



Ministério da  
Agricultura do  
Desenvolvimento  
Rural e Pescas

DRAALG  
Direcção Regional  
de Agricultura  
do Algarve



PROGRAMA  
INTERREG II

## PROJECTO INTERREG II

**“Estudo de plantas aromáticas, condimentares e medicinais”**

**Coordenadora do projecto: Maria Aurora Gonçalves Neto Martins**

## RELATÓRIO FINAL

**(1998 - 2000)**

**ENTIDADE RESPONSÁVEL:**

**DIRECÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA DO ALGARVE**



## ÍNDICE

<b>PARTE I – SÍNTESE GLOBAL DO PROJECTO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1. TÍTULO .....	1
1.2. COORDENADOR DO PROJECTO .....	1
1.3. ENTIDADE RESPONSÁVEL .....	1
1.4. DURAÇÃO .....	1
1.5. OBJECTIVOS .....	1
1.6. EQUIPA .....	1
1.7. ORÇAMENTO .....	2
1.8. REUNIÕES E VISITAS .....	2
1.9. RELATÓRIOS .....	3
1.9.1. Relatórios semestrais .....	3
1.9.2. Relatórios intercalares .....	3
1.9.3. Relatórios de serviços prestados .....	3
<b>PARTE II – ACÇÕES E ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROJECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ACÇÕES PREVISTAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ACÇÕES REALIZADAS .....</b>	<b>6</b>
3.1. ACÇÃO 1 - SELECÇÃO DAS ESPÉCIES .....	6
3.1.1. Pesquisa bibliográfica .....	7
3.1.1.1. Alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) .....	7
3.1.1.2. Macela de S. João ( <i>Achillea ageratum</i> L.) .....	7
3.1.1.3. Orégão ( <i>Origanum vulgare</i> ssp. <i>virens</i> Hoffm & Link) .....	8
3.1.1.4. Poejo ( <i>Mentha pulegium</i> L.) .....	9
3.1.1.5. Salva ( <i>Salvia officinalis</i> L.) .....	9
3.1.1.6. Tomilho ( <i>Thymus capitatus</i> (L.) Hoffm & Link) .....	10
3.2. ACÇÃO 2 – OBTENÇÃO DE PLANTAS EM VIVEIRO E SEU ACOMPANHAMENTO .....	11
3.2.1. Material e métodos .....	11
3.2.1.1. Propagação seminal .....	11
3.2.1.2. Propagação vegetativa .....	11
3.2.2. Resultados .....	12
3.2.3. Conclusões .....	13
3.3. ACÇÃO 3 – PLANTAÇÃO .....	13
3.3.1. Material e métodos .....	13
3.3.2. Resultados e conclusões .....	13
3.4. ACÇÃO 4 - ESTUDO DE FERTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO .....	14
3.4.1. Material e métodos .....	14
3.4.2. Resultados .....	14
3.4.3. Conclusões .....	16
3.5. ACÇÃO 5 - INSTALAÇÃO DO SECADOR SOLAR .....	16
3.6. ACÇÃO 6 - ESTUDO DE SECAGEM DE PLANTAS AROMÁTICAS, CONDIMENTARES E MEDICINAIS .....	16
3.6.1. Material e métodos .....	17
3.6.1.1. Secadores .....	17
3.6.1.1.1. Secador solar .....	17
3.6.1.1.2. Secador eléctrico .....	18
3.6.1.2. Condições ambientais no secador solar .....	18

3.6.1.3. Rendimento de secagem .....	19
3.6.1.4. Análises físico-químicas .....	19
3.6.1.4.1. Humidade .....	19
3.6.1.4.2. Cinzas .....	20
3.6.1.5. Compostos químicos e aromáticos .....	21
3.6.1.6. Rendimento em óleos essenciais.....	22
3.6.2. Resultados .....	22
3.6.2.1. Condições ambientais no secador solar .....	22
3.6.2.2. Rendimento de secagem .....	23
3.6.2.3. Análises físico-químicas .....	25
3.6.2.4. Compostos químicos e aromáticos .....	26
3.6.2.5. Rendimento em óleos essenciais.....	28
3.6.3. Conclusões.....	28
3.6.3.1. Condições ambientais do secador solar .....	28
3.6.3.2. Rendimento de secagem .....	28
3.6.3.3. Análises físico-químicas .....	29
3.6.3.4. Compostos químicos e aromáticos .....	29
3.6.3.5. Rendimento em óleos essenciais.....	29
3.7. ACÇÃO 7 - AVALIAÇÃO ECONÓMICA DA PRODUÇÃO .....	29
3.7.1. Material e métodos .....	29
3.7.2. Resultados .....	30
3.7.3. Conclusões.....	31
3.8. ACÇÃO 8 – PUBLICAÇÕES E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS .....	32
<b>4. ACÇÕES NÃO PREVISTAS.....</b>	<b>33</b>
4.1. INSTALAÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES.....	33
<b>5. CONCLUSÕES GLOBAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO I - FOTOGRAFIAS .....</b>	<b>38</b>

## **PARTE I – SÍNTESE GLOBAL DO PROJECTO**

### **1. CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO**

Projecto integrado no Programa Comunitário INTERREG II – Cooperação Transfronteiriça.

