória, que logo na primeira hora, se disponibilizou em permitir a minha presença nos seus campos, de forma a poder acompanhar os trabalhos culturais, aplicação de nutrientes, aplicação de fitofármacos permitindo assim acompanhar todo o ciclo da cultura até à colheita.

À Júlia, que ao longo destes dez meses, muito contribuiu para a elaboração da minha tese, sendo generosíssima na ajuda prestada, tendo sido muito importante o seu incondicional apoio, força, colaboração e, o seu amor.

À minha amiga Carmen, que, com os seus conhecimentos de informática foram muito importantes na elaboração deste trabalho, não esquecendo a sua amizade e consideração.

À colega Dinah, pela ajuda informática que em certas alturas me deu, bem como pela amizade que tem por mim.

Aos meus colegas Rio, Hugo, Ana, Paula, António, Helena e José, pelo apoio, amizade, companhia e força que me deram ao longo dos anos que passamos juntos.

Um Grande Obrigado a TODOS

Resumo

Este trabalho incide sobre a cultura da chicória industrial ou para “café” (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*), realizada no Ribatejo no ano de 2008, sobretudo na componente agronómica. Pretendeu-se nomeadamente avaliar as condições de desenvolvimento das raízes, as necessidades de fertilização, o combate às infestantes, as doenças e a avaliação do seu comportamento em geral, estando em apreciação três cultivares: hera, orchies, e fluor.

Alguns dias após a sementeira, deu-se o nascimento das plantas acompanhado de infestantes as quais trouxeram problemas acrescidos à produção dado que esta operação foi tardia em relação ao que estava previsto, devido às chuvas que antecederam a instalação da cultura. Verificou-se assim a necessidade da aplicação reforçada de herbicidas não só na pré-sementeira como na pós-emergência, mostrando-se difícil a resolução deste problema. Apesar deste facto, o problema foi solucionado e a produção foi relativamente assegurada. Acresceu ainda o facto do ciclo da cultura, normalmente de 6 meses, ter sido sujeito a uma redução temporal motivada por necessidades comerciais para obter matéria-prima para a indústria, devido à sua escassez no mercado internacional no ano em causa, implicando conseqüentemente a redução do potencial produtivo da cultura.

Palavras-chave: *Cichorium intybus* L., chicória para “café”, produção, infestantes, técnicas culturais, Ribatejo

Abstract

This work focuses on the culture of industrial chicory, also named “coffee” chicory (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*), made in Ribatejo in 2008, especially in what concerns agricultural component. It was aimed mainly to assess the conditions for the development of roots, fertilization needs, fight against weeds, diseases and the evaluation of general behaviour of three cultivars of this crop: hera, orchies, and fluor.

The plants emerged a few days after sowing but accompanied by weeds, which brought additional problems to the production, since this operation was delayed in relation to what was expected because the occurrence of rain before the sowing. This led to the need for enhanced application of herbicides not only in pre-sowing but also in post-emergency, bringing difficulties over time of the crop in the soil. Despite this fact, the problem was solved and the production results were relatively good. In addition it was tried to reduce the crop cycle, usually of 6 months, based on business needs for raw materials for industry due to its scarcity in the international market in the year concerned, implying therefore the reduction of the productive potential of culture.

Key words: *Cichorium intybus* L., root chicory, crop production, weeds, cultivation techniques, Ribatejo

Extended abstract

In Portugal there is a lack of alternative crops in relation to current crops to fill the void that often arises due to weak production of cereals and leguminous grown among us. There are several industrial crops that could be made here, however, there is a need for technical expertise as well as have the willingness and capacity to invest, the ability of processing these materials and the existence of marketing channels.

Some of these industrial crops may be made here, because our climate has a huge scope in terms of climate variability and there is, moreover, a variety and abundance of suitable land for this purpose and irrigation perimeters that currently reach some thousands of hectares. For everything that has just said, since there is capacity for productive investment and support by the agricultural associations or the State, there will be certainly the possibility of a turnaround in the industrial crops national scene. Therefore, there are conditions to improve national agriculture, to encourage the emergence of these cultures, produce them and processing them, thus creating an added value, which is the same as saying, will create wealth.

This thesis focused on the follow-up of one of these cultures, which can be seen as an alternative or complement to the most common crops that are made in Portugal. Is the culture of chicory for "coffee" (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*), also named industrial chicory, explored by the traditional use of its roots as a raw material for the industry of coffee substitutes. This culture was established in the Ribatejo, specifically in 2008 near Alpiarça, where three cultivars of this crop were sown: hera, orchies, and fluor.

Despite this culture be again at continent land since about 10 years is unjustly little known. However, it can contribute, if properly nurtured, to reduce the needs of national import of this raw material by industry related with it.

During the course of this work there was the opportunity to monitor the production in its agricultural aspects and to observe how the chicory culture can be productive and therefore profitable, if installed on the ground in an appropriate date, observed very carefully the cleanliness state of the soil (degree of weeds), their nutritional needs and growing cycle control, all this in order to avoid some weaknesses that can compromise a good production.

In the conditions practised in this study there was a good germination rate of around 70-75%, resulting in a population density of 160000 plants / ha. There were no obvious differences in vegetative growth of three varieties mentioned above. There was a greater mobilization of soil than necessary, and excessive application of nitrogen. The latter aspect, associated with a late sowing date (middy of May), triggered an abundant appearance of weeds, with emphasis on *Cyperus rotundus* L., driving the need for enhanced of herbicides application. However we managed to achieve a yield of about 40 t / ha.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE QUADROS | viii |
| LISTA DE FIGURAS..... | ix |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. ASPECTOS GERAIS DA CHICÓRIA INDUSTRIAL..... | 4 |
| 2.1- História e Divulgação | 4 |
| 2.2- Caracterização Botânica e Morfológica | 5 |
| 2.2.1- Classificação Botânica | 5 |
| 2.2.2- Morfologia | 6 |
| 2.2.2.1- Cultivares | 7 |
| 2.3- Ciclo da Cultura | 8 |
| 2.4- Exigências Edafoclimáticas | 9 |
| 2.3.1- Clima | 9 |
| 2.3.2- Solo | 9 |
| 2.5- Expressão Actual da Cultura e Produção | 9 |
| 2.6- A Chicória em Portugal..... | 12 |
| 2.6.1- Introdução da Cultura em Portugal | 12 |
| 2.6.2- Evolução da Cultura nos Açores e em Aveiro | 12 |
| 2.6.2.1- Condução e Resultados da Cultura em Aveiro | 13 |
| 2.6.3- Reinstalação da Cultura no Continente..... | 15 |
| 2.7- Composição da Raiz de Chicória..... | 15 |
| 2.8- A Chicória como Sucedâneo do Café..... | 17 |
| 2.8.1- Processamento da raiz..... | 17 |
| 2.8.2- Alterações de Composição com a Terra | 18 |
| 2.8.3- Produção e Importação Nacional de Chicória Torrada | 19 |
| 2.9- Outras Utilizações Alimentares/Industriais da Chicória | 20 |
| 2.9.1- Valorização pela Inulina e seus Derivados..... | 20 |
| 2.9.1.1- Propriedades Nutricionais/Funcionais da Inulina | 21 |
| 3. A CULTURA DA CHICÓRIA – PRÁTICAS CULTURAIS | 24 |
| 3.1- Escolha da Parcela..... | 24 |
| 3.2- Mobilização do Solo..... | 24 |
| 3.3- Sementeira | 25 |
| 3.3.1- Época de Sementeira..... | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.2- Escolha da Cultivar/"Variedade" | 25 |
| 3.3.3- Semente e Densidade de Sementeira..... | 26 |
| 3.4- Fertilização..... | 26 |
| 3.4.1- Chicória como Planta Melhoradora | 29 |
| 3.5- Protecção contra Pragas e Doenças | 30 |
| 3.6- Plantas Infestantes e seu Controlo..... | 30 |
| 3.7- Colheita | 31 |
| 3.8- Rotação da Cultura | 32 |
| 4. ESTUDO DA CULTURA DA CHICÓRIA EFECTUADA NO RIBATEJO | 33 |
| 4.1- Caracterização da Zona de Estudo..... | 33 |
| 4.1.1- Localização | 33 |
| 4.1.2- Clima | 34 |
| 4.1.3- Solos | 36 |
| 4.2- Instalação e Condução da Cultura..... | 37 |
| 4.2.1- Características Cultivares a Instalar..... | 37 |
| 4.2.2- Parcela em Estudo e Metodologia de Acompanhamento da Cultura | 37 |
| 4.2.3- Práticas Culturais Seguidas | 38 |
| 4.3- Resultados Observados e Discussão | 44 |
| 4.3.1- Desenvolvimento da Cultura nas suas Diferentes Fases | 44 |
| 4.3.2- Efeito da Aplicação de Excesso de Nutrientes | 46 |
| 4.3.3- O Problema das Infestantes: Causas e Controlo | 46 |
| 4.3.4- Resultados da Colheita | 52 |
| 4.3.5- Teor em Matéria Seca das Raízes | 53 |
| 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 55 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 59 |
| 7. ANEXOS | 64 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Composição média das raízes de chicória de várias cultivares..... | 16 |
| Quadro 2 – Principais constituintes das raízes frescas, secas e torradas..... | 18 |
| Quadro 3 – Produção de chicória torrada em Portugal | 19 |
| Quadro 4 – Teor e rendimento em inulina do tupinambo e da chicória | 21 |
| Quadro 5 – Composição da planta da chicória nos principais em elementos minerais..... | 26 |
| Quadro 6 – Fertilização de terras normais a ricas | 26 |
| Quadro 7 – Absorção de minerais pela planta e exportação pela raiz | 27 |
| Quadro 8 – Valores da Temperatura do ar no Distrito de Santarém (1990-2007)..... | 35 |
| Quadro 9 – Características e valor cultural de variedades de chicória industrial..... | 37 |
| Quadro 10 – Plantas infestantes identificadas na parcela da chicória..... | 47 |
| Quadro 10 – Valores da Temperatura do ar no Distrito de Santarém (1941-1970)..... | 40 |
| Quadro 11 – Teor de matéria seca determinado nas raízes de chicória | 53 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Chicória selvagem e chicória cultivada (<i>Cichorium intybus</i> L.) | 6 |
| Figura 2 – Ciclo vegetativo da planta da chicória e ciclo da cultura industrial (CCI)..... | 8 |
| Figura 3 – Evolução da área cultivada de chicória a nível mundial entre 1998 e 2008 | 10 |
| Figura 4 – Produção europeia de raízes de chicória no ano de 2008 | 10 |
| Figura 5 – Evolução do rendimento em raiz a nível mundial, europeu e dos principais produtores, entre 1998 e 2008 | 11 |
| Figura 6 – Produção nacional de raízes de chicória entre 1980 e 2008..... | 12 |
| Figura 7 – Estrutura básica da inulina (GFn) | 16 |
| Figura 8 – Chicória seca, torrada e moída usada na preparação de “café” de chicória..... | 18 |
| Figura 9 – Importação nacional de chicória torrada da Europa -EU/27 (t), no período 1999-2008 | 19 |
| Figura 10 – Comportamento da inulina no aparelho digestivo humano..... | 22 |
| Figura 11 – Efeitos benéficos potenciais das Bifidobactérias | 22 |
| Figura 12 – Aspecto da semente nua da chicória e da semente peletizada (perolizada) | 26 |
| Figura 13 – Localização do concelho de Alpiarça | 33 |
| Figura 14 – Normal Climatológica de Santarém no período 1940-1971 | 35 |
| Figura 15 – Valores de temperatura e precipitação na região de Santarém em 2008..... | 36 |
| Figura 16 – Aspecto do solo depois da lavoura com charrua de 5 ferros..... | 39 |
| Figura 17 – Gradagem do solo após a lavoura..... | 39 |
| Figura 18 – Aplicação de herbicida seguida de gradagem antes da sementeira | 40 |
| Figura 19 – Passagem do “Kroskill” no solo para preparar a cama para a sementeira | 40 |
| Figura 20 – Sementeira da chicória com semeador de 16 linhas e pormenor da distribuição da semente perolizada no disco do semeador..... | 41 |
| Figura 21 – Dispositivo de rega da cultura da chicória | 42 |
| Figura 22 – Colheita e encordoamento das raízes de chicória e sua disposição no solo | 44 |
| Figura 23 – Recolha e transporte da chicória..... | 44 |
| Figura 24 – Cultura na fase de 4 folhas e aspecto da plântula com semente perolizada e germinada aderente | 45 |

| | |
|---|----|
| Figura 25 – Cultura de chicória com 2,5 meses | 45 |
| Figura 26 – Infestação de junça (<i>Cyperus rotundus</i> L.) na parcela da chicória..... | 48 |
| Figura 27 – Controlo mecânico das infestantes em fase de pós emergência da cultura..... | 48 |
| Figura 28 – Variação do peso médio das raízes com a idade e a cultivar..... | 52 |
| Figura 29 – Localização do campo de cultura de chicória em Alpiarça (Herdade de Mouchão .. | 63 |
| Figura 30 – Aspecto das 3 variedades comerciais de chicória industrial cultivada..... | 64 |
| Figura 31 – Raízes e folhas das 3 “variedades” de chicória industrial colhidas | 65 |
| Figura 32 – Junça (<i>C. rotundus</i> L.): (a) pormenor do aspecto desta gramínea infestante no campo de chicória; (b) particularidades da sua morfologia | 66 |
| Figura 33 – Distribuição da junça (<i>C. rotundus</i> L.) em Portugal e na região da cultura da chicória (Ribatejo) | 66 |

1. INTRODUÇÃO

Há cerca de 10-12 mil anos, na região conhecida como Crescente Fértil, a agricultura substituiu gradualmente a economia recolectora do Paleolítico Superior. A sedentarização das populações e a sua dependência da produtividade do ecossistema circundante, forçou o homem a tomar consciência dos padrões climáticos, características dos solos, rede hidrográfica e da sua influência na produção de alimentos e a utilizar esses conhecimentos para a condução das culturas. De acordo com Almeida *et al.* (2000), tratava-se de informação qualitativa, resultado das observações dos sucessos e fracassos, dos "bons" e "maus" anos agrícolas, acumulados ao longo dos séculos e transmitidos de uma geração para a seguinte na forma de provérbios.

Sendo esta uma actividade complexa, tem de se adaptar às condições ecológicas e sociais, que variam de lugar para lugar, o que levou alguns investigadores a afirmar que a agricultura é, por excelência, o domínio da diversidade. Diversidade no enquadramento paisagístico, nos solos, no clima, na adaptabilidade das plantas cultivadas e dos animais domésticos e na presença de vegetação espontânea e de animais selvagens. Diversidade nas atitudes e comportamentos dos homens, na riqueza material e no estatuto social dos agricultores, no papel da agricultura e na economia global. Diversidade na tecnologia disponível, no equipamento utilizado, no grau de utilização do potencial produtivo dos solos, na organização empresarial, etc.

Dada a incerteza associada à variabilidade climática, à variabilidade das características espaciais e à diversidade das plantas utilizadas, a complexidade da actividade agrícola é proporcionalmente maior do que noutros ramos de actividade.

Em Portugal, existe um défice de determinados alimentos de cariz industrial. Tal situação não se prende apenas com o agricultor, mas sim com todo um sistema político e de gestão do próprio país. O agricultor é um homem que ama a terra e que a trabalha do raiar ao pôr-do-sol, não renegando qualquer esforço adicional sempre que tal lho seja exigido para alcançar os seus objectivos. Porém, a maior parte das vezes, senão a quase totalidade, faltam-lhe apoios a nível da orientação para o cultivo de culturas alternativas, para que o proveito do seu esforço, alcance uma mais valia.

Os canais de comercialização que são controlados por grandes empresas, seleccionam o mais possível os produtos originários dos agricultores de pequena e média capacidade produtiva, deixando-os com poucas alternativas para certas culturas. Pelo facto de não serem produções de grande expressão, embora possam ser de elevada qualidade, essas empresas privilegiam a importação, deixando os agricultores sem alternativa de culturas diversificadas e de mais valias acrescidas.

No caso da produção da chicória industrial, tal poderia também ter acontecido, caso não existisse um mercado (indústria) assegurado para o escoamento da produção obtida.

Uma outra questão que é gritante ao não aparecimento de novas culturas, é o fraco conhecimento a nível técnico dos agricultores.

Hoje, mais do que nunca, constata-se e lida-se com parâmetros que eram inimagináveis há 40 ou 50 anos atrás. As condições meteorológicas mudaram radicalmente, as estações confundem-se, a situação em que os solos estão é de tal forma, que, em geral são necessárias grandes quantidades de herbicidas, fungicidas e nutrientes. Por tudo isto, há que seleccionar cada vez mais o tipo de culturas a utilizar nos solos mais ricos, não permitindo que culturas pobres ocupem esses solos, em detrimento de culturas de interesse industrial potencialmente de grande valor acrescentado.

Perante esta realidade, junta-se uma outra de cariz social, a qual se prende com a forma de estar do agricultor. A falta de capacidade associativa deixa-os ainda mais frágeis, perante o poder dos grandes grupos empresariais, que actuam, aproveitando um vazio de falta de protecção legislativa da produção nacional.

Verifica-se frequentemente em Portugal que os solos aptos para culturas propensas a mais valias, são contudo, utilizados com culturas que apresentam um menor interesse para o país. Assim, os solos empobrecem, os agricultores esmorecem e faltam novos jovens agricultores, assistindo-se a um definhar e estagnar cada vez maior do sector primário. Daí, haver necessidade de uma nova orientação neste sector, no sentido de permitir o aparecimento de culturas alternativas a nível industrial. Este é o caso da chicória, cultura cujo acompanhamento é relatado neste trabalho, e que constitui um exemplo bem sucedido cuja produção está associada a uma unidade industrial, a qual permite a sua transformação e por consequência a sua maior valorização. Tal situação surgiu não da ajuda e orientação estatal, mas sim de um arrojado e esforçado agricultor/empresário que conseguiu conjugar, através de muito esforço, a vertente da produção com a vertente da transformação e comercialização. Assim, as raízes frescas da chicória são transformadas, nessa unidade de transformação primária, em chicória seca, principal forma em que é posteriormente comercializada como matéria-prima, a nível nacional e internacional, para outras unidades industriais onde vai ser torrada e incorporada em produtos de substituição total ou parcial do café.

O presente trabalho visa caracterizar o desenvolvimento da cultura da chicória industrial, ou chicória para “café”, em climas temperados e em solos de aluvião na zona do Ribatejo, mais concretamente no concelho de Alpiarça. Para este efeito, foram observados o crescimento e desenvolvimento da cultura, tendo-se em consideração alguns factores influentes, tais como a

data de sementeira e a utilização correcta de nutrientes, bem como os resultados da colheita. Por outro lado, dão-se pistas nomeadamente para defesa contra infestantes.

De forma a contribuir para um melhor conhecimento sobre esta planta alimentar, sua cultura e utilização industrial, pouco conhecidas entre nós, o trabalho inicia-se por uma revisão bibliográfica abrangendo aspectos diversificados sobre a chicória industrial. Dá-se conta de seguida, do acompanhamento desta cultura no terreno e dos resultados verificados, atendendo aos objectivos acima referidos, tendo-se começado por atender aos aspectos geomorfológicos da região onde foi instalada a cultura. Termina-se com algumas conclusões e recomendações, resultantes do que nos foi possível observar.

2. ASPECTOS GERAIS DA CHICÓRIA INDUSTRIAL

2.1- História e Divulgação

Ao que se sabe, a palavra chicória deriva do termo árabe “Chikouzych”, usado para designar esta planta, originária da região do mediterrâneo, muito utilizada como planta alimentar e medicinal desde a mais remota antiguidade, sendo a sua cultura efectuada há mais de dois mil anos, segundo a bibliografia desde o séc. IV a.C. (Maier 1987; Januário, 1999).

A chicória era muito familiar aos gregos que lhe chamavam “Kichorion”, tendo-a conhecido através dos egípcios que a denominavam por “Cichorium”, fazendo dela largo uso como planta medicinal, alimentar, e também já como bebida (Ruella, 1915; Maier, 1987; Delesalle e Dhellemmes, 1992a; Van Loo *et al.*, 1995).