#### **1.1. TÍTULO**

Estudo de Plantas aromáticas, condimentares e medicinais

#### **1.2. COORDENADOR DO PROJECTO**

Maria Aurora Gonçalves Neto Martins

#### **1.3. ENTIDADE RESPONSÁVEL**

Direcção Regional de Agricultura do Algarve

#### **1.4. DURAÇÃO**

3 anos (1998-2000).

#### **1.5. OBJECTIVOS**

Os principais objectivos definidos e aprovados neste projecto foram:

- Avaliação das potencialidades de cultivo de algumas espécies de plantas aromáticas, condimentares e medicinais com interesse na região;
- Estudo das técnicas culturais;
- Estudo das metodologias de secagem;
- Estudo dos óleos essenciais das espécies, em função das técnicas de cultivo.

#### **1.6. EQUIPA**

Maria Aurora Gonçalves Neto Martins (Eng<sup>a</sup> Agrónoma)

João Manuel Guerreiro Costa (Eng<sup>o</sup> Agrónomo)

Margarida Sofia Jordão Costa (Eng<sup>a</sup> Hortofrutícola)

Vera Margarida Deus Nunes (Eng<sup>a</sup> Hortofrutícola)

### **1.7. ORÇAMENTO**

O orçamento global do projecto foi de 10 200 000\$00. A taxa de execução financeira foi de 99,73%.

### **1.8. REUNIÕES E VISITAS**

A coordenadora do projecto promoveu a realização das seguintes reuniões e visitas:

- 12 de Dezembro de 1997, realizou-se na DRAALG uma reunião com a equipa Espanhola e visita ao Centro de Experimentação Hortofrutícola do Patacão.
- 13 de Março de 1998, realizou-se na DRAALG a 1ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: ponto da situação do projecto e visita a Espanha.
- 6-9 de Abril de 1998, visita da equipa técnica Portuguesa a Espanha (C.I.F.A – Granada e Lanjaron).
- 24 de Setembro de 1998, realizou-se na DRAALG a 2ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: ponto da situação das actividades em curso.
- 2 e 3 de Dezembro de 1998, realizou-se uma reunião entre as duas equipas durante o Encontro Técnico Andaluzia-Algarve, realizado em Ayamonte.
- 8 de Julho de 1999 realizou-se na DRAALG a 3ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: informações, actividades desenvolvidas e a desenvolver no próximo trimestre.
- 19 de Novembro de 1999 realizou-se na DRAALG a 4ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: informações, actividades desenvolvidas e a desenvolver no próximo trimestre.
- 25 e 26 de Novembro de 1999, realizou-se uma reunião com a componente Espanhola, durante o Encontro Técnico Algarve-Andaluzia, realizado em Faro, tendo-se seguido uma visita ao ensaio instalado na DRAALG (foto 1).
- 17 de Dezembro de 1999, visita à Luzifa no Azinhal – Martinlongo.
- 21 de Dezembro de 1999, visita à Quinta da Parreirinha em Silves.
- 23 de Maio de 2000, realizou-se na DRAALG a 5ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: informações, ponto da situação do projecto e actividades a desenvolver.

- 26 e 27 de Outubro de 2000, realizou-se uma visita da equipa técnica Portuguesa a Espanha (Granada) para reunião sobre a finalização do projecto.
- 8 de Novembro de 2000 realizou-se na DRAALG a 6ª reunião global com a seguinte ordem de trabalhos: ponto da situação do projecto e actividades a desenvolver para a sua finalização.

## **1.9. RELATÓRIOS**

### **1.9.1. Relatórios semestrais**

- Relatório de actividades do 1º semestre de 1998.
- Relatório de actividades do 2º semestre de 1998.
- Relatório de actividades do 1º semestre de 1999.
- Relatório de actividades do 2º semestre de 1999.
- Relatório de actividades do 1º semestre de 2000.

### **1.9.2. Relatórios intercalares**

- Relatório intercalar – Ponto da situação (Novembro de 1998).
- Relatório intercalar – Ponto da situação (Novembro de 1999).

### **1.9.3. Relatórios de serviços prestados**

- Relatório sobre propagação e produção de algumas espécies aromáticas (Setembro de 1999).
- Relatório sobre secagem de algumas espécies aromáticas (Novembro de 1999).
- Relatório sobre comercialização de algumas espécies aromáticas (Janeiro de 2000).
- Relatório sobre produção, fertilização e secagem de algumas espécies aromáticas (Julho de 2000).

Foi também realizado um Relatório de estágio de um bacharel em Engenharia Alimentar (Universidade do Algarve) sobre determinação de aromas em Orégão (Setembro de 2000).

## **PARTE II – ACÇÕES E ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROJECTO**

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente projecto, inserido no programa Comunitário INTERREG II foi desenvolvido em parceria entre a Direcção Regional de Agricultura do Algarve (Instituição Portuguesa) e a Dirección General de Investigación y Formación Agrária (Instituição Espanhola).

As actividades desenvolvidas nas duas instituições complementaram-se, já que no Algarve se estudou a produção, secagem e teor de óleos essenciais de espécies espontâneas da região, enquanto que em Andaluzia (Granada) se estudaram aspectos relacionados com a produção de óleo essencial e o uso das plantas aromáticas e medicinais na protecção dos solos declivosos contra efeitos erosivos das águas pluviais, utilizando também espécies autóctones.

A troca de espécies para integrarem os estudos de um lado e de outro da fronteira, sendo um facto meritório para ensaios de adaptação e de produção, não surtiu efeito positivo em nenhum dos lados por dificuldades resultantes de exigências climáticas das espécies trocadas entre as duas componentes do projecto.

O intercâmbio dos conhecimentos obtidos pelas duas equipas permitiu conhecer e divulgar resultados que podem contribuir substancialmente para induzir alterações em actividades agrícolas tradicionais quer em zonas do Algarve quer de Andaluzia.

Nos últimos anos, em Portugal assim como noutros países europeus, tem-se assistido ao aumento do consumo de plantas aromáticas e medicinais (PAM), motivado pela redescoberta dos produtos tradicionais e naturais, e pela maior diversidade de produtos à base destas plantas.

A nível nacional existem essencialmente dois tipos de mercados: um em que os circuitos de comercialização são curtos e os produtos têm um mínimo de transformação; outro em que o circuito é longo, com as indústrias a utilizarem compostos específicos que implicam extracções de essências e outras técnicas mais elaboradas (Sousa, 1997).

Em Portugal grande parte das necessidades internas são satisfeitas por produtos provenientes de importação, devido à segmentação do mercado e à reduzida produção nacional (Sousa, 1997).

Segundo o INE (1994) a importação rondava as 3000 t e a exportação apenas 300 t, revelando a escassez de indústrias transformadoras no país.

Em Portugal não tem havido uma produção organizada de plantas aromáticas, condimentares e medicinais com vista à satisfação das necessidades dos consumidores, em quantidades suficientes.

Com este projecto pretendeu-se estudar as características de algumas espécies bem adaptadas à região em regime espontâneo, aplicando algumas tecnologias que permitam a sua produção em regime extensivo. Uma vez que o Algarve tem uma flora natural de plantas aromáticas, condimentares e medicinais muito rica, considera-se de grande importância a realização de trabalhos sobre a sua produção em escala mais alargada, visto que poderão constituir uma alternativa para os agricultores, em especial para os que vivem nas zonas mais desfavorecidas da Serra e do Barrocal Algarvio. Estas plantas poderão ser utilizadas também como suporte da actividade apícola e, pelo seu carácter ornamental, em obras de jardinagem, paisagismo e recuperação de zonas degradadas. De realçar também a sua importância na protecção dos solos contra a erosão, reduzindo de forma assinalável a degradação dos mesmos.

## 2. ACÇÕES PREVISTAS

Para a execução do projecto estavam previstas várias acções com actividades devidamente calendarizadas, como se pode observar na tabela 1.

**Tabela 1** - Calendarização das acções previstas.

Id.	Actividades	1998												1999											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Seleção de espécies																								
2	Obt. plantas e acompanhamento no viveiro																								
3	Plantação																								
4	Estudo de fertilização/produção																								
5	Instalação de estufa de secagem																								
6	Estudo de secagem de plantas																								
7	Avaliação económica da produção																								
8	Resultados (divulgação) / publicações																								



### 3. ACÇÕES REALIZADAS

Para concretizar as acções previstas, foram realizadas actividades diversas, utilizando os materiais e os métodos mais adequados com vista à obtenção de resultados conducentes à concretização dos objectivos definidos no projecto. As actividades e acções realizadas podem ser observadas na tabela 2.

**Tabela 2** – Calendarização das acções realizadas.

	1998												1999												2000											
Id	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				

#### 3.1. ACÇÃO 1 - SELECÇÃO DAS ESPÉCIES

Nesta acção previa-se a colheita de material vegetal das espécies espontâneas, visando posteriormente a sua propagação para obtenção de plantas suficientes destinadas a futura plantação. Para seleccionar as espécies mais adequadas, ainda antes da aprovação do projecto procedeu-se a pesquisa bibliográfica, com recolha de informação sobre as espécies escolhidas, que foram as seguintes:

Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.)

Macela de S. João (*Achillea ageratum* L.)

Orégão (*Origanum vulgare* ssp. *virens* Hoffm & Link)

Poejo (*Mentha pulegium* L.)

Salva (*Salvia officinalis* L.)

Tomilho cabeçudo (*Thymus capitatus* (L). Hoffm & Link)

### 3.1.1. Pesquisa bibliográfica

#### 3.1.1.1. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.)

Espécie arbustiva, rústica e persistente com 1-2 m de altura. Folhas resinosas, coriáceas, lineares e verde-escuras (foto 2). As flores de cor azul-pálido estão dispostas em cachos axilares pequenos, que aparecem a partir do Outono até à Primavera (Afonso, 1991 e Bremness, 1993).

A multiplicação pode ser realizada por semente ou estaca. A percentagem de germinação é de 40%, à temperatura de 20 °C durante 20 dias (no escuro). A sementeira realiza-se na Primavera, sendo a germinação escalonada e irregular (Muñoz, 1987).

A propagação por estaca é o método mais rápido e seguro de multiplicação. As estacas devem ser apicais e ter 10 cm de comprimento. O enraizamento deverá ocorrer no mês de Março.

A plantação deve fazer-se no Outono ou na Primavera, em linhas distanciadas de 0,80 a 1,20 m e de 0,50 m entre plantas da mesma linha. A densidade óptima de plantação é de 15 a 20.000 plantas/ha (Muñoz, 1987).

As sumidades floridas devem ser colhidas em plena floração, geralmente no início da Primavera, época em que a planta tem maior concentração de essências (Vasconcelos, 1949).