Também entre os romanos lhe era consagrado um lugar de destaque, não só como alimento bem como uma planta destinada ao uso medicamentoso, sendo indicada para várias doenças. Plínio recomendava-a para a cura de doenças do fígado e do aparelho digestivo, bem como dissipadora de dores de cabeça. A infusão das suas raízes e folhas era também aconselhada pelos romanos como reguladora dos fluxos menstruais, e ainda como abortiva.

Os magos dessa altura aconselhavam-na como panaceia milagrosa aos que desejassem ver realizados os seus desejos. Para tal, deveriam untar todo o corpo com uma mistura de sumo de chicória e de azeite.

Esta planta foi objecto de várias referências por autores clássicos da antiguidade, tais como Vergílio, Theofrasto, Plínio e outros como Horácio. Este último revela, numa consagração a Apolo, o lugar que lhe destinava como alimento afirmando:” Para mim, a oliveira, a chicória e a malva são o bastante para os meus festins” (Ruella, 1915).

Quer a chicória cultivada para utilização industrial das raízes, quer a utilizada para consumo alimentar das folhas e que é conhecida entre nós por almeirão, derivam da chicória selvagem (*Cichorium intybus* L.). Desde esta planta espontânea, com as suas características flores azuis ainda hoje abundante nas bermas dos caminhos, até às variedades desta espécie actualmente cultivadas na Europa, foi efectuado um enorme trabalho de melhoramento com base numa intensa e cuidada selecção de semente.

A cultura da chicória data pelo menos 1 000 anos antes da descoberta da planta do café nas montanhas da Abissínia e pensa-se que na Europa se consome a bebida preparada a partir das raízes torradas, desde a Idade Média, muito antes do café ser conhecido. Contudo, a raiz da chicória aparece conhecida e consumida como “café de chicória” desde há cerca de três séculos. Este uso hoje tão divulgado foi, de acordo com Ruella (1915), criado sobretudo pelos holandeses na última década do séc. XVII. Porém, esta indústria surgiu na Holanda só em 1773, estando até esta data a torrefacção das raízes da chicória circunscrita ao domínio doméstico, utilizando os

holandeses para o efeito o forno onde coziavam o pão. Da Holanda a sua utilização passou à Bélgica, para onde foi levada por dois belgas conhecedores da cultura e sua transformação, os quais, em 1801, instalaram a chicória nas suas regiões de origem, Liège e Onnoing, e aí fundaram também duas fábricas de secagem e torrefacção das raízes.

Na Alemanha, em Brunswick, em 1760 foi implantada a primeira fábrica de torrefacção, com obtenção desse novo produto em pó, a qual conheceu um enorme sucesso (Maier, 1987).

Na França a chicória também aí se fixou na segunda metade do séc. XVIII, atingindo um enorme desenvolvimento, o qual persiste até hoje, tendo-se criado o hábito do consumo da sua bebida, sendo por isso esta cultura largamente divulgada.

No início do séc. XIX, durante o Bloqueio Continental, o consumo desta bebida como substituto de café alargou-se praticamente a todo o continente europeu (Maier, 1987). Assim, até inícios do séc. XX., a cultura chegou a outros países da Europa e a outras regiões do mundo.

A produção de chicória e a sua utilização como bebida, durante os séculos XIX e XX, passou por diversas fases (Pazola, 1987): desde o seu uso como substituto total do café a, posteriormente, ser adicionada ao café ou usada em misturas de sucedâneos conjuntamente com outros cereais torrados.

2.2- Caracterização Botânica e Morfológica

2.2.1- Classificação botânica

A chicória é uma planta herbácea que pertence à ordem das Asterales, à família das Asteraceae (Compositae) e ao género *Cichorium*. Este género inclui duas espécies de maior interesse: *Cichorium endivia* L. e *Cichorium intybus* L., muito provavelmente originárias da região mediterrânica, pois aí se encontram largamente difundidas no estado selvagem (Dhellemmes, 1987; Deprez *et al.*, 1994).

À primeira espécie pertencem as chicórias “escarolas” e as “frisadas”, seleccionadas desde a antiguidade para consumo das folhas como salada, e que vamos encontrar principalmente na Europa do Sul e no Norte de África.

A espécie *Cichorium intybus* L., ou “chicória amarga”, é a mais difundida no estado selvagem da Europa à Ásia, na América do Norte e do Sul, na África do Sul, e ainda em outras regiões do mundo (Deprez *et al.*, 1994), e foi desde sempre utilizada na alimentação humana e animal ou pelas suas propriedades medicinais. Nesta espécie consideram-se geralmente três variedades:

- i) *C. intybus* L. var. *intybus*, chicória selvagem melhorada, ou “barba de capuchinho” utilizada para o consumo das suas folhas;
- ii) *C. intybus* L var. *foliosum*, chicória “witloof” ou chicória de Bruxelas, vulgarmente conhecida por endívia, embora esta designação não seja a mais adequada, e que é consumida como

hortaliça, apresentando-se como um botão foliar estiolado de cor creme amarelada, obtido por forçagem em condições específicas de temperatura, humidade e luminosidade;

iii) *C. intybus* L var. *sativum*, chicória industrial ou de raiz, tradicionalmente conhecida por chicória para “café”, descendente da chicória selvagem, é a variedade mais importante, assim como as suas cultivares, valorizada pelas suas grossas raízes (Dhellemmes, 1987; Maier, 1987; Delesalle e Dhellemmes, 1992a; Deprez *et al.*, 1994; Leroux, 1994; Januário 1999).

2.2.2- Morfologia

Embora a variedade para “café” não se afaste muito no aspecto morfológico da espécie mãe, várias características as distinguem (Cutsem *et al.*, 2003). As diferenças morfológicas entre a chicória “selvagem” e a cultivada industrialmente estão ilustradas na Fig. 1.

Enquanto a chicória selvagem é uma planta vivaz e de floração anual (cor azul), a chicória para “café” floresce apenas no segundo ano do seu ciclo de vida bienal. Contudo, quando que esta planta, por atavismo, é modificada ela volta ao tipo primitivo florescendo todos os anos, transformando-se a sua raiz numa raiz lenhosa (Ruela, 1915). Com efeito, enquanto a raiz da chicória selvagem é muito lenhosa e de pequenas dimensões (cerca de 2 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro ao nível do solo), a raiz da chicória para “café” atinge em média 25 a 30 cm de comprimento e 5 a 8 cm de diâmetro, podendo ir além destas dimensões caso o solo apresente condições favoráveis.

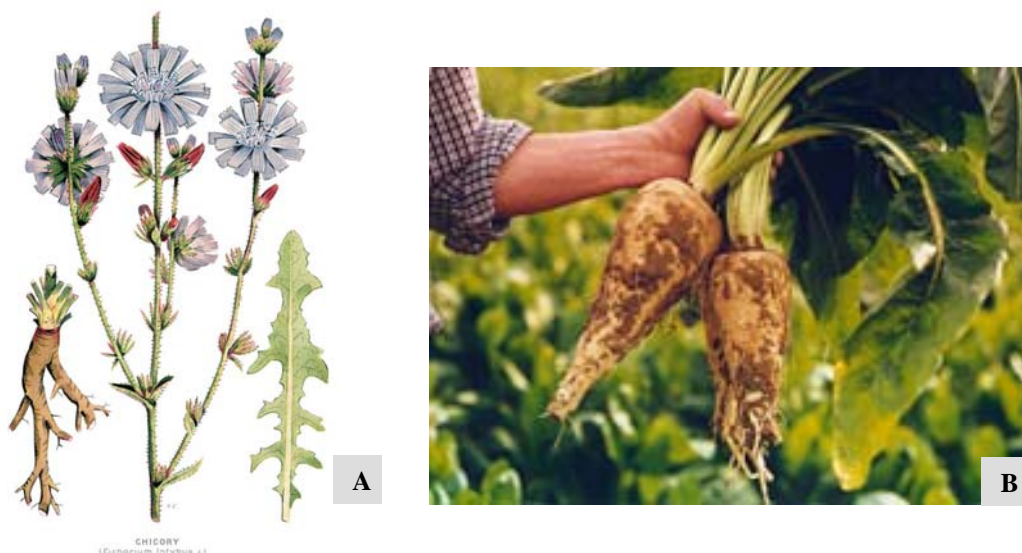


Fig. 1 - *Cichorium intybus* L., chicória selvagem (A) e chicória industrial cultivada (B)

A raiz da chicória industrial é, pois, fusiforme, pouco ramificada ou mesmo sem ramificações, quando cultivada em solos férteis com características francas ou franco-arenosas, podendo atingir profundidades consideráveis. Apresenta-se com cor branca, tenra e contendo um suco leitoso e amargo. Esta raiz tem um aspecto próximo do da raiz da beterraba, mas com um tamanho inferior, sendo irregular a sua morfologia externa (De Baynast e Renard, 1994).

O caule é herbáceo só se desenvolve no segundo ano de vida da planta e é fistuloso com medula branca, anguloso e leitoso.

As folhas basilares aparecem no primeiro ano de vida da planta, inseridas no colo, formando no seu conjunto aquilo a que se chama vulgarmente de rama; são compridas (15-20 cm de comprimento), pecioladas, inteiras ou fendidas, lobadas ou roncionadas.

As folhas caulinares são mais pequenas do que as anteriores, são alternas, geralmente inteiras na parte superior, e na parte inferior dentadas ou fendidas.

A inflorescência é constituída por capítulos homogâmicos, pedunculados, solitários ou agrupados, inseridos na axila das folhas ou das brácteas quando estas as substituem. As flores, agrupadas em número de 15 a 20 por capítulo, são liguladas e de cor azul. Os frutos são pequenos aquénios de cor branca (Deprez *et al.*, 1994; Frese 1997).

2.2.2.1- Cultivares

Na Europa (principalmente em França, Bélgica e Áustria), sobretudo a partir da década de 70, tem-se vindo a efectuar o melhoramento genético da chicória industrial (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*), de modo a obterem-se novas cultivares, correntemente designadas de “variedades” pelos produtores. Nesse melhoramento procura-se obter, nomeadamente, um elevado rendimento em raiz, teores elevados de matéria seca e de glúcidos (inulina), maior resistência às doenças, raízes com dimensão adequada à colheita mecânica, e melhor comportamento na armazenagem pós-colheita, bem como obter variedades mais precoces e outras mais tardias de forma alargar o período de colheita (Dhellems, 1987; Deprez *et al.*, 1994; Frese, 1997).

As novas “variedades” obtidas só são inscritas no catálogo de variedades após pelo menos 3 anos de estudo do seu comportamento (Guldentops, 1994).

Como refere Januário (1999), as cultivares que têm vindo a ser desenvolvidas podem agrupar-se em três tipos, relativamente à forma das raízes, aspecto que condiciona a facilidade de colheita:

- tipo cilíndrico longo, cada vez menos usado devido a dificuldades de arranque mecânico;
- tipo intermédio, com raízes mais curtas e grossas;
- tipo cilíndrico-cónico, apresentando raízes curtas, muito grossas e carnudas, características das modernas cultivares, mais facilmente mecanizáveis.

A escolha da “variedade” é muito importante para os resultados da cultura e deve atender, entre outros aspectos, nomeadamente às características do solo, condições climáticas da zona de cultura, data de sementeira, vigor juvenil das plantas, resistência ao espigamento, etc.

2.3- Ciclo da Cultura

Conforme já foi referido, a chicória para “café” ou industrial foi seleccionada de forma a apresentar um ciclo vegetativo de dois anos, sendo contudo colhida no primeiro ano. Neste, formam-se a raiz e as folhas basilares, as quais estão dispostas em roseta num caule curto, são compridas e podem ser prostradas, erectas ou semi-erectas (Januário, 1999). Apenas no segundo ano do seu ciclo vegetativo, após vernalização necessária à floração, a planta emite um caule florífero ramificado. A floração e a formação de sementes pode contudo verificar-se no primeiro ano se ocorrerem temperaturas baixas (Van Hee, 1990), havendo cultivares mais susceptíveis a um espigamento precoce.

Embora sendo uma planta bienal, conforme ilustrado na Fig.2, a chicória é explorada industrialmente com um ciclo cultural compreendido de 180 a 200 dias, decorrendo em regra 6 meses desde a sementeira à colheita na cultura irrigada, altura em que se considera ter a cultura (as raízes) atingido um estado de maturação tecnológica adequado, ou seja em que é atingido um bom desenvolvimento da raiz e o teor mais elevado em matéria seca, e também em glúcidos (inulina).

Normalmente esta cultura é semeada em Abril/Maio, e colhida em Outubro/Novembro.

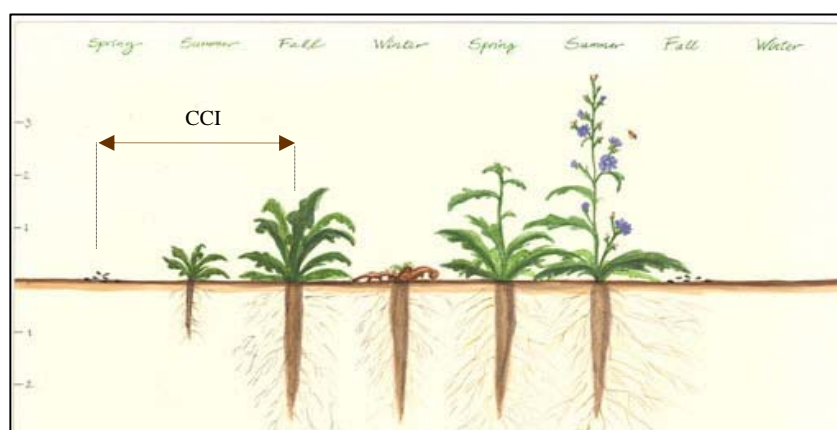


Fig. 2 – Ciclo vegetativo da planta da chicória e ciclo da cultura industrial (CCI)

2.4- Exigências Edafoclimáticas

2.4.1 - Clima

A chicória é uma cultura de dias longos, que pode ser cultivada quer nas zonas de clima marítimo suave, húmido, quer nas regiões mais continentais e secas (Guldentops, 1994). Contudo, é nos climas húmidos que atinge maiores produções; nos climas secos consegue também desenvolver-se devido à sua rusticidade, porém a sua produção é bastante menor (Ruella, 1915). Os gelos e frios prolongados, bem como as mudanças bruscas de temperatura promovem a frutificação antecipada, o que é prejudicial do ponto de vista de exploração da cultura para fins industriais, e pode mesmo induzir a alterações genéticas.

A germinação dá-se muito bem a temperaturas da ordem dos 12 °C.

2.4.2- Solo

A chicória deve ser cultivada em solos ricos em constituintes minerais, ou enriquecidos artificialmente com esses mesmos constituintes, conjugados com matéria orgânica. Devem ter consistência média, serem profundos, bem drenados e arejados.

Assim, esta cultura, embora se dê bem na maioria dos solos, prefere os argilo-siliciosos, com bastante calcário e com um pH neutro a ligeiramente alcalino (Ruela, 1915; Guldentops, 1994). De acordo com Ruella (1915), uma percentagem moderada de argila, longe de ser prejudicial, é considerada até favorável, dado que os solos mais encorpados fornecem raízes mais ricas em matéria seca. Contudo, a chicória não se dá bem em solos mais argilosos, com mais de 30% de argila (Dhellemmes, 1987), sobretudo nos que fendilham no verão com o calor.

Os solos demasiados húmidos promovem o apodrecimento das raízes.

Poder-se-á dizer que a chicória se desenvolve e produz bem no mesmo tipo de solos onde se faz a produção da beterraba sacarina.

2.5- Expressão Actual da Cultura e Produção

É na Europa que a cultura da chicória apresenta uma maior expressão, sendo efectuada sobretudo na Bélgica e França, mas também na Polónia, Espanha, Portugal, Croácia e Cazaquistão. No entanto, esta cultura é feita também em outras regiões do mundo, em países como a África do Sul, Filipinas e Porto Rico (FAOSTAT, 2009).

Na Fig. 3 pode observar-se a evolução da área cultivada a nível mundial, na Europa e nos principais países produtores, Bélgica e França, entre 1998 e 2008. Nota-se que a França, o segundo maior produtor europeu e mundial (125,5 mil toneladas - 21% da produção mundial em

2008) (Fig.4), manteve uma certa estabilidade, de 2000 a 2005, na área dedicada à cultura da chicória, após o que registou um relativo decréscimo. Por sua vez, a Bélgica é o país europeu que tem uma maior área dedicada à chicória e o maior produtor europeu e mundial (cerca de 386 mil toneladas - 66% da produção mundial em 2008 (Fig. 4), mesmo muito à frente da França. Contudo, sofreu uma quebra bastante acentuada na área de cultura de 2005 para 2006, tendo passado para cerca de metade, a que correspondeu a diminuição de 52,3% da sua produção anterior (FAOSTAT, 2009), após o que a área e produção se tem mantido. Esta evolução registada pela Bélgica reflectiu-se de forma determinante na evolução da área ocupada com chicória a nível europeu e mundial no período considerado.

Em termos de produção de raízes de chicória, em 2008, foi obtida na Europa 95% da produção mundial, ou seja cerca de 557 mil toneladas (Fig. 4).

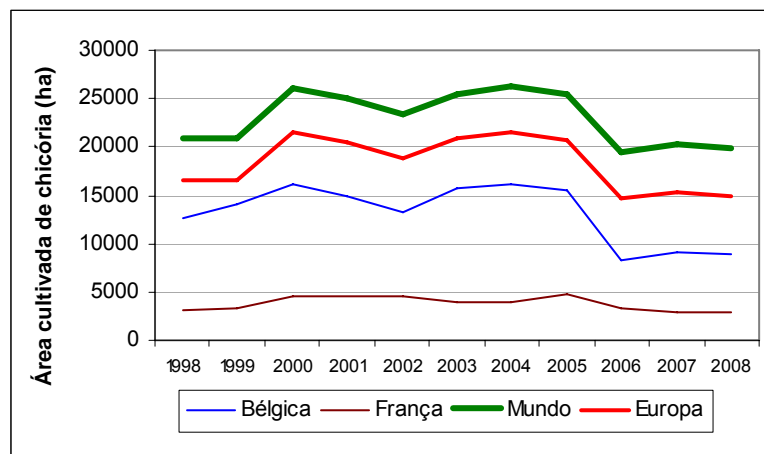


Fig. 3 – Evolução da área cultivada de chicória a nível mundial entre 1998 e 2008 (baseado em FAOSTAT, 2009)

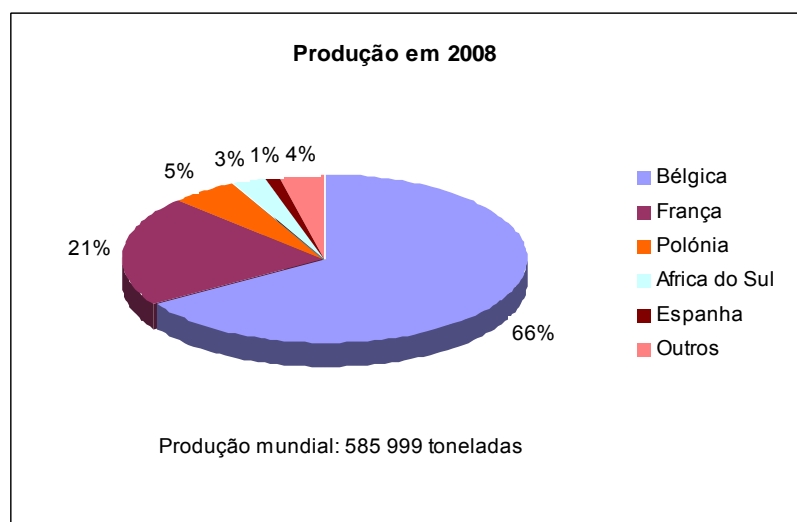


Fig. 4 – Produção europeia de raízes de chicória no ano de 2008 (baseado em FAOSTAT, 2009)

No que diz respeito ao rendimento em raiz (t/ha), no período entre 1998 e 2008, ocorreu a variação ilustrada na Fig. 5. A Bélgica é o país que tem apresentado uma maior produtividade, superior à média mundial e europeia, apresentando valores aproximadamente constantes desde 1999, ao contrário da França que registou grandes oscilações de produtividade, embora em 2008 se tenha aproximado da Bélgica (cerca de 43,5 t/ha). Saliente-se também que a produtividade da cultura na Europa é superior à média registada a nível mundial.