O Alecrim é uma planta pouco exigente em nutrientes. Na fertilização de fundo aplica-se 30-50 ton. de estrume/ha e anualmente, como fertilização de cobertura, 60-80 U.F. de N, 60-80 U.F. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80-100 U.F. de K<sub>2</sub>O (Muñoz, 1987).

A produção de sumidades frescas pode variar entre 8.000 e 10.000 Kg/ha. Esta espécie tem um rendimento de folhas secas de 20 – 25 % da produção de planta fresca (Muñoz, 1987).

#### 3.1.1.2. Macela de S. João (*Achillea ageratum* L.)

Planta perene, lenhosa na base, de caules erectos, geralmente só ramificados na metade superior, mais ou menos glabros. Folhas pontuado-glandulosas, as basilares longamente pecioladas e mais ou menos penatipartidas, as caulinares sésseis, oblongas e serradas (foto 3). Capítulos pequenos dispostos em corimbos

compostos e terminais. Flores amarelo-dourado, sendo as marginais curtas e largamente liguladas (Afonso, 1991).

Esta espécie prefere solos básicos e húmidos, encontrando-se com abundância em pousios e terrenos incultos do Barrocal algarvio. Floresce em pleno Verão (Afonso, 1991).

Espécie propagada por semente, estaca ou divisão de pés. Este último método mostra-se mais vantajoso, permitindo uma vegetação mais abundante desde o primeiro ano. A divisão de pés deve realizar-se no Outono ou princípios da Primavera, apresentando uma percentagem de enraizamento da ordem dos 95% (Costa *et al.*, 2000).

#### **3.1.1.3. Orégão (*Origanum vulgare* ssp. *virens* Hoffm & Link)**

Semi-arbusto de crescimento ligeiramente estendido, com altura de  $\pm 60$  cm. Folhas verde-escuras (foto 4) e flores brancas (Bremness, 1993).

Multiplica-se por semente, estaca ou divisão de pés. Segundo Vasconcelos (1949), a sementeira pode ser realizada em viveiro no final do Outono, transplantando-se no princípio da Primavera, embora Gardé (1988) aconselhe a sementeira na Primavera directamente em local definitivo, podendo a plantação durar vários anos sem cuidados especiais. O seu poder germinativo é de 90% em 23 dias, à temperatura média de 25 °C (Muñoz, 1987).

A multiplicação por estaca realiza-se na Primavera - princípio do Verão.

A divisão de pés deverá realizar-se no Outono ou princípios da Primavera. Este método permite uma vegetação mais abundante desde o primeiro ano (Muñoz, 1987).

É uma planta exigente em matéria orgânica cujo cultivo pode durar vários anos, sendo necessário introduzir 3-4 ton./ha de estrume e, anualmente, 120-150 U.F. de N, 80-100 U.F. de  $P_2O_5$  e 100-120 U.F. de  $K_2O$ . O fornecimento de azoto deve fazer-se em duas vezes, no início da actividade vegetativa e depois do primeiro corte (Muñoz, 1987).

No 1º ano de cultivo apenas é possível realizar um corte, mas a partir do 2º ano podem fazer-se dois, um em Julho e outro em Outubro. A colheita realiza-se no início da floração, antes de se abrirem todas as flores. Estima-se que a produção

no 1º ano de cultivo seja de 3 ton./ha, aumentando para 15 ton./ha a partir do 2º ano. A perda de peso com a secagem é cerca de 75% (Muñoz, 1987).

#### **3.1.1.4. Poejo (*Mentha pulegium* L.)**

Semi-arbusto de 20 cm de altura, folhas verde-vivo com cheiro a hortelã-pimenta, e caules herbáceos (foto 5), lançando raízes nos pontos de contacto com o solo (Bremness, 1993).

Espécie propagada por semente e estaca. A semente tem um poder germinativo de 65%, em ambiente controlado e à temperatura de 20-30°C, num período de 28 dias. A sementeira realiza-se nos finais de Fevereiro ou princípios de Março. Devido às reduzidas dimensões das sementes, estas devem ser misturadas com areia para melhor distribuição na sementeira (Muñoz, 1987).

A plantação deverá ser efectuada em meados de Maio, com distância entre linhas de 80 cm e entre plantas da mesma linha de 25 cm. A densidade óptima de plantação é de 50.000 plantas/ha (Muñoz, 1987).

Quando o terreno não é rico em matéria orgânica incorporam-se 20 ton./ha de estrume bem curtido. A fertilização mineral anual será de 70 U.F. de N, em forma de nitrato de amónio, 120 U.F. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em forma de superfosfato de cálcio e 210 U.F. de K<sub>2</sub>O em forma de sulfato de potássio.

As mobilizações do terreno devem ser realizadas em Janeiro e Maio (Muñoz, 1987).

A colheita realiza-se geralmente no início da floração. Caso a planta se destine a destilação a colheita deverá ser feita em plena floração, uns 15-20 dias mais tarde. O corte faz-se a uns 10 cm acima do solo (Muñoz, 1987).

A produção de planta fresca é de cerca de 10.000 Kg/ha no primeiro ano e de cerca de 27.000 Kg/ha nos anos seguintes. A produção de planta secada no primeiro ano é cerca de 2.000 Kg/ha e, nos anos seguintes, 5.400 Kg/ha (Muñoz, 1987).