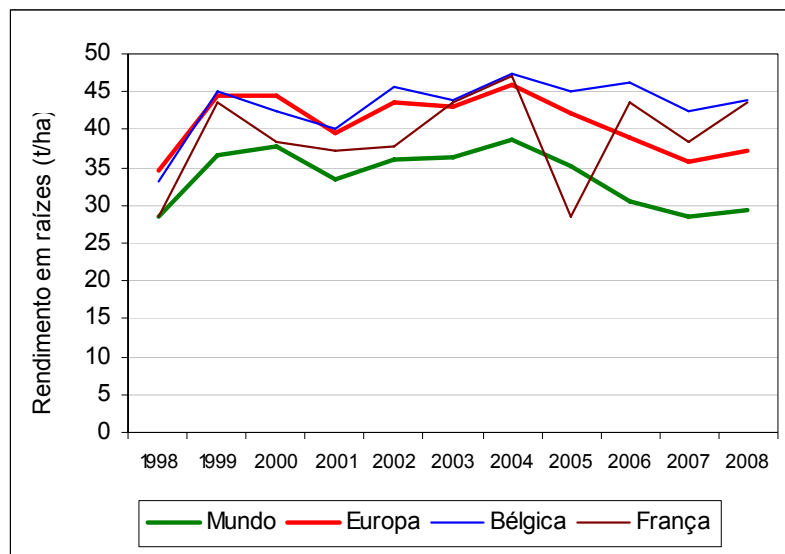


Fig. 5 – Evolução do rendimento em raiz a nível mundial, europeu e dos principais produtores, entre 1998 e 2008 (baseado em FAOSTAT, 2009).

Na Fig. 6 está representada a evolução da produção nacional de raízes de chicória, desde 1980 a 2008. Verifica-se que, embora com algumas oscilações, ocorreu uma grande quebra na produção, principalmente a partir de 1985, descendo de 15031 t nesse ano para valores que se estabilizaram em 2500/2600 t a partir de 2002. Para esta evolução contribuíram alguns factores que serão abordados a seguir.

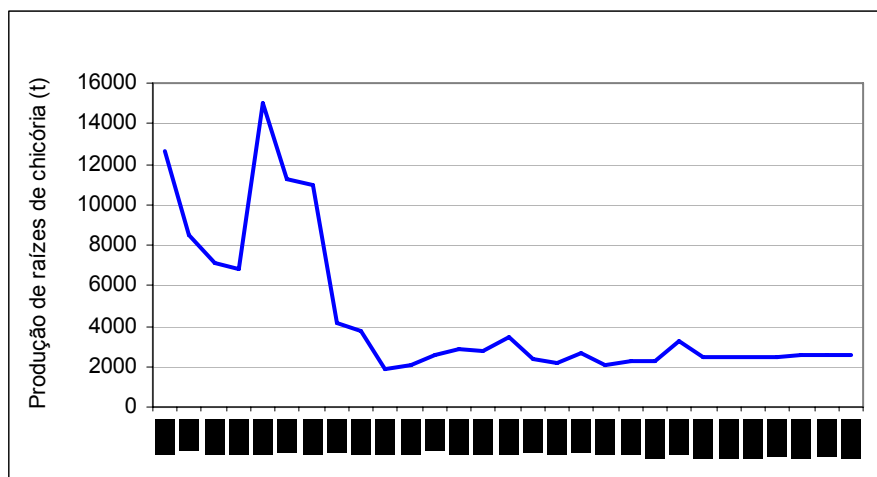


Fig. 6 – Produção nacional de raízes de chicória entre 1980 e 2008
(baseado em FAOSTAT, 2009)

2.6- A Chicória em Portugal

2.6.1- Introdução da Cultura em Portugal

Em Portugal continental esta cultura foi introduzida mais ou menos em 1889, por um oficial do exército, que numa das suas viagens ao estrangeiro, ao passar pela Bélgica, França, Holanda e Alemanha, se apercebeu do incremento da cultura da chicória nesses países, e trouxe algumas sementes que deram origem à instalação da cultura perto de Aveiro (Ruella, 1915). A cultura acabou por se estender a vários concelhos do distrito de Aveiro, iniciando-se também o seu processamento, ainda que de forma bastante rudimentar, o que terá condicionado, então, o êxito do empreendimento.

A cultura da chicória e as pequenas indústrias de torrefacção das suas raízes surgiram nos Açores também na segunda metade do século XIX, como aliás outras indústrias ligadas ao sector agrícola: beterraba sacarina, tabaco e mais recentemente os lacticínios. Ao que se sabe a cultura da chicória como sucedâneo de café foi introduzida nos Açores por um cidadão belga na última década daquele século (Ruella, 1915).

2.6.2- Evolução da Cultura nos Açores e em Aveiro

Nos Açores, no princípio do século XX, a cultura da chicória fazia-se apenas na ilha Terceira (Ruella, 1915). De acordo com Oliveira (1981), foi efectuada também durante muitos anos na ilha do Faial e posteriormente a sua cultura restringiu-se apenas à ilha de S. Miguel, tendo-se

assistido a uma maior concentração e especialização da actividade industrial ligada a esta cultura, com o encerramento de algumas das fábricas de secagem e torrefacção das raízes.

Nos anos 70 a produção anual de chicória chegou a ultrapassar as 40 000 toneladas e a área cultivada os 1200 ha (Januário, 1999). Contudo, a partir dos anos 80 assistiu-se, a um decréscimo da actividade agro-industrial ligada às culturas industriais acima referidas, tendo-se vindo a verificar um predomínio da indústria dos lacticínios.

Assim, desde sensivelmente a última década do séc. XX, houve uma grande quebra na exploração industrial da cultura da chicória, reduzida a uma unidade de secagem e torrefacção na ilha de São Miguel, a fábrica de São Roque, com uma capacidade de 3000-3500 t / ano (Januário, 1999) e cuja produção se destinava ao Continente e minoritariamente à exportação.

A chicória que a abastecia provinha de pequenas explorações familiares, caracterizadas por populações de plantas mais densas e adubações mais deficientes que as praticadas noutros países europeus onde a cultura tem maior expressão. Em 1998 foram colhidas apenas 2800 t de raízes, tendo sido cultivados não mais de 66 ha. As causas desta acentuada redução da cultura e sua transformação são várias, com realce para a baixa rendibilidade da exploração, determinada pelos elevados custos de produção, especialmente em mão-de-obra. O proprietário daquela unidade de transformação das raízes (secagem e torrefacção) acabou por transferi-la para o Continente, onde está implantada desde há cerca de uma década.

2.6.2.1- Condução e Resultados da Cultura em Aveiro

Parece-nos interessante, também, trazer aqui alguns aspectos desta cultura quando era efectuada, há já quase um século, no distrito de Aveiro, tal como reportado pelo agrónomo Ruella (1915), único local onde era cultivada no continente, embora refira que a cultura terá chegado a ser feita na região de Lisboa, mas aí não terá subsistido devido ao maior rendimento das hortícolas.

De acordo com aquele autor, e refira-se a escassez de informação bibliográfica sobre a realização desta cultura no continente, conclui-se ter sido aquela conduzida com um grande empirismo e sem as bases técnicas necessárias ao seu pleno êxito, fruto do deficiente desenvolvimento da nossa agricultura na época, o que terá levado ao seu desaparecimento desde então e até, muito recentemente, ter sido reinstalada entre nós, agora na região do Ribatejo

Ainda segundo o mesmo autor, apareceram então várias pequenas instalações de secagem das raízes e chegaram a existir, na região de Aveiro, à volta de 350 ha dedicados à cultura, com uma produção de 5 000 t de raízes, que eram transformadas em cerca de 1200 t de produto seco.

Entre 1915 e 1917 a área cultivada com chicória triplicou, aumentando igualmente o número de estufas de secagem (Januário, 1999)

A cultura da chicória em Aveiro seguia-se à de uma gramínea (geralmente milho). Era feita na quase totalidade em terrenos de sequeiro, na sua maioria arrendados pelos industriais, sendo a sementeira realizada de fins de Fevereiro a meados de Maio.

A colheita era manual e a sua época variava consoante a cultura era de sequeiro ou de regadio, sendo o amarelecimento das folhas o indicador da época do arranque das raízes. Um “chicoral” irrigado ocupava a terra apenas seis meses; em sequeiro, as plantas permaneciam no solo nove, dez ou onze meses (Ruella, 1915).

A sementeira era precedida de uma lavoura, seguida de duas a três e até mesmo seis gradagens. Quando as plantas atingiam três ou quatro folhas, cerca de 3 semanas a um mês depois da sementeira, faziam-se mondas à mão ou com um sacho, ocupando ranchos de mulheres e homens. Sempre que havia falhas faziam transplantes, provindo as plantas da periferia dos campos onde eram semeadas com maior densidade, servindo assim de reserva para colmatar as necessidades que surgissem em termos de falhas entre plantas. Volvidas três a quatro semanas fazia-se uma sacha que servia para tirar algumas infestantes que tivessem aparecido, desbastando também algumas plantas que superassem a densidade desejada, dada que a distância entre plantas deveria ser de mais ou menos 20 cm, ou repor a densidade nos lugares onde existiam falhas.

As regas, no caso da cultura irrigada, realizavam-se duas vezes por ano, uma em Junho e outra em Julho.

Os resultados da cultura obtidos naquela época, em termos de rentabilidade e de produtividade, são impossíveis de analisar à luz da realidade actual, dado que todo o trabalho era manual e a produção em relação à de hoje é algo que está fora do aceitável, pois na altura atingiam-se valores da ordem das 15 t/ha, o que é incomparável com os valores actuais (da ordem de 40-50 t/ha).

No entanto, Ruella referia, já em 1915, que a cultura exige lavouras de subsolo (30 a 40 cm de profundidade) e sacha mecânica para “livrar melhor o terreno de más ervas, com as quais muito sofrem as plantações de chicória”.

Por outro lado, a incipiente indústria da chicória de então veio a conhecer uma época de crise, para o que contribuiu a fácil importação, a custos muito reduzidos, de polpa de beterraba para alimentação animal, mas que em parte era destinada a ser torrada e incorporada no café. Esta situação, para a qual já alertava Ruella, levou à ruína desta indústria e ao desaparecimento da cultura da chicória nesta região, e por consequência no Continente, até há poucos anos.

2.6.3- Reinstalação da Cultura no Continente

Com base na bibliografia disponível, até 1996 não terá havido tentativas posteriores de reinstalação da cultura em território continental. De acordo com Januário (1999), naquele ano, e com base na experiência trazida dos Açores, foram efectuados ensaios em Pegões e em Coruche, na zona ocupada com beterraba sacarina, com a intenção de testar o comportamento da cultura, para posterior instalação de uma unidade industrial de processamento das raízes.

Este empreendimento, apesar de lhe ter sido reconhecido interesse, não obteve então apoio financeiro, o que dificultou a reintrodução da cultura e indústria associada no Continente, em prejuízo da diversificação de culturas e do desenvolvimento industrial na região.

São conhecidos os benefícios determinados pela chicória nos terrenos onde é implantada, sendo por isso considerada uma cultura melhoradora, desde que sejam observados alguns preceitos culturais importantes para este tipo de exploração. Assim, pode instalar-se com vantagem em solos empobrecidos pelas culturas cerealíferas. Constitui ainda um factor de desenvolvimento da agricultura da região onde é instalada.

Felizmente, as dificuldades iniciais não impediram que os ensaios com a cultura continuassem, em diversas localidades do Ribatejo, e que a chicória seja desde há cerca duma dezena de anos novamente explorada entre nós, tendo associada uma unidade industrial, e que a área cultivada tenha vindo a aumentar gradualmente. Na realidade, esta área passou de 20 a 30 hectares por volta do ano 2000 para cerca de 150 ha em 2008.

Contudo, continua a haver poucos apoios às novas culturas, entre as quais a da chicória, nomeadamente no que se refere a alguns aspectos das práticas culturais, onde sobressai a inexistência e/ou atrasos de homologação de produtos fitoquímicos específicos, como herbicidas.

As raízes destinam-se a alimentar a fábrica de chicória instalada na Herdade de Reguengo no concelho de Mora (e que veio de S. Miguel), onde são cortadas em pequenos pedaços, secas e posteriormente torradas ou não. Este produto (seco ou torrado) constitui a matéria-prima vendida para fábricas de produção de bebidas instantâneas de pequeno-almoço, em mistura ou em alternativa ao café.

2.7- Composição da Raiz de Chicória

A chicória, tal como outras plantas pertencentes à família das Compositae, concentra nas suas raízes um glúcido de reserva denominada de inulina (polímero de frutose), pertencente ao grupo dos polissacáridos chamados frutanas.

Para além deste constituinte, contém outros tipos de glúcidos, proteína, fibra e outras substâncias, conforme se pode ver no Quadro 1.

Quadro 1 – Composição média das raízes de chicória de várias cultivares
(adaptado de Pazola, 1987)

| Constituintes | Raiz fresca | |
|---------------|-------------|---------------|
| | (g/100g) | (g/100g m.s.) |
| Água | 75,3 | - |
| Inulina | 16,6 | 67,2 |
| Sacarose | 2,86 | 11,6 |
| Celulose | 1,35 | 5,4 |
| Proteína | 1,51 | 6,2 |
| Cinza | 0,91 | 3,7 |
| Outros | 1,47 | 5,7 |

m.s. – matéria seca

O teor de água das raízes pode variar entre 70 e 80%, o que significa que o teor de matéria seca pode situar-se entre 20 e 30%, dependendo da cultivar, condições climáticas e culturais, data de colheita e condições e tempo de espera antes da transformação tecnológica (Januário, 1999).

Relativamente à inulina, esta consiste mais precisamente numa mistura de compostos com ligações glicosídicas lineares do tipo $\beta(2 \rightarrow 1)$ entre unidades de frutose, com uma unidade terminal de glucose. O número de unidades de frutose ligadas (n) varia com a fonte vegetal, podendo na chicória situar-se entre 2 a 60 unidades, dependendo também da data de colheita e do tempo de armazenamento da matéria-prima (Januário, 1999). A inulina é constituída, assim, por uma mistura de oligómeros (oligofrutose) e polímeros de frutose, com um grau de polimerização (GP) variável. A sua estrutura molecular encontra-se representada na Fig.7.

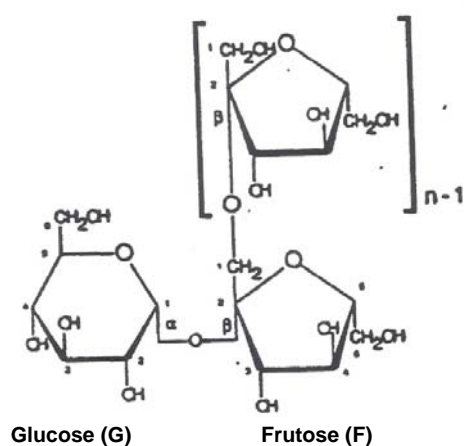


Fig. 7 - Estrutura básica da inulina (GF_n) (adaptado de Orafti, 1996)

Os constituintes solúveis da raiz chegam a constituir cerca de 89% da matéria seca, e desta fracção fazem parte sobretudo os glúcidos: maioritariamente inulina, pequenos teores de sacarose e ainda menores teores de frutose e glucose livre (Delesalle e Dhellemmes, 1992a).

Uma outra característica de composição, consiste na existência de compostos (lactonas sesquiterpénicas) responsáveis pelo sabor amargo e que estão contidas no látex (líquido de aspecto “leitoso”) presente nas raízes de chicória, bem como na maioria dos membros das Compositae (Januário, 1999). Estes e outros compostos fenólicos parecem ter um papel importante nos mecanismos de defesa da planta (Pazola, 1987).

2.8- A Chicória como Sucedâneo do Café

A raiz de chicória é tradicionalmente incorporada em misturas contendo café puro, bem como cereais, caso da cevada. Mas também é utilizada em sucedâneos alternativos ao café, sem a presença deste, pelo que não contêm cafeína, e que são produzidos exclusivamente a partir da chicória ou a partir da mistura desta com outros produtos, em regra cereais.

Com estas finalidades, a raiz é torrada e depois moída transformando-se num pó escuro com um sabor ligeiramente amargo, mas agradável e apreciado para utilização na preparação de bebidas tipo café.

Em relação ao café a chicória apresenta as seguintes vantagens: contém maior quantidade de substâncias solúveis, pode mesmo considerar-se um alimento, devido ao seu maior valor nutritivo e ausência de cafeína, que permitem o seu consumo em maiores quantidades e é mais barata que o café (Ruella, 1915). Aquele autor já considerava que, por estas características, a chicória é “o mais perfeito sucedâneo do café”.

Nesta vertente, a chicória é consumida em vários países da Europa, quer ocidental (sobretudo França, Bélgica, Suíça, Grã-Bretanha, Espanha, Alemanha; em menores quantidades, Áustria, Holanda, Portugal e Itália), quer oriental (nomeadamente Polónia, Federação Russa, Hungria, Roménia, República Checa e Eslováquia). É consumida também em outras regiões do mundo, como por exemplo África do Sul, EUA e Índia.

2.8.1- Processamento da Raiz

As raízes chegam à fábrica de chicória e, após preparação (lavagem e corte em pequenos pedaços), são secas num secador/torrador, sendo necessários cerca de 4,5 kg de raízes frescas (em média com uma humidade de 75 a 80 %) para obtenção de 1 kg de chicória seca, com um teor médio de humidade de 12 a 14 % (Pazola, 1987).

O produto seco é submetido a torrefacção (Fig. 8), a qual pode ser realizada parcialmente na fábrica de transformação primária desta matéria-prima. Neste caso, esta operação pode ser feita logo a seguir à secagem ou ao longo da campanha de laboração da fábrica, para além do período de colheita (Januário, 1999). Por outro lado, a torrefacção pode ser realizada apenas na fábrica que adquire o produto seco para o transformar no produto final destinado ao consumo. Nesta situação, a chicória torrada é de seguida moída e comercializada como tal ou, como tendência mais recentemente, é sujeita à extracção dos sólidos solúveis e posterior desidratação obtendo-se um pó solúvel, produto que é usado na preparação de bebidas instantâneas.



Fig. 8 - Chicória seca, torrada e moída usada na preparação de “café” de chicória

2.8.2- Alterações de Composição com a Torra

É durante a torra que se formam os compostos responsáveis pelo “flavour” e aroma que caracterizam estes produtos como bebida e que resultam de alterações químicas sofridas pelos constituintes da raiz, em especial a inulina e os outros glúcidos (Quadro 2).

Quadro 2 – Principais constituintes das raízes frescas, secas e torradas (adaptado de Pazola, 1987)

| Constituintes | Raízes frescas (% m.s.) | Raízes secas ^(a) (% m.s.) | Raízes torradas ^(b) (% m.s.) |
|--------------------|----------------------------|---|--|
| Inulina | 65-75 | 47-51 | 30 |
| Açúcares Redutores | 3 | 5,5 | 13,7 |
| Extracto solúvel | - | - | ~ 85 |

(a) com 12 a 14% de humidade; (b) torra a 155°C, durante 60 minutos

Verifica-se uma diferença acentuada na composição em glúcidos entre as raízes frescas e torradas, o que se deve à hidrólise da inulina e sacarose, que assim são transformadas em açúcares redutores (glucose e frutose), ocorrendo ainda uma degradação de parte destes compostos, onde intervêm reacções de caramelização.

2.8.3- Produção e Importação Nacional de Chicória Torrada

Esta cultura em Portugal está, até à data, integralmente associada à produção de chicória seca e torrada, destinada sobretudo à indústria de sucedâneos de café. Relativamente à produção nacional de chicória torrada, apenas se encontra publicada a informação referente às quantidades produzidas no período 1999-2001 (INE, 2003), as quais constam no Quadro 3.

Quadro 3 – Produção de chicória torrada em Portugal (adaptado de INE, 2003)

| Produto | 1999 | 2000 | 2001 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Matéria-prima consumida | | | |
| Chicória em pedaços (toneladas) | 2 604 | 2 431 | 1 904 |
| Produto obtido | | | |
| Chicória torrada (toneladas) | 366 | 350 | 216 |

Dado que a quantidade de chicória torrada produzida internamente é geralmente insuficiente para abastecer a indústria de sucedâneos de café a operar no nosso país, é necessário importar esta matéria-prima, conforme se pode observar pela Fig. 9, cujos valores de importação se referem ao período 1999-2008.

As quantidades importadas variam em função das necessidades que não são supridas pela produção nacional e, pode-se concluir pelos valores de produção e de importação de chicória torrada que ainda existe mercado interno para absorver uma maior produção de chicória nacional que venha a ser conseguida.

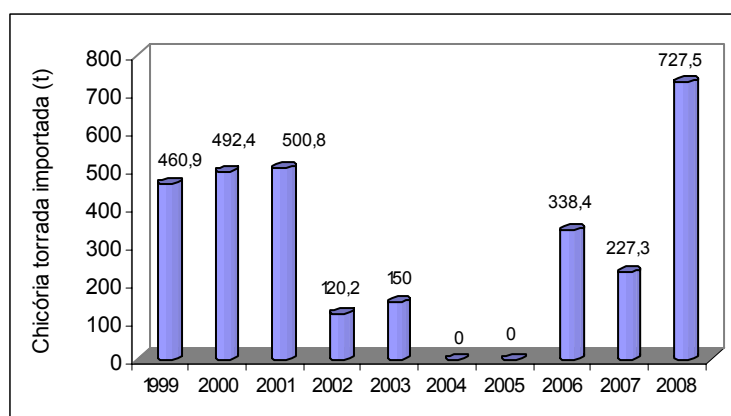


Fig. 9 - Importação nacional de chicória torrada da Europa-EU/27 (t), no período 1999-2008 (adaptado de INE, 2009)

2.9- Outras Utilizações Alimentares/Industriais da Chicória

Embora a raiz de chicória continue a ter a sua utilização tradicional em muitos países como sucedâneo de café, a sua riqueza em inulina (cerca de 70% da matéria seca), faz dela uma fonte excelente e cada vez mais utilizada para extração deste composto, com interesse principalmente para a indústria alimentar e farmacêutica. Segundo Van Loo *et al.* (1995), a chicória mesmo enquanto consumida em produtos instantâneos sucedâneos de café, veicula 3 g de inulina num copo de bebida preparada com estes produtos, o que merece ser tido em consideração, atendendo às interessantes propriedades deste composto, que a seguir se referem.

A inulina pode ainda ser transformada, por hidrólise enzimática, em compostos seus derivados: frutooligosacáridos (FOS ou oligofrutose) e frutose, os quais têm também propriedades e interessantes aplicações no sector alimentar, respectivamente como fibra dietética e como edulcorante (Januário, 1999).

Mais recentemente a inulina foi identificada como um ingrediente que pode substituir a gordura em alguns alimentos, conferindo-lhes características de textura idênticas e sem as desvantagens atribuídas às gorduras.

2.9.1- Valorização pela Inulina e seus Derivados

A inulina foi isolada pelo cientista alemão Rose, em 1804, a partir de um extracto de *Inula helenium*, que a ela se lhe referiu com “substância peculiar de origem vegetal”, e em 1818 foi designada inulina por Thomson (Januário, 1999).

Embora os benefícios nutricionais da inulina no organismo humano sejam conhecidos desde o início do século XX, foi nos últimos anos que surgiu um grande interesse por esta substância de reserva (polissacárido de frutose), sendo recente a produção de inulina em escala industrial de modo a satisfazer a procura deste ingrediente alimentar.

A seguir ao amido, a inulina é o glúcido não estrutural mais abundante na natureza. Existe em mais de 30 000 espécies e está presente em algumas plantas (pertencentes às Alliaceae, Liliaceae e Asteraceae) que fazem parte da nossa dieta: tais como: alho-porro, alho, cebola, espargos, banana, centeio e cevada (Sue, 1992; Van Loo *et al.* 1995). Contudo, é em especial nas dicotiledóneas da família das Asteraceae (Compositae) que se encontram as fontes vegetais com maior interesse para a sua exploração industrial (Fuchs, 1993). Este é o caso das raízes de chicória industrial (*Cichorium intybus* L.) e dos tubérculos de tupinambo (*Helianthus tuberosus* L.), sendo principalmente na chicória que este composto regista os teores e rendimentos mais elevados e um maior grau de polimerização (GP) médio (Quadro 4).

Pelo referido, a inulina é actualmente já comercializada como um ingrediente alimentar com elevado grau de pureza, sendo extraída principalmente da chicória (Franck, 1994; ORAFIT, 1996), pelo motivo acrescido desta cultura apresentar um maior potencial em termos agronómicos, podendo ser cultivada de forma semelhante à beterraba sacarina (Januário, 1999).

Quadro 4 – Teor e rendimento em inulina do tupinambo e da chicória (adaptado de ORAFIT, 1996 e Frank, 2006)

| | Tupinambo | Chicória |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|
| Raízes e tubérculos (t/ha) | 35-60 | 25-75 |
| Matéria seca (%) | 19-25 | 20-25 |
| Inulina (%) | 14-18 | 15-20 |
| Inulina (t/ha) | 4,5-8,5 | 5-11 |
| GP médio | 6-10 | 10-14 |

A inulina pode ser também transformada em frutose por hidrólise, pelo que as raízes de chicória podem ser utilizadas para a obtenção de xaropes ricos em frutose (HFS – High Fructose Syrup), com interesse para a indústria alimentar devido ao maior poder adoçante da frutose, relativamente à sacarose, e com vantagem por se encontrar na forma líquida. Os estudos realizados nesta área por Januário, desde 1996 com chicória nacional, revelaram a sua elevada qualidade para esta finalidade dando origem a xaropes com elevado teor de frutose – 93% dos açúcares totais (Januário, 1999; Januário, *et al.*, 2003). De facto, enquanto Baynast e Renard (1994) referem que a inulina da chicória é, regra geral, constituída por 85-90% de frutose e 10-15% de glucose, na chicória nacional os resultados obtidos atingiram cerca de 95% para o teor de frutose e de apenas cerca de 5% para o teor de glucose. A este facto não serão alheias as condições climáticas mais favoráveis de Portugal, com temperaturas mais amenas na época mais fria do que países como França ou Bélgica, o que conduz a um maior grau de polimerização médio da inulina, logo a uma maior relação frutose/glucose e por consequência a xaropes mais ricos em frutose.

2.9.1.1- Propriedades Nutricionais/Funcionais da Inulina

A inulina (e a oligofrutose), pelas suas propriedades, é considerada um “ingrediente funcional”, ou seja, um composto químico presente naturalmente ou que pode ser incorporado nos

alimentos, comprovadamente benéfico para o organismo humano na prevenção ou tratamento de doenças ou na melhoria do desempenho fisiológico.

Uma das funções mais interessantes da inulina é comportar-se como fibra dietética, apenas digerida (fermentada) no cólon (Fig. 10) e apresentando um efeito “prebiótico”, ou seja, estimulante do crescimento selectivo de bactérias benéficas presentes no tracto intestinal, como é o caso das bactérias do género *Bífidus* (“probióticos”). Estas por diversos factores, podem encontrar-se em número insuficiente, pelo que o intestino fica mais susceptível à acção de microrganismos patogénicos como *Escherichia coli* ou *Clostridium perfringens.*, as quais produzem substâncias prejudiciais ao organismo humano.

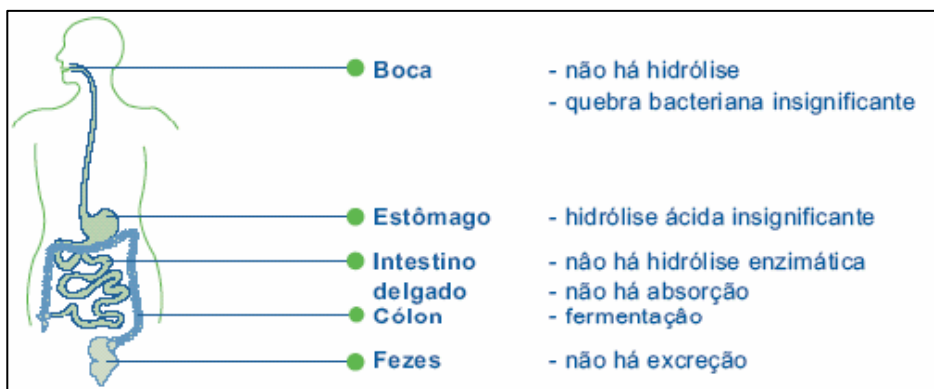


Fig. 10 - Comportamento da inulina no aparelho digestivo humano (adaptado de [8])

Devido a esta capacidade das *Bifidobactérias* inibirem o desenvolvimento de microrganismos patogénicos, o consumo de inulina conduz a uma microflora intestinal mais saudável e equilibrada (Fig. 11), com diversos efeitos benéficos nomeadamente na regulação do trânsito intestinal (Gibson e Roberfroid, 1995; ORAFIT, 1996; FAO, 2007).

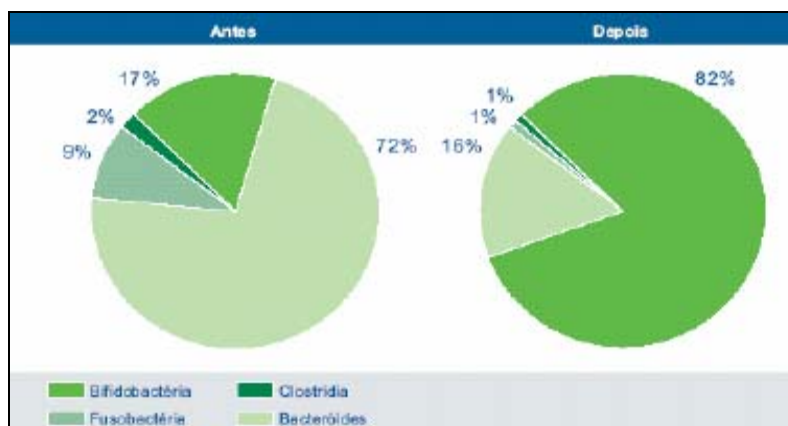


Fig. 11 - Efeitos benéficos potenciais das Bifidobactérias
(adaptado de [8])

Por outro lado, a inulina possui um baixo valor calórico (1 a 1,5 kcal/g), quando comparado com o valor calórico de outros glúcidos metabolizáveis (como a frutose ou sacarose, com 4 kcal/g) (Delasalle e Dhellemmes, 1992a), tendo assim um baixo índice glicémico, logo pode ser consumida por diabéticos.

Estudos recentes comprovaram também que a inulina aumenta a saciedade e promove o controlo de peso, podendo ser indicada para pessoas com problemas de obesidade. Tem ainda sido observado, em estudos realizados em animais, que a inulina melhora significativamente a absorção de elementos minerais, principalmente do cálcio e magnésio.

3. A CULTURA DA CHICÓRIA – PRÁTICAS CULTURAIS

3.1- Escolha da Parcela

A chicória prefere solos arenosos, areno-limosos e limosos francos. Os solos ideais devem responder aos seguintes critérios:

- Existência de poucas infestantes;
- São de evitar solos muito argilosos, muito húmidos e muito pedregosos;
- As parcelas devem ser planas e estáveis, de modo a evitar erosão pelas chuvas fortes, devendo ser rectilíneas para facilitar o trabalho das máquinas, sendo de preferência de grande dimensão;
- Devem ter matéria orgânica suficiente na ordem dos 2 a 3%;
- O pH deverá situar-se entre em 7 e 7,5. Corrigir a acidez do solo tem assim uma importância vital, nomeadamente para a disponibilização dos elementos nutritivos na solução do solo, afectando a actividade hidrogeniónica do sistema (Costa, 1975; Éliard, 1999) e na germinação das sementes. Em solos ácidos a germinação das sementes é muito difícil (CABC, 2003).

3.2- Mobilização do Solo

Na cultura da chicória a mobilização do solo tem uma relevante importância porque é a parte subterrânea que será colhida. Trata-se de uma cultura de primavera, o que implica que a sementeira tenha condições climáticas propícias para o seu êxito, devendo ter algumas horas de sol e a humidade não deverá ser muito elevada.

A sementeira é efectuada quando o solo estiver bem mobilizado, a uma profundidade máxima de 30 cm (Dhellemmes, 1987), sem infestantes e esmiuçado de forma a poder fornecer uma boa cama para a semente, o que favorece uma boa germinação, e permitir uma boa capilaridade.

O aparecimento de geadas e a formação de crostas no solo impedem a germinação das sementes. O perfil de solo deverá estar de tal forma, que permita facilmente o desenvolvimento das raízes, evitando assim a sua bifurcação ao longo do desenvolvimento da cultura. Logo, o solo deverá ser homogéneo, sem pedras ou impermees e fácil de trabalhar, pelo que se recomendam os solos atrás referidos, mas aos quais se podem acrescentar os francos, areno-francos com elevada matéria orgânica, e no limite os areno-argilosos.

Assim, o solo bem preparado para a sementeira deve apresentar-se fino na parte superficial até uma profundidade de pelo menos 6-7 cm, de modo a que haja um bom contacto entre a semente e o solo (Guldentops, 1994). A zona subjacente a esta, embora possa ser um pouco mais compacta, deverá apresentar canálculos de forma a permitir a passagem das radículas e mais tarde das raízes, bem como possibilitar o fornecimento dos elementos minerais através da solução do solo e permitir a satisfação das necessidades hídricas da planta.

3.3-Sementeira

3.3.1- Época de Sementeira

Uma sementeira cuidada é de grande importância para o sucesso da cultura, dependendo desse comportamento a homogeneidade e a produção da mesma. Para isso, a temperatura do solo não deve ser inferior a 10°C, devendo situar-se entre 10 e 15°C, de acordo “Centre Agricole Beterraves e Chicorées” (CABC, 2003), pelo que a sementeira se possível deverá ser feita em pleno mês de Abril, podendo contudo decorrer de meados de Março a inícios de Maio.

O estudo do efeito da data de sementeira no desempenho da chicória tem levado a concluir que uma sementeira mais precoce conduz a um maior desenvolvimento da raiz, logo a um maior rendimento da cultura em raízes, embora se possa colocar o problema do espigamento para algumas cultivares, sobretudo se a sementeira for realizada muito cedo, como Março (Schittenhelm, 2001). Contudo, neste caso há que atender à temperatura, pois se esta for baixa atrasa a emergência das plantas de chicória. Este problema, no entanto, não é tão pertinente para as nossas condições climáticas quanto o é em relação aos países da Europa central, mais frios.

3.3.2- Escolha da Cultivar/“Variedade”

A escolha da cultivar, que aqui designamos frequentemente como “variedade” de chicória industrial, no sentido corrente do termo (e não botânico), deverá ser feita em função da data da sementeira e da colheita, podendo usar-se variedades mais precoces ou mais tardias, ou ambas de forma a permitir alargar o período de campanha.

Para responder a estas diferentes necessidades, existe uma diversidade de “variedades” comerciais com diferentes características culturais, e que nos abstermos de enumerar aqui, das quais referiremos mais à frente apenas as que foram utilizadas na cultura efectuada e de que se dá conta neste trabalho (ponto 4).

Deve ter-se em atenção que as “variedades” sensíveis ao espigamento não devem ser usadas em sementeira precoce, como já acima referido, devendo-se semear depois de Abril.

No que diz respeito ao mais eficaz controlo das infestantes, interessa escolher “variedades” de chicória mais vigorosas e de crescimento mais rápido, cuja folhagem cubra mais rapidamente o solo (Bourgeois e Marnotte, 2002).

3.3.3- Semente e Densidade de Sementeira

As sementes de chicória podem ser semeadas nuas ou revestidas (peletizadas). Como as sementes nuas são muito pequenas (Fig 12), a última forma tem a vantagem de permitir uma sementeira mais uniforme e precisa, além de poder incorporar um fungicida bem como substâncias que aceleram a germinação (Dhellemmes, 1987).



Fig. 12 – Aspecto da semente nua da chicória e da semente peletizada (perolizada)

A semente deverá ser colocada à profundidade de 0,5 a 1 cm (Guldentops, 1994) para que haja uma boa emergência, embora quando perolizada essa profundidade possa ir até 1,5 cm (Dhellemmes, 1987).

Por motivos de mecanização, mas também para alcançar um óptimo rendimento bem como uma boa qualidade da raiz, a distância entre sementes/plantas não deverá ser inferior a 10 cm na linha e de 45 cm entre linhas. Pretende-se que a população final se situe entre 130 000 e 180 000 plantas/ha (Guldentops, 1994), sendo a densidade de plantação ideal de 150 000 plantas/ha (CABC, 2003). Uma maior densidade de sementeira limita o desenvolvimento de plantas infestantes (Bourgeois e Marnotte, 2002), mas populações muito densas dificultam a colheita, havendo perdas inerentes.

Se as sementes forem peletizadas pode-se ir até às 220 000 plantas/ha.

Deve ter-se em conta a que a emergência verificada no terreno é cerca de 20-25% inferior à determinada em laboratório, situando-se assim à volta de 60-65% (Guldentops, 1994).

Podem usar-se os tradicionais semeadores para a beterraba sacarina, que podem ser mecânicos ou pneumáticos, embora tenham que ser adaptados ao diâmetro das sementes da chicória (Guldentops, 1994).

3.4- Fertilização

Dever-se-á fazer uma análise do solo com amostras tiradas em profundidade para avaliar o teor de azoto e dos restantes macronutrientes primários, bem como os macronutrientes secundários e alguns micronutrientes.

No caso de se querer aplicar matéria orgânica no solo, deverá ser incorporada no ano anterior à cultura, em Outubro (CABC, 2003).

Segundo Ruella (1915), a quantidade de elementos minerais presentes numa tonelada de folhas e de raízes de chicória, e que esta planta retira do solo, são as indicadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Composição da planta da chicória nos principais elementos minerais (Ruella, 1915)

| Elementos minerais | Raízes | Folhas | Total |
|--------------------|--------|--------|-------|
| Fósforo | 0,8kg | 1,0kg | 1,8kg |
| Potássio | 2,6kg | 4,3kg | 6,9kg |
| Cálcio | 0,5kg | 3,3kg | 3,8kg |
| Azoto | 2,5kg | 3,5kg | 6,0kg |

Daqui se deduz, que as principais exigências da chicória são: potássio, azoto, seguindo-se-lhe o cálcio.

No Quadro 6, e ainda de acordo com CABC (2003), são indicadas as quantidades mais adequadas de macronutrientes principais e secundários a aplicar a esta cultura, de um modo geral e em condições normais, quando a quantidade de matéria orgânica existente no solo é de 1,5 a 2%.

Quadro 6 – Aplicação de fertilização de terras normais a ricas (CABC, 2003)

| Nutrientes | Quantidade * |
|--|--------------|
| Azoto (N) | 0 - 50 U |
| Fósforo (P ₂ O ₅) | 50 - 80 U |
| Potássio (K ₂ O) | 160 - 200 U |
| Magnésio (MgO) | 50 - 90 U |
| Cálcio (CaO) | 400 - 600 U |

* U - unidades de fertilizante (1 U = 1kg / ha)

Ruella (1915) considera, por outro lado, que a adubação química tem também a vantagem de evitar a bifurcação das raízes.

▪ Adubação Azotada

Através dos valores do Quadro 5, verifica-se que a chicória é uma planta medianamente exigente em azoto. Por outro lado, para obter um rendimento óptimo da cultura, em condições normais, as necessidades de fertilização neste elemento são mínimas, conforme se pode observar no Quadro 6. Segundo Guldentops (1994), de um modo geral, a existência, na primavera, de uma reserva de 100 kg de N mineral a 1,5 m de profundidade no solo é suficiente para cobrir as necessidades das plantas. Quando necessário, em solos mais pobres, é suficiente a adição de 50 U de azoto antes da sementeira, conforme indicado no Quadro 6.