#### **3.1.1.5. Salva (*Salvia officinalis* L.)**

Espécie arbustiva, de 30-70 cm de altura, folhas inseridas aos pares, verde-acinzentadas, com nervuras acentuadas na página inferior (foto 6). Flor bilabiada, geralmente de cor malva-azulada (Bremness, 1993).

Propaga-se por semente e estaca. A semente possui um poder germinativo de 90%, à temperatura de 20 °C durante 20 dias (Muñoz, 1987). Segundo Santos (1995) por vezes é necessário um tratamento de luz para quebrar a dupla dormência.

A plantação deve fazer-se no início da Primavera e ser renovada de 2 em 2 anos ou de 3 em 3 anos, preferencialmente em solos leves, calcários e permeáveis (Vasconcelos, 1949).

A distância entre linhas deve ser de 60-80 cm e 40 cm entre as plantas da mesma linha. A densidade óptima de plantação é de 40.000 plantas/ha (Muñoz, 1987).

Segundo Muñoz (1987) na preparação inicial do terreno deve realizar-se uma fertilização de fundo com estrume (20 ton/ha). No final do Inverno (no ano de plantação e nos seguintes), deve incorporar-se 40-50 U.F. de N, 80-100 U.F. de  $P_2O_5$  e 80-100 U.F. de  $K_2O$ . Após o primeiro corte acrescentar-se 30 U.F. de nitrato de cálcio.

A época de colheita depende do futuro destino da planta. Para aproveitamento da folha, no primeiro ano faz-se um corte e nos anos seguintes dois cortes, antes da floração (Junho - Setembro). Para destilação, o corte será em plena floração, um mês mais tarde que no primeiro caso (Muñoz, 1987). O corte deve ser realizado a 15 cm do solo para haver rebentamento da planta.

A produção é cerca de 6.000 Kg/ha de planta fresca por corte, o que após secada se reduz a 1500 Kg/ha. A separação das folhas e caules faz-se facilmente depois da secagem (Muñoz, 1987).

#### **3.1.1.6. Tomilho (*Thymus capitatus* (L.) Hoffm & Link)**

Espécie arbustiva muito aromática, com 30-80 cm de altura, com ramos ascendentes e erectos, providos de tufo axilares de folhas lineares (foto 7). Inflorescências terminais rosa-púrpura (Franco, 1984).

A propagação do *Thymus* pode ser realizada por semente ou estaca. A semente apresenta um poder germinativo de 90% à temperatura de 20 °C, ao fim de 16 dias (no escuro) (Muñoz, 1987).

A multiplicação vegetativa realiza-se preferencialmente na Primavera, segundo Muñoz (1987) e a percentagem de enraizamento ronda os 85%.

Na plantação, a distância entre as linhas deverá ser de 60-80 cm e 25-30 cm entre as plantas da mesma linha. A densidade óptima de plantação é de 40.000 a 50.000 plantas/ha (Muñoz, 1987).

Em cultivo intensivo, o solo deve ter cerca de 40-50 ton./ha de matéria orgânica. O fósforo e o potássio podem ser fornecidos ao solo na fertilização de fundo, com cerca de 50-60 U.F. de  $P_2O_5$  e 100-120 U.F. de  $K_2O$ . O azoto (75-80 U.F. de N) coloca-se mais tarde, em cobertura, depois de regar as plantas. Em solos pobres, a introdução de Mg e Ca na fertilização de fundo e também na de cobertura, favorece muito o desenvolvimento desta planta (Muñoz, 1987).

A parte aérea florida é colhida de Maio a Junho (Vasconcelos, 1949).

Num cultivo em linhas a produção é de 4 a 5 ton./ha de planta fresca. A secagem leva a uma perda de peso de 60 – 65 % (Muñoz, 1987).

### **3.2. ACÇÃO 2 – OBTENÇÃO DE PLANTAS EM VIVEIRO E SEU ACOMPANHAMENTO**

#### **3.2.1. Material e métodos**

De acordo com as características das espécies, para a obtenção das plantas utilizaram-se os métodos mais adequados (propagação seminal e propagação vegetativa).

##### **3.2.1.1. Propagação seminal**

As espécies Tomilho (*Thymus capitatus*) e Salva (*Salvia officinalis*) foram propagadas por semente, recolhida na época anterior e guardadas em meio seco à temperatura ambiente. As sementes de Salva foram previamente escarificadas num banho de água quente durante 24 horas.

As sementeiras realizaram-se em placas de alvéolos com fibra de coco e perlite (1:1 v/v), colocando 1 semente/alvéolo.

##### **3.2.1.2. Propagação vegetativa**

Colheu-se material vegetal espontâneo na região e nos jardins da DRAAlg, para propagação das seguintes espécies: Orégão (*Origanum vulgare* ssp. *Virens*),

Poejo (*Mentha pulegium*), Macela (*Achillea ageratum*) e Alecrim (*Rosmarinus officinalis*).

Cortaram-se estacas apicais de Orégão, Poejo e Alecrim e colocaram-se a enraizar em placas de alvéolos com fibra de coco e perlite (1:1 v/v). As estacas de Alecrim foram previamente mergulhadas em hormonas de enraizamento em pó (ANA + IBA a 2000 ppm), pois apresentam maiores dificuldades de enraizamento. A Macela propagou-se por divisão de pés, sendo cada um colocado em vaso 12 Ø com substrato de fibra de coco e perlite (1:1 v/v).