A adubação azotada aumenta o rendimento em raízes, mas diminui o teor de matéria seca da raiz (Dhellemmes, 1987; Guldentops, 1994).

O azoto tem uma influência nefasta também sobre o rendimento em inulina, induzindo quantidades elevadas deste elemento a um desenvolvimento excessivo da folhagem, e predispõe ao aparecimento de doenças criptogâmicas, favorecido pela elevada humidade (Guldentops, 1994; CAB, 2003).

Em caso de colheita precoce a dose de azoto deverá ser reduzida, pois o excesso neste nutriente causa problemas de conservação da raiz, originando podridões.

Caso seja necessário adicionar azoto ao solo, deverá ser incorporado 15 dias antes da sementeira (CAB, 2003).

▪ Adubação Fosfopotássica

Pelos valores dos Quadros 5 e 6, e atendendo também aos dados apresentados no Quadro 7, pode concluir-se que a cultura da chicória é particularmente exigente em potássio. Este nutriente é muito vantajoso para esta cultura, pois aumenta o teor de matéria seca das raízes e atenua as eventuais deficiências hídricas (Ruella, 1915).

Quadro 7- Absorção de minerais pela planta e exportação pela raiz (CAB, 2003)

| Nutrientes | Absorção pela planta (kg/ha/ano) | Exportação pela raiz (kg/ha/ano) |
|-------------------------------|--|--|
| N | 180 - 230 | 140 - 180 |
| P ₂ O ₅ | 80 - 120 | 70 - 90 |
| K ₂ O | 300 - 600 | 200 - 400 |

As exigências em fósforo e potássio da chicória são semelhantes às da cultura da beterraba sacarina (Guldentops, 1994), podendo ser satisfeitas pelas quantidades indicadas no Quadro 6,

com a salvaguarda da importância do conhecimento das necessidades concretas do solo a ser usado para a cultura.

▪ **Necessidades em Cálcio e Magnésio**

A chicória é bastante exigente em cálcio, conforme se pode ver nos Quadros 5 e 6, indo buscá-lo ao solo em grande quantidade, pelo que responde bem à adição ao solo de quantidades elevadas de carbonato de cálcio (calagem), preferencialmente antes da sementeira (Ruella, 1915; Guldentops, 1994).

O fornecimento de magnésio à cultura tem um efeito positivo sobre o rendimento em raízes. Contudo, quando se efectua a sementeira há sempre a tendência para se exagerar na quantidade de NPK aplicada, negligenciando o magnésio. Assim, em solos pobres neste elemento, as carências das plantas podem ser prevenidas por aplicação foliar de sulfato de magnésio (Guldentops, 1994).

Por outro lado, quer o cálcio quer o magnésio contribuem para manter um pH favorável no solo.

▪ **Micronutrientes**

É uma cultura particularmente sensível às carências de boro, tal como a cultura da beterraba, originadas sobretudo se houver excesso de cálcio e de magnésio, e o pH do solo for superior a 7,5 (Guldentops, 1994).

3.4.1- Chicória como Planta Melhoradora

A chicória chegou a ser considerada pelos cultivadores da região de Aveiro como uma planta esgotante, contudo Ruella (1915) refere que já então esta ideia era contestada pelos agrónomos que a consideravam sim como pertencente ao grupo das plantas melhoradoras.

Na realidade, o que se passa é que, como o solo é muito mobilizado, os fertilizantes são infiltrados pela água, das chuvas e regas, ficando a uma profundidade tal que a cultura seguinte, por norma com raízes fasciculadas pouco profundas, dificilmente a eles tem acesso, pois encontram-se numa camada de solo mais profunda e ionicamente indisponível. Caso se lhe siga uma cultura cujo raizame seja profundo, esta irá tirar partido dos nutrientes deixados no solo pela cultura da chicória. Aliás, o mesmo autor refere que em França já se havia concluído que a cultura da chicória leva ao solo mais princípios do que os que lhe tira, considerando-se por isso como melhoradora.

Ainda segundo Ruella, a chicória poderá ter uma excelente função nas rotações culturais, partindo do princípio que estas sejam feitas com critério, ou seja que após a chicória sejam realizadas culturas que tirem total partido do efeito melhorador daquela cultura realizada anteriormente. Por

outro lado, considerava ainda que a chicória poderá cultivar-se com vantagens em solos muito cansados pelas culturas pertencentes à família das gramíneas, principalmente milho e pastagens, as quais têm consociadas muitas gramíneas.

3.5- Protecção contra Pragas e Doenças

Quando a chicória é cultivada num esquema de rotação de 5 anos, é pouco sujeita a pragas, ao contrário do que se passa com outras culturas. Quando ocorre este problema, os agentes são os que geralmente atacam as diversas culturas (CABC, 2003).

Segundo (Ruella,1915) um dos inimigos mais prejudiciais à chicória é um coleóptero (*Elater segetis*), insecto com o corpo alongado e achatado.

Relativamente às doenças, a chicória industrial não é muito sensível a doenças foliares, sendo referida sobretudo a possibilidade de ocorrência de doenças criptogâmicas como o oídio (*Erysiphe cichoracearum*) e a ferrugem (*Puccinia cichorii*) (CABC, 2003).

Quanto às doenças que podem atacar a raiz, tratam-se essencialmente de podridões e que são devidas a diversos agentes patogénicos, sobretudo bacterianos (CABC, 2003).

Contudo, muitas das doenças podem ser prevenidas através da rotação de culturas, uma boa estrutura do solo e uma boa drenagem; uma fertilização equilibrada e a desinfecção das sementes também são importantes para evitar este problema (Guldentops, 1994). Existem, no entanto, diferenças de sensibilidade às doenças entre as cultivares.

Caso se considere aconselhável, a aplicação ao solo de insecticidas no momento da sementeira protege a cultura contra os insectos do solo e, em parte, contra nemátodos (Guldentops, 1994).

Quando em solos ricos em matéria orgânica, a cultura está mais sujeita a problemas deste tipo, o que pode ser contrariado pela aplicação de carbonato de cálcio (cal) ao solo, o que, ao modificar o pH, contribui consideravelmente para a diminuição do número de larvas do solo (Ruella, 1915).

3.6- Plantas Infestantes e seu Controlo

As infestantes trazem em relação à cultura instalada diversos problemas que se podem manifestar em termos de concorrência, de competição (nomeadamente para a luz solar, nutrientes e água) e de efeitos alelopáticos, conforme descrito por Godinho (1993).

As infestantes, em geral, podem ser combatidas através de diferentes modalidades:

- monda manual
- monda mecânica

- monda química – utilização de herbicidas
- luta biológica

A monda manual já não é praticamente realizada, a não ser em pequenas explorações de natureza familiar, dado o elevado custo de mão-de-obra, como é caso presente em que se trata de grandes áreas cultivadas.

A aplicação de herbicidas na chicória, monda química, é uma importante operação, porém a sua aplicação nem sempre é fácil, sendo para além disso dispendiosa (CABC, 2003).

Há várias formas de aplicação de herbicidas, nomeadamente na pré-sementeira e na pré-emergência, utilizadas para o caso da chicória.

Na pré-sementeira os produtos variam imenso em função do tipo de infestantes que prevemos ter (mono ou dicotiledóneas), sendo menor o número de herbicidas para actuação em pré-emergência.

Existe um conjunto de produtos deste tipo que se encontram referenciados para o combate a diversas infestantes na cultura da chicória (CABC, 2003), e que nos abstermos de enumerar aqui, pois este assunto voltará a ser abordado mais à frente.

Considerando o controlo biológico, de uma forma geral e não especificamente para esta cultura, Godinho (1993) menciona a importância deste tema, opinião que partilhamos por considerarmos ser esta uma área de trabalho e investigação que se deveria desenvolver a nível mundial, dado que há muitíssimo a fazer no sentido de desbravar conhecimento. Este seria sem dúvida o caminho a seguir, dado que existe uma consciência crescente, no sentido de evitar o uso exagerado de herbicidas diminuindo assim a poluição do já martirizado planeta.

3.7- Colheita

A data óptima para realizar a colheita ocorre quando se atinge a máxima produção em matéria seca extraível (e inulina) por hectare. Esta condição atinge-se quando o período vegetativo é de pelo menos 6 meses. Assim, se a sementeira for efectuada em princípios de Abril, a cultura deverá estar no terreno pelo menos até Outubro.

Segundo o “Centre Agricole Beterraves e Chicorées” (CABC, 2003), a cultura da chicória quando submetida a boas condições de desenvolvimento atinge um rendimento médio de 50 t/ha, considerando Guldentops (1994) que o rendimento potencial desta cultura é de 55 t/ha.

Na colheita são usadas máquinas colhedoras do tipo das usadas para a beterraba, mas adaptadas às dimensões da raiz de chicória. Geralmente é utilizada uma máquina descoroadora, uma arrancadora, e uma transportadora, mas por vezes utiliza-se uma só máquina para realizar as duas primeiras operações (Guldentops, 1994).

É importante no arranque evitar perdas de raízes, o que é influenciado pela densidade de plantação, tipo de solo, condições climáticas na altura da colheita e velocidade de arranque (máximo de 4 km/h).

3.8- Rotação da Cultura

A rotação da cultura da chicória nunca deverá ser inferior a 5 anos, devido ao facto de existir uma hipersensibilidade a doenças criptogâmicas e infestações (Diehl, 1984). Dever-se-á evitar a cultura da batateira e da colza como precedente cultural devido ao fácil aparecimento de parasitas, doenças e infestações (CABC, 2003). O linho é também de evitar devido ao aparecimento de insectos no solo a partir do momento que este foi ocupado por esta cultura.

São de evitar os terrenos onde é repetida a cultura de cereais e milho devido à disseminação de gramíneas adventícias e infestantes vivazes resistentes às triazinas, que na sua maioria actuam por penetração pela raiz, como refere Éliard (1999).

A rotação das culturas, e das práticas que lhes estão associadas, é pois também muito importante na gestão do problema das infestantes, sobretudo quando existam espécies difíceis de combater (Bourgeois e Marnotte, 2002).

4. ACOMPANHAMENTO DA CULTURA EFECTUADA NO RIBATEJO

4.1- Caracterização da Zona de Estudo

4.1.1- Localização

O concelho de Alpiarça localiza-se no Ribatejo ou Vale do Tejo, que em termos geomorfológicos faz parte da unidade mais recente de Portugal: Bacia Sedimentar do Tejo/Sado. Inserida numa planície vasta e fértil conhecida pelo nome de Lezíria, que se estende a leste do rio Tejo, Alpiarça constitui o centro de uma importante região de vinhos, segundo a opinião de alguns autores, onde se erguem árvores frondosas e se apreciam cenários aprazíveis.

É sede de um pequeno município com 94,44 km² de área e em 2001 contava com 8 024 habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 85 pessoas/km². O município é limitado a nordeste e leste pelo município da Chamusca, a sueste e sudoeste por Almeirim e a noroeste por Santarém (Fig. 13).



O local da instalação da cultura de chicória que serviu de base para este trabalho situa-se na Herdade do Mouchão, vulgarmente designada por Herdade do Inglês, a qual dista sensivelmente 2,5 a 3 km de Alpiarça, conforme o indicado na Fig. 28 (em anexo). Trata-se de uma herdade com uma área de 360 ha, cujo solo é completamente plano distanciando-se, no seu extremo oeste de 500 a 1000 m do Tejo.

Fig. 13 – Localização do concelho de Alpiarça [3]

No que refere à hidrografia esta região é muito rica, sendo este concelho banhado a norte e a poente pelo rio Tejo, estando sujeita a um regime de cheias que chega praticamente aos limites da povoação (cota máxima de 14,5m). Paralelamente ao Rio Tejo escoa, de nordeste para sudoeste, a Vala de Alpiarça (com nascente no Semideiro e foz nas proximidades de Benfica do Ribatejo), cuja existência se deve a uma intervenção hidráulica do séc. XIX com o objectivo de criar condições de navegabilidade e de melhorar as condições de salubridade e aproveitamento agrícola dos solos.

O Tejo, entre Abrantes e a crista de Ródão, tem um clima nitidamente continental, que lembra o de outra depressão muito mais vasta, a Terra Quente Duriense, sendo a precipitação escassa e

pouco frequente e a amplitude térmica anual grande, devido não só ao calor do Verão como aos mínimos acentuados do Inverno (Ribeiro, 1988; Daveau, 1995). Também à semelhança do Douro, o Tejo é sujeito a enchentes repentinas normalmente originadas nos altos maciços da Cordilheira Central. Os exemplos de grandes cheias em 1978 e 1979, que foram marcados por grandes inundações, indicam que foi de Espanha que veio a maior parte da água a qual transformou num lago a planície aluvial do Ribatejo (Daveau, 1995).

Tendo em conta os aspectos geomorfológicos, na região de Alpiarça predominam as superfícies planas de baixa altitude [4]. Estas são o resultado da acumulação sucessiva de materiais e de matéria orgânica, resultantes da erosão do solo a montante, e sua deposição nestas planícies por diminuição da velocidade da água (Wyllie, 1976).

Embora estes solos apresentem, algumas vezes, condições morfológicas variáveis com a profundidade, especialmente no que diz respeito à textura, não possuem verdadeiros horizontes genéticos (Cardoso, 1965)

De acordo com Avelino (2005), a presença na região de grandes recursos aquíferos, é consequência da riqueza hidrográfica à superfície e da permeabilidade das areias e dos solos. As rochas sedimentares que existem neste concelho reflectem a sua história geológica: areias, arenitos e argilas (Cunha, 1970).

4.1.2- Clima

Segundo Avelino (2005), o clima em Alpiarça apresenta fortes irregularidades inter-anuais na distribuição das precipitações, na medida em que a Invernos secos podem suceder-se Invernos muito chuvosos. Nesta última situação, o Rio Tejo abandona o leito normal, dando lugar a cheias que têm um importante papel no enriquecimento dos solos da região.

É possível fazer a análise do regime termo-pluviométrico da região onde se instalou a cultura, conjugando os dados da Normal Climatológica 1940/1970 (Fig. 14), com os valores de temperatura registados no período mais recente de 1990-2007 (Quadro 8), ambos obtidos pela estação meteorológica mais próxima daquela região (Escola Superior Agrária, na cidade de Santarém).

A partir destes dados, pode considerar-se que nos quatro meses de verão (Junho, Julho, Agosto e Setembro), as temperaturas são elevadas, sendo em Julho que se atingem os valores da temperatura média mensal e máxima absoluta mais elevados (22,6 °C e 43 °C, respectivamente), e as precipitações são quase nulas.

Os meses de Inverno entre Novembro e Março apresentavam precipitações elevadas e superiores a 80 mm, sendo as temperaturas mais baixas. Contudo, as temperaturas médias mensais não descem abaixo dos 9-10°C (sendo Janeiro o mês mais frio), embora a temperatura mínima

absoluta seja negativa (variando de -1 a -2,5 °C, entre Dezembro e Março). Os restantes meses de Abril, Maio e Outubro fazem parte das estações intermédias da Primavera e Outono.

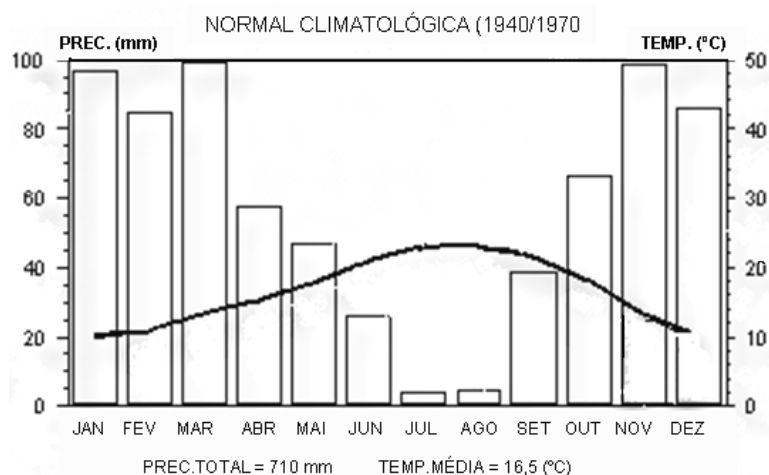


Fig 14 - Normal Climatológica de Santarém no período 1940-1970 [5]

Quadro 8. Valores da Temperatura do ar no Distrito de Santarém (1990-2007)

| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | ANO |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1990-2007 (1994*) | | | | | | | | | | | | | |
| T (°C) | | | | | | | | | | | | | |
| Temp,Máx,Abs,* | 18,8 | 21,8 | 29,0 | 31,2 | 34,5 | 37,0 | 43,0 | 40,5 | 39,0 | 29,6 | 24,4 | 19,2 | 43,0 |
| Temp,Mín,Abs,* | -2,2 | -1,0 | -2,5 | 3,5 | 9,5 | 7,5 | 9,4 | 8,5 | 7,0 | 4,0 | 0,4 | -1,0 | -2,5 |
| Temp,Méd,Diá, | 9,4 | 10,5 | 13,1 | 14,3 | 17,3 | 20,4 | 22,6 | 21,5 | 20,8 | 16,3 | 12,6 | 10,6 | 16,3 |
| Temp,Méd,Máx,Diá,* | 14,7 | 18,0 | 18,8 | 21,7 | 26,6 | 29,6 | 31,1 | 28,0 | 21,9 | 14,5 | 14,6 | 14,1 | 21,8 |

Fonte: obtido a partir de dados de ESA - Santarém (18E/01C) disponíveis em [6]

Dado que se fez o estudo da cultura no ano de 2008, pareceu-nos interessante considerar os valores de temperatura e de precipitação registados nesse ano (Fig.15). Pode verificar-se que foi um ano de pluviosidade elevada, em particular nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro, situando-se à volta dos 100 mm.

Pode ver-se ainda que o tempo esteve chuvoso também nos meses de Março, Abril e até Maio, o que teve influência no atraso verificado nos trabalhos agrícolas e na sementeira da chicória neste ano, o que teve consequências nefastas que mais à frente iremos abordar.

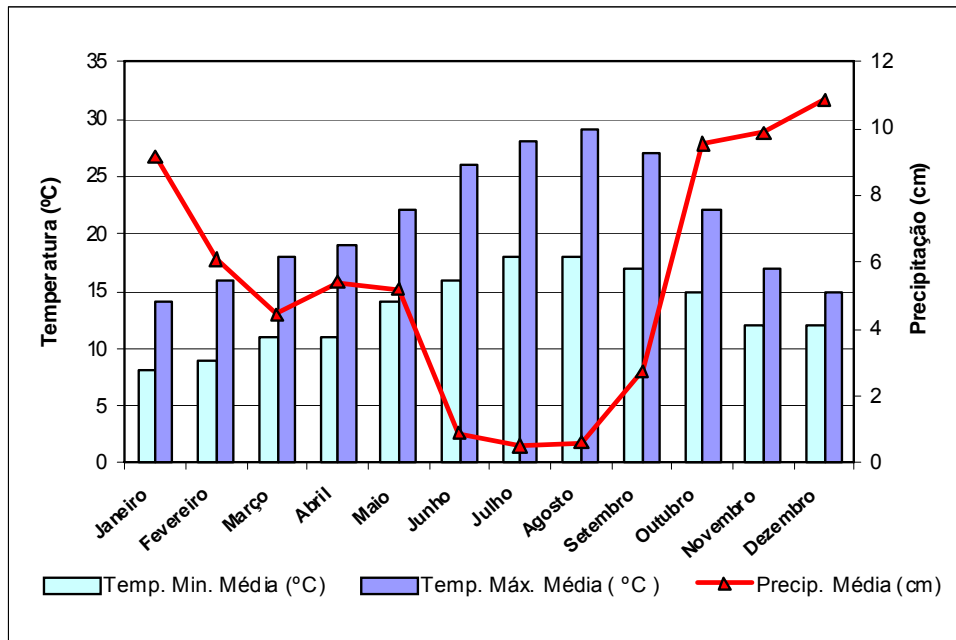


Fig. 15- Valores de temperatura e precipitação na região de Santarém em 2008 [7]

4.1.3- Solos

Quanto ao tipo de solos, a zona situada ao longo do rio Tejo é constituída por aluviões inundáveis. Estes são muito férteis, predominando as vinhas, hortas e pomares (Gass *et al.*, 1984), e é comum que as culturas fiquem, por vezes, completamente submersas pelas inundações do Tejo.

São solos de textura ligeira cuja composição é designada de areno-franca tendo menos de 18% de argila. Nestas terras férteis, para além da vinha encontram-se plantações de cereais, melão, tomate e excelentes pastagens onde podemos ver gado bovino e equino. O girassol e o milho têm boas condições de expansão e o melão reveste-se de alguma importância. O arroz, outrora dominante nestes terrenos, é hoje inexistente. A água é aqui um expressivo modelador da paisagem, sendo as cheias um factor limitante.

Na margem direita do Tejo, depois dos solos junto ao rio, situa-se a zona do Bairro. É constituída por solos mais pobres e de origem calcária e argilosa, dispostos em terrenos mais irregulares entre montes e planícies. Segundo um trabalho feito pela Câmara Municipal de Santarém em 2007, sobre a caracterização do concelho, o Bairro espalha-se pelo centro do concelho salientando-se como a zona que maior área abrange. Apresenta um ondulado característico e os seus solos, argilo-arenosos e argilo-calcários, suportam diversos tipos de culturas de sequeiro: a vinha, o olival e as culturas arvenses que, por vezes, ocorrem no subcoberto do olival. Refere ainda que, segundo a carta ecológica de Pina Manique Albuquerque, o Bairro está incluído na zona atlântico-mediterrânica-submediterrânica o que se traduz no facto de ser o domínio potencial

de elementos da vegetação natural como o Zambujeiro, o Pinheiro-manso, o Pinheiro-bravo, o Carvalho-cerquinho e o Sobreiro.

4.2- Instalação e Condução da Cultura

4. 2.1 Características das Cultivares a Instalar

As “variedades” utilizadas em cultura, no caso em estudo, foram a Hera, Orchies e Flúor. No Quadro 9 encontram-se reunidas as características das duas primeiras, dado que a flúor estava apenas em ensaio por ser uma variedade recente, e sobre a qual não se dispõe de informação.

Quadro 9 – Características e valor cultural de “variedades” de chicória industrial (adaptado de CABIC, 2003)

| Características | Variedades | |
|-------------------------------------|------------|---------|
| | Hera | Orchies |
| ▪ Comprimento da raiz (cm) | 21,5 | 22,1 |
| ▪ Raízes bifurcadas (%) | 7,7 | 8,8 |
| ▪ Crescimento juvenil (1-9) | 7,5 | 7,0 |
| ▪ Desenvolvimento foliar (1-9) | 7,7 | 7,0 |
| ▪ Folhagem persistente (1-9 folhas) | 6,4 | 6,4 |
| ▪ Podridão (grau de sensibilidade) | 2,6 | 7,0 |
| ▪ Rendimento em raízes (t/ha) | 56,0 | 54,9 |
| ▪ Teor total de glúcidos (%) | 17,5 | 17,3 |

4.2.2- Parcela em Estudo e Metodologia de Acompanhamento da Cultura

No ano em análise, a cultura repartiu-se por duas zonas distintas: Foros de Almada (Santo Estêvão - Samora Correia), com cerca de 30 hectares e Alpiarça, zona onde a cultura se distribuiu por três parcelas (ou folhas) ocupando uma área de 120 hectares localizados na Herdade do Mouchão (Fig. 29, em anexo.). A área total ocupada, no ano de 2008, com a cultura de chicória para “café” foi pois de 150 hectares.

Para a realização deste trabalho propusemo-nos acompanhar os trabalhos de campo efectuados numa das parcelas (com 30 ha), e que foi a primeira a ser semeada na área de Alpiarça, tendo em atenção que estes trabalhos foram conduzidos de forma idêntica para as restantes parcelas, à excepção da data de sementeira que foi diferente. Contudo, embora de forma pontual, não

deixámos de observar também a evolução da cultura nas outras parcelas, sobretudo para atender ao eventual efeito da data de sementeira sobre o desempenho da cultura.

Para o objectivo referido, efectuámos deslocações periódicas ao campo de forma a acompanhar as principais práticas agrícolas efectuadas, conforme abaixo se passará a descrever.

Por outro lado, efectuou-se no laboratório a determinação do teor de matéria seca nas raízes frescas colhidas na parcela acompanhada. Esta análise foi efectuada numa amostra composta obtida a partir de 6 raízes, para cada variedade, tendo-se seguido o método de secagem em estufa à temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ até massa constante, o que decorreu num tempo total de sensivelmente 2,5 horas.

4.2.3- Práticas Culturais Seguidas

- **Preparação do solo para a sementeira, primeiras aplicações de herbicidas e de fertilizantes**

A folha em estudo (a primeira a ser semeada na zona de Alpiarça) foi precedida de uma cultura de gramíneas, concretamente aveia, a qual não chegou ao término do seu ciclo vegetativo, dado que era esse o objectivo. Assim, foi feito um corte antecipado da referida cultura no dia 2 de Maio, ficando esta no solo não encordoada 3 a 4 dias, só para perder uma boa parte da sua humidade, sendo de seguida enfardada e retirada do solo funcionando as folhas como um penso verde para o gado numa altura de maior carência alimentar.

1ª Aplicação de herbicida e gradagem

Após a retirada da cultura atrás citada, e para remover do solo todo o material vegetal ainda existente, fez-se a primeira aplicação de herbicida (para monocotiledóneas e dicotiledóneas), usando um MCPA (“Roundup”), cujo principio activo é o glifosato, produzido pela Monsanto, permanecendo este no solo durante 8 dias antes que se iniciassem os restantes trabalhos culturais.

Findo este tempo, e com o intuito de arranjar uma boa cama para a cultura da chicória, no dia 12 de Maio foi efectuada uma gradagem, tendo-se utilizado dois tractores cada um deles com uma grade de discos constituída por dois corpos com 20 discos dentados, destruindo em pequenos fragmentos a matéria seca existente à superfície ao mesmo tempo que fazia a sua incorporação no solo. Foram realizadas duas passagens cruzadas no solo, o que contribuiu para uma maior distribuição e incorporação do resto do material vegetal seco existente.

Lavoura e gradagem do solo

Com a finalidade de criar uma maior capacidade de armazenamento de água no solo e destruir qualquer calo ou imperme, foi feita em todo o terreno uma lavoura com charrua de formão de 5 ferros (Fig. 16), promovendo assim uma lavoura de 40 cm de profundidade.



Fig. 16- Aspecto do solo depois da lavoura com charrua de 5 ferros

A fim de destruir o alqueive que acabara de ser feito, foi realizada uma gradagem no sentido de alisar o solo, conforme ilustrado na Fig. 17.



Fig. 17- Gradagem do solo após a lavoura

2ª Aplicação da herbicida e gradagem

Com o objectivo de impedir o aparecimento de plantas infestantes da cultura, foi aplicado um herbicida de pré-emergência (“Dual S Gold”), o qual visa sobretudo as gramíneas.

Devido à sua elevada volatilidade, efectuou-se uma gradagem (Fig. 18) de forma a incorporar no solo o referido herbicida.



Fig 18 - Aplicação de herbicida seguida de gradagem antes da sementeira

Adubação de fundo

Foi feita uma adubação de fundo com um adubo ternário na proporção de (8:15:30), na quantidade de 500kg por ha, sendo efectuada esta operação a lanço, adubação esta efectuada 4 dias após a gradagem atrás referida.

Gradagem para incorporação do adubo no Solo

Foi feita uma gradagem para incorporar o adubo no solo e de seguida fez-se a passagem com o “Kroskill”, para destruir os torrões no solo e promover uma boa cama para a sementeira, conforme ilustrado na Fig. 19.



Fig. 19- Passagem do “Kroskill” no solo para preparar a cama para a sementeira

- **Sementeira da chicória**

Após as operações culturais prévias atrás mencionadas, no dia 18 de Maio efectuou-se a sementeira da chicória com um semeador de linhas, cujas entrelinhas ficaram distanciadas a 45 cm, distando as sementes na linha 9,6 cm, sendo semeadas 231 481 sementes/ha.

Na altura da sementeira conjuntamente com a semente foi aplicado 22 kg de “Fito Start” na linha (adubo contendo especialmente zinco e fosfato de amónio).

Foram semeadas as 3 variedades atrás mencionadas, com a intenção à partida de encurtar o seu ciclo vegetativo normal de 180 dias para um menor período, pensado inicialmente de 4 meses.

O semeador tinha 16 linhas (Fig. 15) e a sementeira com as 3 variedades fez-se na proporção de 8 linhas de Ochies, 4 de Fluor e 4 de Hera, ou seja, 50%, 25% e 25%. A função desta percentagem foi testar sobretudo as duas últimas variedades, mais recentes, nas condições que iriam ser impostas à cultura.

Agronomicamente e tecnologicamente já ficou definido que o melhor será retirar a variedade Orchies de produção, prevendo-se a sua utilização em apenas mais 2 anos.

Utilizaram-se sementes peletizadas (perolizadas), tal como se pode observar também na Fig. 20, o que permite uma sementeira mais uniforme, dada a pequena dimensão das sementes de chicória, entre outras vantagens.



Fig. 20 - Sementeira da chicória com semeador de 16 linhas e pormenor da distribuição da semente perolizada no disco do semeador

- **Aplicação de herbicidas pós-sementeira**

A seguir à sementeira foi aplicado, através de pulverizador, 1 kg/ha do herbicida “kerb”, em solução aquosa, com o fim de evitar o aparecimento de infestantes (mono e dicotiledóneas).

A aplicação deste herbicida foi repetida quando a cultura atingiu a fase das 4 folhas, sensivelmente 15 dias a pós a sementeira, desta vez na quantidade de 0,5 kg/ha: O mesmo herbicida voltou a ser aplicado, na mesma quantidade, na fase de 6-8 folhas da cultura.

Às 8 folhas, foi aplicado o herbicida “Dual S Gold”, na quantidade de 200 mL/ha, com a intenção de combater a junça, problema que se veio a revelar muito difícil, como faremos referência nos resultados à frente apresentados, tendo-se equacionado a aplicação de um outro herbicida (“Mikado”), passados 10 a 15 dias, pois aquela gramínea infestante veio a revelar-se de muito difícil combate.

- **Rega e outras práticas culturais ao longo do ciclo vegetativo**

Rega

À sementeira não foi preciso regar, pois tinha chovido e o solo apresentava uma humidade suficiente.

Durante os 55 dias que decorreram desde a sementeira até à aplicação do adubo azotado de cobertura, foram várias as regas aplicadas, consoante as necessidades verificadas.

A cultura foi regada de dois em dois ou de três em três dias, com o débito de cada rega a variar entre 100 a 150 mm/ha. No período em que decorreu a cultura a quantidade de água aplicada foi aproximadamente de 8000 mm/ha, sendo a rega efectuada por aspersão com utilização de um pivot fixo de rampa rotativa (Fig. 21).



Fig. 21 - Dispositivo de rega da cultura da chicória

Adubação de cobertura

Foi aplicado adubo azotado de cobertura por três ocasiões:

1ª adubação azotada de cobertura – aplicou-se 200 kg de ureia por hectare, cerca de um mês após de ter sido efectuada a sementeira;

2ª adubação azotada de cobertura – passados 55 dias após a sementeira foi feita nova adubação de cobertura, desta vez aplicando 150 kg /ha de nitro-magnésio;

3ª adubação azotada de cobertura – foi efectuada com adição de 200 kg/ha de ureia aos 70 dias.

A estas adubações azotadas seguiu-se, aos 90 dias, a aplicação de 1L/ha de potássio neutro a 30%, adicionado de aminoácidos, com vista a reforçar o desenvolvimento da raiz de forma a permitir o seu bom desenvolvimento num ciclo mais curto da cultura previamente estabelecido para as três variedades (inicialmente cerca de 4 meses, mas de qualquer modo inferior aos habituais 6 meses).

- **Sementeira das outras parcelas em datas diferentes**

2ª Folha semeada

Esta era de dimensão quase igual à primeira folha referida, porém, não tinha nenhum precedente cultural. Os procedimentos agronómicos e culturais foram iguais aos atrás descritos, com excepção da data de sementeira ter sido ocorrido cerca de 15 dias mais tarde, em 2 de Junho.

3ª Folha semeada

Esta folha tinha aproximadamente 60 ha, e teve como cultura precedente uma leguminosa, concretamente ervilha.

Em termos de tratamento culturais, foram empregues os mesmos que nas folhas anteriores, mas a sementeira ocorreu apenas em meados de Junho.

- **Colheita e Transporte**

A operação de colheita foi realizada com um tractor que tinha acopladas duas alfaias. A da frente, arrancava as raízes da chicória, retirando-lhes a rama até à coroa e encordoava lateralmente essa rama para que de seguida, a alfaia ligada à tomada de força traseira do tractor encordoasse as raízes, conforme a Fig. 22.

De seguida, as raízes eram apanhadas do solo por uma outra alfaia, atrelada a um tractor, constituída por um tegão, tapetes de borracha e todo o mecanismo inerente ao seu funcionamento, canalizando as raízes para o interior do referido tegão. Uma vez cheio, o tractor deslocava-se para junto de um camião a fim de descarregar o material que tinha recolhido (Fig. 23), procedendo-se de seguida ao transporte deste material até à fábrica de chicória.



Fig. 22- Colheita e encordoamento das raízes de chicória e sua disposição no solo



Fig. 23- Recolha e transporte da chicória

4.3- Resultados Observados e Discussão

4.3.1- Desenvolvimento da Cultura nas suas Diferentes Fases

Após a germinação das sementes perolizadas, cujo revestimento continha um insecticida e um herbicida, deu-se a emergência das plântulas ao fim de 4 dias após sementeira, e assim bastante mais cedo do que é usual em regiões mais frias onde acontece por volta dos oito dias.

A taxa de germinação situou-se entre 70 e 75%, o que resultou numa densidade de população de cerca de 160 000 plantas/ha.

Quanto ao comportamento das três variedades comerciais cultivadas (Orchies, Hera e Flúor), pelo que nos foi dado observar durante o acompanhamento da cultura, ele foi aparentemente semelhante em termos de desenvolvimento vegetativo, conforme se pode verificar na Fig.29 (em anexo), sendo mesmo difícil a sua distinção, dada a semelhança da sua folhagem.

Assim, não foi possível concluir, por observação no terreno, acerca da existência de diferenças quanto ao seu desempenho durante todo o período de permanência da cultura no terreno, e que se apontou para que fosse mais curto do que o habitual, de cerca de 180 dias, pelos condicionalismos existentes e já atrás mencionados.

As fotografias que a seguir se apresentam ilustram diferentes fases do desenvolvimento da cultura. Como referido, nestas diferentes fases não foram visíveis diferenças no comportamento das três “variedades”.

Ao fim de 16 dias após a sementeira, a cultura encontrava-se na fase de 4 folhas (Fig. 24); com cerca de 2, 5 meses apresentava o desenvolvimento que se pode ver na Fig. 25.



Fig. 24- Cultura na fase de 4 folhas e aspecto da plântula com semente perolizada e germinada aderente



Fig. 25 – Cultura de chicória com 2,5 meses

É importante salientar que a chicória é uma planta de desenvolvimento inicial lento, o que depende também do vigor juvenil da cultivar usada, o que a torna mais susceptível à concorrência das infestantes, sobretudo se estas forem de desenvolvimento mais rápido nas primeiras fases do ciclo vegetativo.

4.3.2- Efeito da Aplicação de Excesso de Nutrientes

Nesta cultura, como se apontava para um ciclo cultural de 4 meses, devido às variedades híbridas instaladas, dever-se-ia ter muita parcimónia com a aplicação de azoto porque se trata de uma planta muito mais sensível devido ao seu genoma. Por esta razão, a aplicação do azoto em excesso provoca um desequilíbrio do teor em inulina, bem como origina uma folhagem muito

verde e abundante, promovendo-se a deslocação deste nutriente para a parte aérea da planta em prejuízo da raiz que é a parte desejada nesta cultura.

Tal como mencionado atrás (ponto 3.4), as necessidades da chicória em azoto são pequenas para obter uma boa cultura, sobretudo neste tipo de solos, devendo ser aplicadas as quantidades aconselhadas na bibliografia e de que já se deu conta.

Assim, tendo em conta as adubações azotadas realizadas, considera-se que se aplicou um excesso de adubação azotada.

Esta situação explica-se, em parte, pelo facto do ano ter sido chuvoso, numa altura muito inconveniente (aquando da preparação do solo e sementeira), o que atrasou os trabalhos de preparação do solo. Havia, pois, que dar tudo por tudo, dado que no início se perspectivava a colheita de pelo menos 1500 toneladas de raízes ao fim de cerca de 4 a 5 meses de cultura, ou seja com um ciclo encurtado, para satisfazer uma primeira fase de entrega de matéria-prima já contratada, e que teria que ser cumprida, receando-se ainda que as chuvas viessem em Outubro e fossem dificultar ainda mais o comprometido desenvolvimento da cultura pela necessidade de redução do tempo de permanência no solo. Por isso, quase no fim de ciclo houve também a necessidade de aplicar potássio, para um mais rápido desenvolvimento da raiz.

Porém, este excesso de fertilização veio favorecer também o desenvolvimento das infestantes que proliferavam no terreno, principalmente a junça, observando-se em determinada altura que a cultura corria o risco de ficar em desvantagem.

4.3.3- O Problema das Infestantes: Causas e Controlo

Os solos mais vulgarmente utilizados para esta cultura são os solos areno-argilosos ou francos, encorpados com uma razoável percentagem de matéria orgânica, na ordem de 2 a 3%, e com disponibilidade de rega sempre que necessário, sendo sobretudo os solos de aluvião primorosos para a cultura em causa, dado que têm uma estrutura óptima para o desenvolvimento das raízes.

No caso presente, estamos perante um solo de aluvião cujo nível de toalha freática era alto, tendo para além disso uma razoável percentagem de matéria orgânica, rondando 3%. Quando perante a necessidade de utilizar determinados herbicidas com efeito altamente residual, dever-se-á ter um certo cuidado com a quantidade a aplicar, porque poderá comprometer a germinação das sementes da cultura seguinte, nomeadamente de gramíneas.

A aplicação elevada de adubo azotado de cobertura aumentou a concorrência das infestantes em relação à cultura ao longo do ciclo vegetativo, tendo sido encontrado o elenco florístico indicado no Quadro 10, e que foi identificado e classificado de acordo com Franco (1971, 1984) e Franco e Afonso (1994, 1998).

Quadro 10 - Plantas infestantes identificadas na parcela da chicória

| Família | Nome Científico | Nome Vulgar |
|------------------------------|---|---------------------|
| AMARANTHACEAE | <i>Amaranthus albus</i> L. | Bredo-branco |
| APIACEAE (UMBELLIFERAE) | <i>Ammi majus</i> L. | Amio-maior |
| ASTERACEAE (COMPOSITAE) | <i>Picris echioides</i> L. | Raspa-saias |
| | <i>Sonchus oleraceus</i> L. | Serralha-macia |
| | <i>Xanthium strumarium</i> L. | Bardana-menor |
| BRASSICACEAE (CRUCIFERAE) | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | Saramago |
| CHENOPODIACEAE | <i>Chenopodium album</i> L. var. album | Catassol |
| CONVOLVULACEAE | <i>Convolvulus arvensis</i> L. subsp. arvensis) | Corriola |
| CYPERACEAE | <i>Cyperus rotundus</i> L. | Junça-de-conta |
| PAPAVERACEAE | <i>Papaver rhoeas</i> L. | Papoilas-das-searas |
| POACEAE (GRAMINEAE) | <i>Echinochloa crus-galli</i> L. Beauv. | Milhã-pé-de-galo |
| POLYGONACEAE | <i>Polygonum lapathifolium</i> L. | Mal-casada |
| PORTULACACEAE | <i>Portulaca oleraceae</i> L. | Beldroega |
| SOLANACEAE | <i>Solanum nigrum</i> L. | Erva-moira |

Em visita à primeira folha semeada, quinze dias após a sementeira, verificámos já a existência de grande quantidade de infestantes, dando-se conta sobretudo de uma grande presença de junça (*Cyperus rotundus* L.), a qual, apesar da aplicação de herbicidas, se mostrou de muito difícil controlo, atingindo proporções preocupantes conforme se pode ver na Fig. 26, chegando a ameaçar o êxito da cultura de chicória.