A propagação vegetativa decorreu numa bancada aquecida, à temperatura de 20 °C (ao nível do substrato) e H.R. = 80 %.

As plantas provenientes da sementeira e do enraizamento de estacas transplantaram-se para vaso 12 Ø com substrato à base de turfa, perlite e areia (1:1:1 v/v), permanecendo na estufa até à plantação.

### 3.2.2. Resultados

As espécies em estudo foram propagadas pelo método que se considerou mais adequado, tendo por base a experiência prática de trabalhos realizados em projectos anteriores (tabela 3).

**Tabela 3** – Resultados obtidos nos vários métodos de propagação.

	<b>Alecrim</b>	<b>Macela</b>	<b>Orégão</b>	<b>Poejo</b>	<b>Salva</b>	<b>Tomilho</b>
Método de propagação	Estaca apical	Divisão de pés	Estaca apical	Estaca apical	Semente em água quente	Semente
Resultados de enraizamento e germinação (%)	70 %	95 %	70 %	90 %	60 %	44 %

A propagação do Tomilho por estaca apical, tratada com 1000 ppm de ANA+IBA pode atingir cerca de 70 % de enraizamento (Costa *et al*, 2000). Apesar disso, neste ensaio optou-se pela propagação por semente, por ser o material vegetal disponível na altura.

Os resultados obtidos no enraizamento de estacas foram superiores a 70 % em todas as espécies onde se utilizou este método de propagação.

No Tomilho obteve-se 44% de germinação, valor reduzido de propagação, que se pode melhorar substituindo este método pela propagação vegetativa, utilizando estacas de madeira tenra.

### **3.2.3. Conclusões**

Estes valores podem considerar-se bons, dado tratar-se de plantas espontâneas na região, não domesticadas, e que por norma apresentam resultados inferiores às espécies cultivadas.

## **3.3. ACÇÃO 3 – PLANTAÇÃO**

### **3.3.1. Material e métodos**

Após a obtenção das plantas procedeu-se à sua plantação (foto 8).

O ensaio foi instalado ao ar livre no Centro de Experimentação Hortofrutícola do Patacão - Direcção Regional de Agricultura do Algarve, segundo um esquema de blocos casualizados com 3 repetições por modalidade (Anexo I):

- Modalidade 1 - adubação de fundo.
- Modalidade 2 - adubação de fundo + adubação de cobertura.

O terreno foi previamente mobilizado com uma lavoura seguida de uma fresagem. As espécies foram plantadas no dia 19-05-98 em blocos de 3,75 x 2,5 m, com 5 linhas e 5 plantas/linha. Utilizou-se um compasso de 0,5 x 0,75 m, com uma densidade de plantação de 27.000 plantas/ha.

A rega realizou-se através de mangas perfuradas com débito de 3,3 litros/metro linear hora e pressão de 600 g. A distância entre gotejadores foi de 30 cm.

Sempre que necessário procedeu-se à limpeza de infestantes prejudiciais ao adequado desenvolvimento das plantas no ensaio.

### **3.3.2. Resultados e conclusões**

Os resultados e as conclusões serão avaliados na Acção 4 (3.4.).



### 3.4. ACÇÃO 4 - ESTUDO DE FERTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO

#### 3.4.1. Material e métodos

Realizou-se uma adubação de fundo na instalação do ensaio (Maio de 1998) com 1000 Kg/ha de Superfosfato a 18%, 600 Kg/ha de Sulfato de Potássio, 1250 Kg/ha de Sulfato de Magnésio e 40 Kg/ha de Gesso, de acordo com as necessidades calculadas a partir dos resultados da análise de terra realizada no Laboratório de Solos da DRAALG em Tavira.

A adubação de cobertura realizou-se quinzenalmente entre Fevereiro e Junho, nos anos de 1999 e 2000, com 131 Kg/ha Fosfato Monoamónio (61% de  $P_2O_5$  e 12 % de N), 300 Kg/ha de Nitrato de Potássio (13% de N e 46% de  $K_2O$ ) e 55 Kg/ha de Ureia.

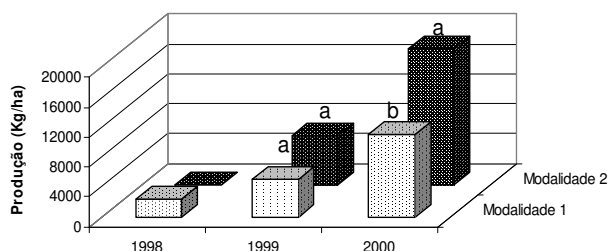
As colheitas de Orégão, Salva e Poejo realizaram-se no início da floração, enquanto que as de Alecrim, Macela e Tomilho apenas se realizaram quando as plantas se encontravam em plena floração. Os vários cortes efectuados foram repartidos desde o início da Primavera até aos finais do Verão.

Após cada corte pesou-se o material vegetal fresco em bruto e limpo (depois de retirar todos os desperdícios).

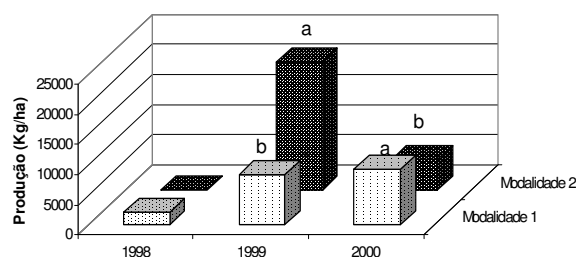
Os resultados foram tratados estatisticamente aplicando a análise de variância simples (ANOVA) para um intervalo de confiança de 95%.