Fig. 26 - Infestação de junça (*Cyperus rotundus* L.) na parcela da chicória

▪ Controlo mecânico

Em consequência do aparecimento das infestantes, em que a junça predominava em mais de 95%, e cuja agressividade era de tal ordem que se chegou a temer incontável, foi necessário tomar medidas excepcionais ultrapassando o normal procedimento em qualquer cultura.

Há a referir que antes da junça atingir um certo crescimento, foi feita uma fresagem antecedida de uma escarificação. Assim, conforme se pode ver na Fig. 27, essa operação cultural resolveu o problema inicialmente. O tractor tinha as duas alfaias ligadas, uma ligada à tomada de força da frente, uma espécie de escarificador, que de certa maneira foi eficiente porque remexia o solo na parte da frente quebrando algum calo e retirando algumas infestantes, sendo depois seguido por pequenos corpos de fresa que passavam nas entre-linhas destruindo as infestantes existentes.



Fig. 27 – Controlo mecânico das infestantes, em fase de pós-emergência da cultura

▪ Controlo Químico

A monda mecânica acima referida resolveu o problema temporariamente. Restavam as infestantes que ficaram entre plantas na linha, por isso foi necessário reforçar a monda química de forma a poder dar avanço à cultura em detrimento das infestantes, para o que se aplicaram os herbicidas já mencionados, sempre no sentido de alcançar o controlo da situação, nomeadamente fazendo a

aplicação de “Roundup” na linha através do método designado de “pingo localizado”, que consistia em pulverizar as infestantes que sobressaiam muito acima da cultura, evitando salpicar esta.

Apesar deste percurso um tanto complicado para o normal desenvolvimento da cultura, pode-se afirmar que nesta 1ª parcela, quase todos os procedimentos agronómicos aí efectuados tiveram sucesso. Porém, o mesmo não aconteceu nas outras duas parcelas, onde se pode considerar ter havido insucesso, dado que a cultura estava mais atrasada, porque foi semeada mais tarde, e a capacidade de resposta da planta da chicória ficou assim diminuída. Isto foi particularmente evidente na 3ª parcela, semeada em meados de Junho, portanto bastante tardiamente em relação ao que seria o mais adequado para esta cultura, tendo os resultados sido muito negativos.

Apesar de nestas duas folhas, no fim do ciclo vegetativo da cultura, o controle da junça tivesse sido razoavelmente alcançado, a chicória já não conseguiu dar resposta em termos de produção, porque sofreu imenso com a grande concorrência daquela infestante.

▪ **Influência da data de sementeira**

Pelo que aconteceu, podemos considerar que a sementeira em Portugal nunca deverá ir muito além do mês de Abril. Quando se semeia mais tarde, é muito provável a ocorrência do aparecimento de plantas infestantes e de doenças criptogâmicas devido às temperaturas relativamente elevadas que então já se verificam, e se acentuam em Maio e Junho, e à grande quantidade de água que a cultura necessita para o seu crescimento. Assim, proporcionam-se condições óptimas para o surgimento das infestantes e doenças atrás referidas e que criam sérias dificuldades para a cultura se poder instalar e prosseguir a bom ritmo. Foi o que aconteceu na 2ª e 3ª parcelas semeadas já no mês de Junho, por impossibilidade de as semear em Abril.

A realização de uma falsa sementeira é uma importante prática de forma a poder fornecer condições para o aparecimento concorrencial das infestantes. Esta falsa sementeira consta de uma preparação de solo e de uma possível aplicação de semente lançada à terra de forma a poder criar um clima concorrencial, entre infestantes e as sementes lá lançadas (CABC, 2003).

A densidade de sementeira por norma nunca deverá ultrapassar muito as 150 000 a 170 000 plantas/há, embora uma maior densidade permita uma maior protecção contra as infestantes.

▪ **Necessidade de avaliação das potenciais infestantes existentes no solo**

Com o fim de fazermos uma avaliação das infestantes no solo, poder-se-ia ter realizado uma falsa sementeira, a qual consistiria em retirar um pouco do solo onde vai ser instalada a cultura e promover uma espécie de modelação cultural de forma a poder avaliar a quantidade potencial de infestantes existentes nesse solo. Para tal deveria proceder-se da seguinte forma:

- Tirar umas amostras de terra de vários locais da parcela onde se pretende instalar a cultura, constituindo pequenos talhões que poderiam ter 40X40 cm, retirando todo o solo a uma profundidade de 30 cm. Homogeneizá-lo e colocá-lo por exemplo em caixas de madeira ou em pequenos canteiros, podendo ficar minimamente sombreado para que as sementes e os bolbilhos das infestantes pudessem germinar mais rapidamente. Poder-se-ia utilizar adubos semelhantes ao que vamos praticar na cultura, bem como as suas próprias sementes, regar e esperar para ver qual a resposta ao fim de 10 a 15 dias. Findo este tempo ficar-se-ia com uma ideia muito aproximada da quantidade de infestantes que existem no solo que vai ser cultivado.

A fraca produção da cultura na minha modesta opinião deveu-se a uma falta de estratégia. A agricultura é uma actividade bastante difícil, há variadíssimos factores que concorrem para o insucesso de uma cultura. Embora tenhamos solo, água e nutrientes há sempre variantes que concorrem para o insucesso, e que são por vezes considerados de pequena importância, porém, acabam por ser decisivos para não permitir que se alcancem os objectivos.

No caso exposto a sementeira tardia teve um impacto que diria de certa maneira decisivo, dado que promoveu mais facilmente o aparecimento das infestantes, levando assim a uma luta desigual com a cultura no que concerne ao seu desenvolvimento vegetativo. E isto porquê? Pela razão de ser diferente a eficiência de fotossíntese de cada uma das plantas em causa. Assim, enquanto de chicória fotossintetiza em C3, a infestante que se instalou predominantemente, a junça, fotossintetiza em C4, o que justifica diferenças muito importantes no seu desempenho vegetativo (Ferreira, 2007/2008). Entre as vantagens destas últimas estão as que passamos a referir:

- As plantas em C3 têm foto - respiração mais elevada que as plantas em C4;
- A taxa de fotossíntese das plantas em C3 é de 15 a 35 mg de CO₂/dm² de área foliar por hora, enquanto as plantas em C4 apresentam valores de 40 a 80 mg de CO₂/dm² de área foliar por hora;
- A saturação da fotossíntese nas plantas em C3 é atingida com baixas intensidades luminosas, enquanto que nas plantas em C4 a saturação é difícil de se atingir mesmo com luz solar intensa;
- Enquanto nas plantas em C3 a abertura estomática à luz é grande, nas plantas em C4 é fraca;
- Nas plantas em C3 a taxa transpiratória (perdas de gramas de água/gramas de matéria seca) é 450 a 950, já nas plantas em C4 essa taxa transpiratória situa-se entre 250 a 350.

Logo, a desvantagem da nossa cultura em relação à infestante é bem evidente, dado que o desenvolvimento da infestante é na ordem do simples para o triplo, dando origem a situações preocupantes, como as observadas com a cultura.

As estratégias de defesa e sobrevivência da referida infestante ainda não são totalmente conhecidas. Além dos seus bolbilhos (Fig. 31, em anexo) ficarem na terra por mais de 20 anos, à espera de condições propícias para a sua germinação, tem ainda uma capacidade de defesa inaudita, dado que uma vez aplicado o herbicida, o qual pode actuar por exemplo de forma

sistémica, a planta promove uma espécie de bloqueio em determinadas zonas da raiz não permitindo que o herbicida circule, mantendo assim uma capacidade de retenção de reservas e de germinação que se revela logo que as condições de sobrevivência o permitam. Para além desta capacidade de resistência, muitas vezes ela promove ligação com outras plantas infestantes da mesma espécie, permitindo uma capacidade de defesa que não é vulgar. Muitas vezes, embora os seus bolbilhos sejam cortados eles continuam com capacidade de concorrência com as culturas instaladas no solo.

Estes aspectos justificam que, como refere Godinho (1993), das 18 infestantes mais importantes no mundo 14 são plantas em C4.

Ainda segundo o mesmo autor, o desenvolvimento do *C. rotundus* é sobretudo influenciado pelo fotoperíodo, humidade e teor de azoto do solo.

▪ Forma de diminuir ou retardar o desenvolvimento da junça no solo

Na prática existem algumas medidas que podem promover ou atrasar por algum tempo o aparecimento da junça, até que a cultura que pretendemos se instale vigorosamente, das quais podemos realçar as seguintes:

- Semear o mais cedo possível para que o calor e a luz de que a infestante necessita não sejam suficientes para o seu desenvolvimento, permitindo assim a que a cultura ganhe vantagem em termos de germinação, instalação e desenvolvimento vegetativo;
- Utilização de uma planta de sequeiro como antecedente cultural durante 2 a 3 anos, como por exemplo a cevada dística com alta densidade, promovendo esta planta a inibição da infestante durante algum tempo, dado que esta é obrigada a procurar maior profundidade no solo para a sua defesa, devido à grande energia e hormonas emanadas pelas sementes e raízes da cevada semeada.

Em apoio destas sugestões, podemos citar como exemplo uma situação constatada junto às parcelas de chicória, com um campo de milho onde não se viu crescer junça. É que neste caso, como o milho também é uma planta em C4, a infestante não teve possibilidade de se desenvolver, tanto mais que o milho foi semeado em Março, altura que não propiciava as melhores condições climáticas para o desenvolvimento desta infestante.

4.3.4- Resultados da Colheita

Pelas razões já citadas antecipou-se a colheita em relação aos 180 dias, pelo que as raízes foram colhidas após um tempo de permanência no terreno situado entre 135 dias (raízes com cerca 4, 5

meses) e 170 dias (raízes com cerca 5,7 meses), isto considerando todas as parcelas cultivadas. Deste modo a colheita foi escalonada, tendo abrangido um período de tempo que decorreu entre meados de Setembro (nas parcelas semeadas mais cedo) até sensivelmente finais de Outubro.

Na parcela que se acompanhou mais de perto, e apesar das vicissitudes já descritas, obteve-se um rendimento médio em raízes de aproximadamente 40 toneladas por hectare.

De forma a podermos ter uma ideia aproximada do estado de desenvolvimento das raízes ao longo do período de colheita, procedeu-se à recolha aleatória de algumas raízes das três variedades em duas datas diferentes, de forma a avaliar a variação do peso das raízes com a sua idade, ou seja com tempo de permanência no terreno após sementeira. No gráfico da Fig. 27 estão representados os resultados obtidos.

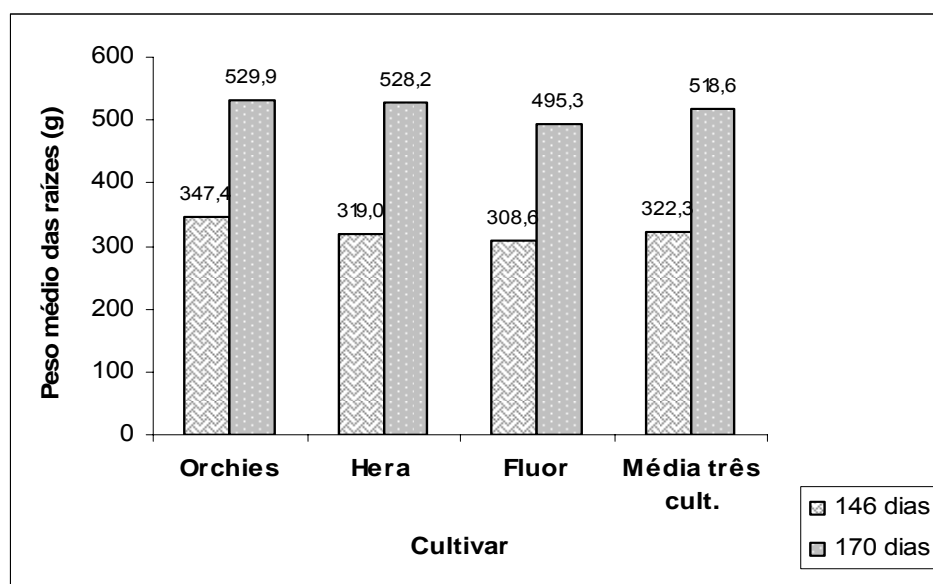


Fig. 28 - Variação do peso médio das raízes com a idade e a cultivar

Pode verificar-se que não existem grandes diferenças no peso médio atingido pelas raízes das diferentes cultivares, para a mesma data de colheita. Pelo contrário, se compararmos as duas datas consideradas já podemos concluir ser a diferença de peso médio considerável para todas as cultivares. O valor da média do peso das raízes das três cultivares (determinado numa amostra de 30 raízes) passou de 322 g \pm 88,3 g, aos 146 dias (4,9 meses), para 519 g \pm 114,6 g, nas raízes colhidas com 170 dias (5,7 meses). Houve pois um acréscimo de peso médio de cerca de 197 g, o que representa à volta de 60% de ganho de peso médio.

Quanto à forma e dimensões atingidas pelas raízes para a mesma data de colheita, também pela observação da Fig. 30 (em anexo), pode-se concluir que as diferentes variedades mostraram uma certa semelhança entre si, sendo morfológicamente de difícil distinção.

Contudo, conforme conseguimos apurar posteriormente, a cultivar Orchies foi a que teve em termos globais uma resposta menos boa, pelo que soubemos que a sua utilização não seria continuada nas sementeiras dos anos seguintes

O tempo limite que decorreu entre a colheita e o processamento das raízes frescas na fábrica não excedeu 3 semanas, dado que para além deste tempo serão já consideráveis as perdas de inulina e algumas dificuldades tecnológicas.

4.3.5- Teor em Matéria Seca das Raízes

No Quadro 11, apresentam-se os valores obtidos na determinação do teor de matéria seca determinado nas raízes de chicória colhidas com 170 dias (5,7 meses).

Quadro 11 – Teor de matéria seca determinado nas raízes de chicória

| "Variedades" | Teor de matéria seca (g m.s./100g raiz fresca) | |
|-----------------|---|-------------|
| | Média* | dp* |
| Orchies | 26,5 | 0,57 |
| Hera | 26,4 | 0,74 |
| Fluor | 26,8 | 0,44 |
| Média ** | 26,6 | 0,54 |

* média e desvio padrão de 3 repetições de amostras compostas (6 raízes)

** média das 3 variedades

Pode observar-se que também ao nível de composição em matéria seca não há praticamente distinção entre as variedades utilizadas, apresentando no seu conjunto um valor médio para este parâmetro de 26,6% \pm 0,54 %.

Este resultado está dentro do intervalo de valores citados na bibliografia para este parâmetro (20 a 30%), podendo mesmo considerar-se um bom resultado dentro dos geralmente apontados. Assim, iguala o referido por Leroux (1987) e está próximo do valor médio de 28,2%, obtido por Januário (1999) para a cultivar Fredonia em cultura ensaiada no Continente em 1996 e para raízes colhidas com cerca de 6,5 meses.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Parte-se da intenção de tentar dar o nosso contributo de forma construtiva, com as considerações aqui incluídas e que a seguir se referem, chamando à atenção para o que foi verificado e que pode ser melhorado a bem principalmente do êxito desta cultura, que como já foi referido necessita ser acarinhada e melhor conhecida. Logo, a nossa intenção não é atingir algo ou alguém mas apenas explanar aquilo que pensamos ser o mais acertado para a situação em análise.

Assim, há alguns aspectos que se julga importante deixar aqui realçados, como conclusões e recomendações, dado que acabam por ter impacto na cultura, bem como na preservação do próprio solo a curto e/ou médio prazo, ligados principalmente a determinadas práticas culturais. Os tópicos a salientar prendem-se com os seguintes aspectos:

- i)** Condições do solo para a realização da cultura (sanidade e infestantes);
- ii)** Excesso de mobilização do solo, tendo como consequências o seu empobrecimento e o encarecimento da cultura;
- iii)** Datas de sementeira;
- iv)** Fertilização do solo.

i) No tocante às condições de aptidão do solo para a cultura da chicória considera-se que houve um défice no tocante à sua observação prévia à cultura, sobretudo no que diz respeito à possibilidade da presença de sementes de infestantes de ocorrência comum no local e que prevalecem ao longo dos anos, as quais se costumam manifestar com mais vigor e expressão em função das culturas que vulgarmente aí se praticam, caso estas pertençam às famílias das monocotiledóneas ou das dicotiledóneas. Para efectuar este levantamento, dever-se-ia fazer uma análise ao solo ou através de alguma outra informação, a mais fidedigna possível, de forma a conhecer com alguma precisão as condições reais do terreno e a atender também à possível existência de fungos, bactérias ou vírus nesse mesmo local.

Como reforço dos dados existentes poderia ter sido feito ainda um pequeno ensaio de uma falsa sementeira, conforme atrás já foi mencionado indicando-se os passos a dar para a sua execução. Deste modo, e principalmente com este último procedimento, ter-se-iam linhas orientadoras mais fidedignas no tocante ao emprego dos herbicidas mais apropriados a utilizar, principalmente quanto à sua especificidade, o que também permitiria dispor de uma informação em tempo oportuno sobre a sua existência no mercado. Cabe, contudo, referir aqui a grande dificuldade enfrentada por quem realiza esta cultura que é a de não estarem ainda homologados no nosso

país alguns produtos que se sabe serem eficazes e que são utilizados em outros países da Europa onde a cultura é efectuada.

ii) No que se refere à mobilização do solo, considerando que se trata de um solo de aluvião, logo, fácil de trabalhar, sem impermees (massas de calcário distribuídas horizontalmente em forma de placa), tendo os seus constituintes resultado do depósito de materiais provenientes do transporte efectuado pelo rio, que ao perder velocidade os deposita, e que no seu conjunto podem ser de origem animal, vegetal e mineral. Esta constituição é a razão da sua fertilidade, profundidade e facilidade com que podem ser trabalhados. Atendendo a estas características, não nos parece que a preparação do solo tenha sido efectuada da melhor forma, sobretudo no tocante à lavoura com charrua de formão, a qual teve de ser desfeita, com recurso a mais uma gradagem, dado que não se podia utilizar o “Kroskill” visto este não poder fazer um trabalho em condições para preparar a cama para a semente sem que antes se destruíssem alguns torrões deixados pela lavoura. Esta lavoura faria algum sentido caso o solo fosse encorpado, com uma boa percentagem de argila, porém neste tipo de solo não nos pareceu justificável. As várias passagens que foram feitas com a grade de discos, desde a incorporação da matéria seca no solo à passagem para a incorporação do herbicida, bem como a incorporação do adubo que foi necessária, julgamos seriam mais do que suficientes para uma boa preparação do solo para a sementeira, tanto mais que antes desta foi utilizado o “Kroskill”. O reviramento da leiva promove a perda de matéria orgânica, bem como a volatilização de elementos da solução do solo, concorrendo para uma maior erosão do mesmo, influenciando, ainda, a perda de elementos que alimentam toda a parte bacteriológica, que é a vida do próprio solo, e influenciando a perda de capilaridade.