#### 3.4.2. Resultados

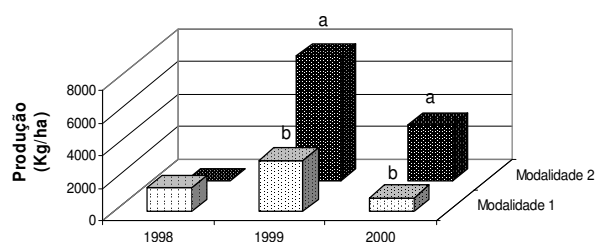
Os resultados das colheitas das várias espécies estão representados nas figuras seguintes (1 a 6).



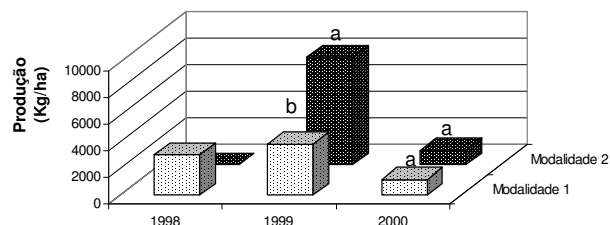
**Fig.1** - Valores da produção (kg/ha) do Alecrim (*Rosmarinus officinalis*).



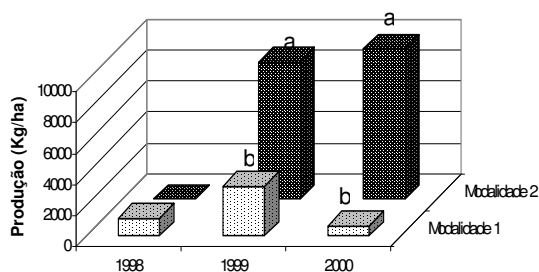
**Fig.2** - Valores da produção (kg/ha) da Macela de S. João (*Achillea ageratum*).



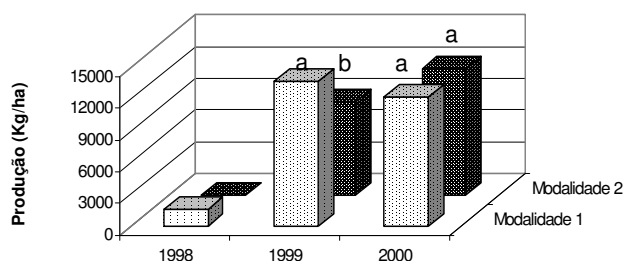
**Fig.3** - Valores da produção (kg/ha) do Orégão (*Origanum vulgare* ssp. *virens*).



**Fig.4** - Valores da produção (Kg/ha) do Poejo (*Mentha pulegium*).



**Fig.5** - Valores da produção (kg/ha) da Salva (*Salvia officinalis*).



**Fig.6** - Valores da produção (kg/ha) do Tomilho (*Thymus capitatus*).

Na modalidade 1, todas as espécies com exceção do Alecrim e da Macela, aumentaram a produção de 1998 para 1999 e reduziram-na em 2000. O Alecrim apresentou produções crescentes nos três anos, 2393 Kg/ha em 1998, 5067 Kg/ha em 1999 e 11054 Kg/ha em 2000 e a Macela produziu 2191 Kg/ha em 1998, 8298 Kg/ha em 1999 e 9164 Kg/ha em 2000.

O Alecrim, a Salva e o Tomilho aumentaram a sua produção de 1999 para 2000, na modalidade 2, o Alecrim passou de 6669 kg/ha para 18250 kg/ha, a Salva de 8859 Kg/ha para 9698 Kg/ha e o Tomilho de 8857 Kg/ha para 11860 Kg/ha. As restantes espécies, Macela de S. João, Orégão e Poejo, reduziram a produção de 1999 para 2000, na modalidade 2.

Verificou-se que todas as espécies em estudo apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre modalidades nos anos 1999 e 2000, à exceção do Alecrim no ano de 1999 e do Poejo e Tomilho no ano de 2000.

### **3.4.3. Conclusões**

Em 1999, a aplicação de adubação de cobertura promoveu um incremento da produção de 50 a 60% para as espécies Orégão, Macela, Poejo e Salva, provavelmente por serem plantas mais herbáceas. Em 2000, as produções destas espécies diminuíram muito, relativamente ao ano anterior, resultado de uma grande produção em 1999, que provavelmente esgotou as plantas para o ciclo cultural seguinte. A Macela de S. João também apresentou um ataque de oídio neste último ano de produção.

### **3.5. ACÇÃO 5 - INSTALAÇÃO DO SECADOR SOLAR**

Dada a aprovação tardia deste projecto, relativamente à sua elaboração e tendo havido entretanto condições favoráveis à instalação de um secador solar na DRAALG, não se fez a instalação prevista. Utilizando-se um secador solar já existente para secagem das plantas estudadas, simultaneamente com um secador eléctrico de prateleiras, esse sim adquirido no âmbito deste projecto (após proposta de alteração do mesmo, com a consequente autorização superior).

Os materiais e métodos utilizados serão descritos na Acção 6 – Estudo de secagem das plantas aromáticas, condimentares e medicinais (3.6.).