Para além do exposto, existe ainda outra situação que tem influência no balanço final da cultura, que são os custos da mesma. Embora a cama da chicória seja muito exigente, em termos de preparação do solo, julgamos, porém, que houve um certo exagero no que foi praticado. O desgaste de máquinas e alfaias, o combustível e os custos de mão-de-obra, elevam muito os custos de produção, de forma a, caso haja diminuição de produtividade e por consequência de rendimento, poder conduzir mesmo à inviabilidade da cultura. Tanto mais tratando-se de uma cultura industrial, logo em que a questão do rendimento é fundamental.

iii) As datas de sementeira devem ser ocorrer numa altura em que as temperaturas não sejam muito elevadas, pelo que os meses de Março-Abril são em Portugal os mais adequados para esse efeito, devido ao facto já atrás referido, das temperaturas mais adequadas do solo serem na ordem dos 10 a 15 °C. No caso em estudo, a data da sementeira da primeira folha deu-se a 18 de Maio, altura em que as temperaturas eram já superiores (25 a 28°C) e, daí o facto da cultura ter ficado sujeita à concorrência das infestantes que aparecem nessa altura do ano e que são altamente competitivas em relação às culturas que são instaladas na Primavera. Sabendo, no

caso concreto, que as infestantes mais temidas são as ciperáceas, mais concretamente as junças, as quais iniciam o seu despertar com temperaturas no solo na ordem 18 a 20°C, logo como as temperaturas já eram muito superiores ao adequado essa situação, fez toda a diferença. Estas plantas mantêm uma capacidade de resistência e de estratégia de sobrevivência através de bolbilhos, nos quais mantêm as suas reservas, podendo ficar 15 a 20 anos sem germinar até que apareçam as condições propícias para esse efeito. Além disso, dispõem de mecanismos de defesa e de sobrevivência inimagináveis e complexos, nomeadamente para resistirem ao emprego de herbicidas sistémicos. Logo, foi com uma planta deste tipo, a fotossintetizar em C4, que a chicória (que fotossintetiza em C3) teve que concorrer ao mesmo espaço. A semente da chicória é uma semente frágil e pequena, sendo por isso peletizada (Samouco, 1998), para que possa ser semeada de uma forma equitativa em termos de distância entre sementes e entre linhas e, assim, seja possível executar alguns trabalhos culturais ao longo do seu ciclo vegetativo, bem como para que a sua produção seja levada ao máximo. Acresce ainda a esta dificuldade a fragilidade e o lento desenvolvimento que a planta da chicória apresenta nas primeiras fases do seu desenvolvimento, o que dificulta ainda mais a sua dominância sobre infestantes vigorosas instaladas. Nestas situações seria recomendável uma criteriosa escolha das variedades a semear, neste caso apostando naquelas que se caracterizam por um maior vigor juvenil de forma a mais rapidamente cobrirem o terreno.

iv) No tocante aos nutrientes foi constatado que durante a realização deste trabalho, houve um excesso de aplicação de macronutrientes primários, ultrapassando o que seria recomendável naquele tipo de solos, à luz da necessidade, reconhecida principalmente na Europa, de se alcançar um maior equilíbrio ecológico.

No que diz respeito ao azoto, ele é usado, tal com refere Santos (1991), como um elemento de consumo de luxo na parte final do ciclo vegetativo. É aconselhada a sua aplicação metade à sementeira e a outra metade na altura da cobertura. Dever-se-á deixar de utilizar azoto quando a cultura se encontra na fase de cobrir o solo. Embora tenha uma função vital importante para planta, contudo o excesso de azoto tende a desfavorecer a formação de tecidos que funcionam como tecidos mecânicos, levando à formação de células foliares maiores e de paredes mais finas, tornando as folhas mais suculentas, menos duras e menos resistentes ao ataque dos insectos e a condições adversas como a secura e a geadas. Ao promover um maior teor em glúcidos livres retarda-se a maturação tecnológica da cultura, devendo-se aplicar potássio para contrariar tal situação. Sendo assim, o escalonamento da aplicação de azoto não terá sido o mais correcto.

Quanto aos macronutrientes secundários, julgamos não se ter prestado a devida atenção ao cálcio e ao magnésio. O cálcio é fundamental numa cultura deste género, dado que ele desempenha um papel preponderante na estabilidade das membranas celulares, no controle de absorção de outros elementos, como o azoto, bem como na translocação de glúcidos no interior da planta, entre

outras funções, permitindo assim a divisão celular e logicamente o crescimento das raízes. O magnésio sendo importante para a síntese de proteínas e o único constituinte mineral da clorofila ($C_{55} H_{12} O_5 N_4 Mg$), é por isso indispensável na actividade de vários fenómenos bioquímicos e fisiológicos, e como tal exigível para uma máxima actividade das enzimas (Santos, 1991). Verificamos que este elemento foi tardiamente aplicado, pelo que não se tirou dele o maior proveito, dado que quando aplicado mais cedo ele promove sinergismo iónico com o azoto e com o fósforo.

No que se refere aos micronutrientes julgamos que se deveria aplicar alguns durante o ciclo vegetativo, tal como o boro, para evitar algumas pequenas necroses que foram observadas aquando da colheita de algumas plantas.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C., Mendonça, G. L. L., Jesus, M. R. e Gomes, A. G. (2000). *Aquíferos de Portugal*. Instituto Nacional de Água, Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.

Avelino, J. L. M. (2005). *O Concelho de Alpiarça*. Câmara Municipal de Alpiarça. Santarém.

Bourgeois, T.; Marnotte, P. (2002). La lutte contre les mauvaises herbes. In: *Memento de l'agronome*. CIRAD-GRET, Ministère des Affaires étrangères. Paris.

CABC (2003). *Guide de Bonnes Pratiques en Culture de Chicorée Industrielle*. Centre Agricole Betteraves Chicorées (CABC). IRBAB, Tienen (Belgique). Acedido em: http://www.irbab-kbivb.be/fr/publications/overview/technical_guides/guide_bonnes_pratiques.pdf (24/10/2009)

Cardoso, J. V. G. C. (1965). *Os Solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização, e Génese*. Direcção Geral dos serviços Agrícolas. Lisboa.

Costa, J. B; (1975). *Caracterização e Constituição do Solo*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Cutsem P.; V.-Jardin P.; Boutte, C.; Beauwens, T.; Jacqmin, S.; Vekemans, X. (2003). Distinction between cultivated and wild chicory gene pools using AFLP markers. *Theor Appl Genet*, 107: 713–718. Acedido em: www.springerlink.com/content/brwjh0ggxxaeykby/fulltext.pdf (12/01/2010)

Daveau, S. (1995). *Portugal geográfico*. Editora João Sá da Costa. Lisboa.

De Baynast, R.; Renard, C. (1994). Procédés d'extraction et de transformation des sucres de chicorée. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 80 (7): 31-47.

Delesalle, L.; Dhellemmes, C. H. (1992a). La chicorée: une source d'inuline e de fructose. *Cultivar*, 310: 40-41.

Delesalle, L.; Dhellemmes, C. H. (1992b). La culture de la chicorée: des marges de progrès. *Cultivar*, 310: 42-43.

Deprez, B. F.; Delesalle, L.; Dhellemmes, C. H.; Desprez, M. F. (1994). Génétique et amélioration de la chicorée industrielle. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 80 (7): 47-62.

Dhellemmes, C. H. (1987). Agronomy of chicory. In: Clarke, R. J.; Macrae, R. (ed.), *Coffee*, vol. 5, *Related Beverages*. Elsevier, London, pp. 179-191.

Diehl, R. (1984). *Agricultura Geral*. Coleção Técnica Agrária. Clássica Editora. Lisboa.

Éliard, J. L. (1999). *Manual Geral de Agricultura*. 3ª Edição. Coleção Euroagro. Publicações Europa-América. Lisboa.

FAO (2007). *Fao Technical Meeting on Prebiotics*. FAO Technical Meeting Report. Rome, 12p. Acedido em: http://www.fao.org/ag/AGN/agns/files/Prebiotics_Tech_Meeting_Report.pdf (1/11/2009)

Ferreira, R. B. V. (2007/2008). Apontamentos de Biologia Funcional. *Reacções de assimilação de CO₂, Plantas em C3 e C4*. Departamento de Biologia Vegetal. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Franco, J. A. (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Lycopodiaceae – Umbelliferae. Vol I, Lisboa.

Franco, J. A. (1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Clethraceae - Compositae. Vol II. Lisboa.

Franco, J. A. e Afonso, M. L. R. (1994). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Alismataceae – Iridaceae. Vol III, Fascículo I. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. A. e Afonso, M. L. R. (1998). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Gramineae. Vol III, Fascículo II. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. A. e Afonso, M. L. R. (2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Juncaceae - Orchidaceae. Vol III, Fascículo III. Escolar Editora. Lisboa.

Frank, A. (1994). Raftiline: An old product with new fat replacement and bulking agent uses. *ACS Symposium: Fat replacers*, San Diego, USA, March, p.15-16

Frank, A. (2006) Inulin. In: Stephen, A. M., Phillips, G. O.; Williams, P. A. (ed.). *Food Polissaccharides and Their Applications*, pp. 335-349. Second edition. Taylor & Francis Group.

Frese, L. (1997). Breeding of root chicory and Jerusalem artichoke - The state of the art. In: Fuchs, A.; Schittenhelm, S.; Frese, L. (ed.), *Proc. Sixth Seminar on Inulin*, Braunschweig, Germany, November 14-15, 1996, pp.41-50.

Fuchs, A. (ed.) (1993), *Inulin and Inulin-containing Crops*, Studies in Plant Science, vol. 3, Elsevier Sci. Publ., Amsterdam.

Gass, I. G.; Smith, P. J.; Wilsom, R. C. L. (1984). *Vamos Compreender a Terra*. Universidade Aberta. Editora Livraria Almedina. Coimbra.

Godinho, M. I. F. M. (1993). *Distribuição, Biologia e controle de Junças*. Tese de Doutoramento. Instituto Superior da Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Guldentops, R. (1994). *La cultura de la chicoree industrielle*. 1^{ère} édition. Ministère de l'Agriculture. Service Information. Bruxelles.

INE (2003). Estatísticas Agro-Industriais - 1999–2001. Acedido em: <http://www.ine.pt> (1/11/2009)

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

Januário, M. I. N.; Leitão, A. E. B.; Leitão, M. C. A. (2003). Processamento das raízes de chicória para obtenção de um concentrado com elevado teor de frutose. In: *Actas do 6º Encontro de Química de Alimentos: Novas Perspectivas sobre Conservação, Processamento e Qualidade de Alimentos*, Lisboa, 22-26 de Junho, 2003, vol. I, pp. 437-441.

João, M. I. (2005). O sector agro-industrial na economia dos Açores (séculos XIX e XX. In: *XXV Encontro da Associação Portuguesa de História Económica e Social: "Portugal, a Europa e o Mediterrâneo – economia e sociedades históricas*, Évora 18-19 Nov. 2005. Acedido em: http://www.eventos.uevora.pt/xxvaphes/AphesXXV_Comunicacoes/MJoao.pdf (20/01/2010)

Leroux, A. (1987). Various aspects of chicory. In: Clarke, R. J.; Macrae, R. (ed.), *Coffee*, vol. 5, *Related Beverages*. Elsevier, London, pp. 193-205.

Leroux, M. (1994). Les variétés de chicorée industrielle face aux exigences de qualité du marché. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 80 (7): 69-82.

Maier, H. G. (1987). Introduction. In: Clarke, R. J.; Macrae, R. (ed.), *Coffee*, vol. 5, *Related Beverages*. Elsevier, London, pp. 1-18.

Oliveira, J. N. B. (1981). *A beterraba sacarina, a chicória e o chá na ilha de São Miguel*. Relatório de Actividade do Curso Eng. Agrónomo, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

ORAFTI (1996). *Raftilose & Raftiline - Product Book..* Version 1. ORAFI - Active Food Ingredients. Tienen, 127 p.

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.

Ribeiro, O. (1986). *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*. Livraria Sá da Costa Editora. Lisboa.

Ribeiro, O.; Lautensach, H.; Daveau, S. (1988). *Geografia de Portugal II. O Ritmo Climático e a Paisagem*. Editora Sá da Costa. Lisboa.

Acedido em: http://www.santaremdigital.com.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=46, (18/09/2009)

Ruella, A. (1915). *Chicória para Café*. Editora J.F. Pinheiro, Aveiro.

Samouco, R. (1998). *Dicionário de Agronomia*. Plátano Edições Técnicas, Lisboa.

Santos, J. Q. (1991). *Fertilizantes e fertilização*. Editora Europa-América. Lisboa.

Schittenhelm, S. (2001) - Effect of sowing date on the performance of root chicory. *European Journal of Agronomy*, 15: 209 - 220.

Sue, L. (ed.) (1992). *Oligofructose Digest*. Special issue - Nov.1992. Raffinerie Tirlemontoise. Brussels, 8 p.

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.

Van Loo, J.; Coussement, P.; De Leenheer, L.; Hoebregs, H.; Smits, G. (1995). On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the western diet. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 35 (6): 525-552.

Wyllie, P. J. (1976). *A Terra*. Nova Geologia Global. 2ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

REFERÊNCIAS CIBERGRÁFICAS

- [1] www.ine.pt (15/10/2009)
- [2] <http://faostat.fao.org> (15/10/2009)
- [3] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Alpiar%C3%A7a>, (18/10/2009)
- [4] [www.ribatejo.com/ecos/cultura/geografia.html#Características geo morfológicas](http://www.ribatejo.com/ecos/cultura/geografia.html#Características_geo_morfológicas), (20/10/2009)
- [5] <http://www.cm-alpiarca.pt/alpiarca/Concelho/Geografia/F%C3%ADsica.htm>, (20/10/2009)
- [6] <http://snirh.pt> (20/02/2010)
- [7] http://meteorologia.pt.msn.com/monthly_averages.aspx?wealocations=wc:POXX0074&q=Sanitar%C3%A7m+forecast:averagesm (20/02/2010)
- [8] [www.embrafarma.com.br/v2/admin/lib/file/doc/smcms/produtos/arquivo/IT_Raftiline_Raftilos e.pdf](http://www.embrafarma.com.br/v2/admin/lib/file/doc/smcms/produtos/arquivo/IT_Raftiline_Raftilos_e.pdf) (18/10/2009)

7. ANEXOS

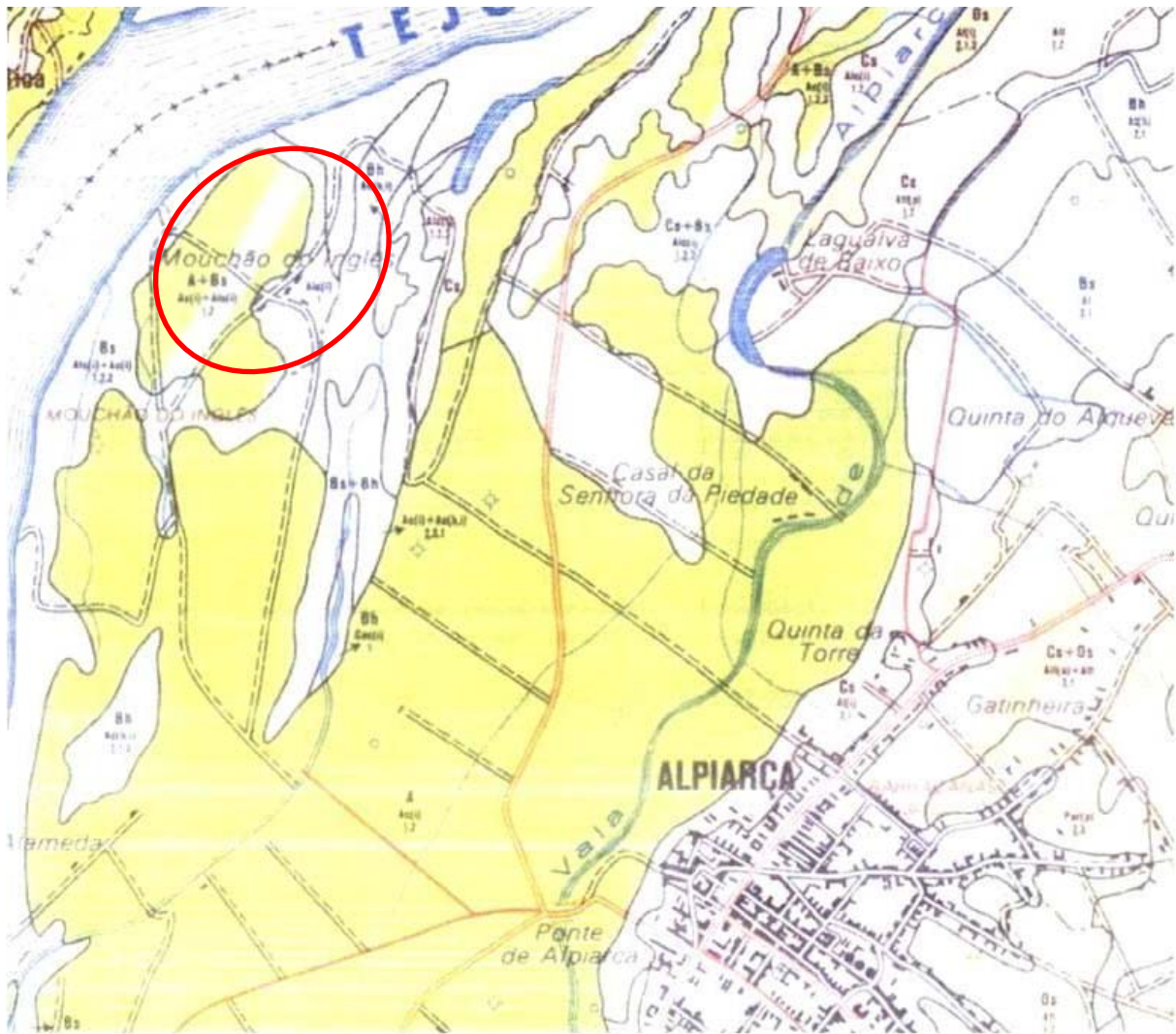


Fig. 29 – Localização do campo de cultura de chicória em Alpiarça (Herdade do Mouchão)



Fig. 30 - Aspecto das 3 “variedades” comerciais de chicória industrial cultivada



Fig. 31 - Raízes e folhas das 3 “variedades” de chicória industrial colhidas

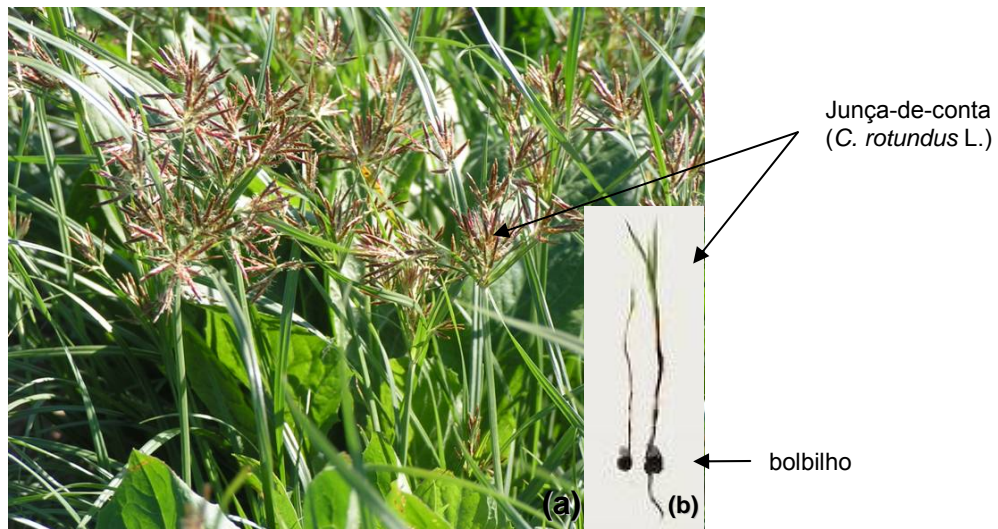


Fig. 32 – Junça (*C. Rotundus* L.): (a) pormenor do aspecto desta gramínea infestante no campo de chicória; (b) particularidades da sua morfologia (http://www.sargacal.com/wp-content/uploads/2006/05/260406_1604_1024.jpg, em 20/02/2010)



Fig. 33– Distribuição da junça (*C. Rotundus* L.) em Portugal e na região da cultura da chicória (Ribatejo) (adaptado de :<http://aquiar.hvr.utad.pt/pt/herbario>, em 20/02/2010)