### **3.6. ACÇÃO 6 - ESTUDO DE SECAGEM DE PLANTAS AROMÁTICAS, CONDIMENTARES E MEDICINAIS**

A secagem é o procedimento mais antigo que se conhece para a conservação de plantas, devendo ser efectuada cuidadosamente, pois é no decurso da secagem que o produto tem o maior risco de degradação (Solacro, 1989).

Desde o momento em que é recolhida, a planta altera-se rapidamente segundo a textura do órgão, a temperatura, a humidade, a luz e o ar. No início, a planta consome as suas reservas, mas a desidratação provoca em algumas horas ou alguns dias, a morte progressiva das células vegetais, manifestando-se então as degradações. Algumas enzimas sofrem hidrólises e oxidações frequentemente, sendo prejudiciais à actividade terapêutica das plantas. Estes fenómenos

enzimáticos necessitam da presença de água, admitindo-se que cessam praticamente para um conteúdo em água inferior a 10% (Muñoz, 1987). Outras alterações são produzidas pela acção do oxigénio, do ar e da luz.

A desidratação provoca uma redução considerável de volume das plantas frescas, o que é importante para o seu armazenamento, transporte e possível destilação ou outro processamento (Muñoz, 1987).

A secagem das espécies aromáticas, deve realizar-se a baixas temperaturas, entre 30-45 °C e deve ser suficientemente rápida para conservar os óleos essenciais, uma boa coloração e evitar o desenvolvimento bacteriano (Solacro, 1989).

### **3.6.1. Material e métodos**

#### **3.6.1.1. Secadores**

Neste projecto optou-se por utilizar dois tipos de secadores: o secador solar indirecto e o secador eléctrico de prateleiras.

##### **3.6.1.1.1. Secador solar**

O secador solar é constituído por um colector solar, condutas de ar e câmara de desidratação (foto 9), tendo como elementos complementares um sistema de circulação forçada de ar (ventilador helicoidal, com caudal de 2500 m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>) e um sistema de aquecimento (duas resistências de calor negro, com potência total de 1200 w).

O colector solar encontra-se instalado sobre o terraço de uma construção já existente na DRAALG, orientado a SE. É constituído por duas placas separadas de 10 cm, sendo uma em zinco pintada de preto fosco e outra em policarbonato. O ar circula entre o terraço e a placa de zinco e entre esta e a placa de policarbonato, formando uma caixa com 20 cm de altura. O ar assim aquecido é aspirado para a conduta vertical onde está instalado o ventilador e as resistências eléctricas. O ventilador aspira e impulsiona o ar pela conduta de distribuição horizontal, fazendo-o atravessar as caixas de desidratação onde são colocadas as plantas e sair pelas suas aberturas superiores para o exterior do secador.

Durante a noite ou quando as condições climáticas diurnas são adversas, isto é, céu nublado ou tempo chuvoso, com aumento significativo da humidade relativa do ar e fraca ou nula incidência de radiação solar, recorre-se ao aquecimento complementar.

Os produtos a desidratar foram colocados em caixas de secagem ou desidratação, construídas em madeira, com fundo de rede metálica com malha de 5 mm, dimensões de 70 x 80 cm e altura variável de 10, 20 e 30 cm. A distribuição dos produtos foi uniforme e em camadas pouco espessas, para facilitar a passagem do ar quente e aumentar a eficácia do processo (foto 10).

Para testar a eficácia do secador foram registados os valores de temperatura e humidade no seu interior (caixas de desidratação) nos meses de Setembro e Dezembro de 1998.

#### **3.6.1.1.2. Secador eléctrico**

O secador eléctrico utilizado é composto por várias prateleiras perfuradas, amovíveis, de altura variável (foto 11). Este secador possui um selector manual de temperatura e funciona com um sistema de ar forçado.

O material vegetal foi pesado e colocado sobre as prateleiras onde decorreu a secagem. A temperatura seleccionada variou entre os 30-35 °C.

A secagem no secador eléctrico apresenta a vantagem de poder trabalhar durante as 24 horas do dia, em condições higiénicas excelentes, independentemente das condições climáticas e sem necessidade de constante assistência no decorrer do processo. A desvantagem principal é ter um custo inicial de aquisição bastante elevado em relação às outras técnicas de secagem, e ser pesado, exigindo um local apropriado para a sua instalação. No entanto, se for bem utilizado, este secador pode ser amortizado rapidamente.

Antes e após cada secagem as plantas foram pesadas para calcular o rendimento de secagem. Depois de secadas foram analisadas, para determinação do seu teor de humidade e teor de óleos essenciais.

#### **3.6.1.2. Condições ambientais no secador solar**

Em Setembro (fig.7) e Dezembro (fig.8) de 1998 realizaram-se medições de temperatura e humidade do ar, no interior do secador solar.

### **3.6.1.3. Rendimento de secagem**

Após cada secagem independentemente do tipo de secador utilizado, realizou-se o cálculo do rendimento real de secagem, determinado pela razão entre o peso da planta secada e o peso da planta em fresco, expresso em %, como se indica:

$$Rr (\%) = (P_2 / P_1) \times 100$$

Rr – Rendimento real

P1 – Peso da planta fresca

P2 – Peso da planta secada

Calculou-se também o rendimento teórico, determinado com base nos valores de humidade das plantas frescas e secadas, segundo a fórmula seguinte:

$$Rt (\%) = (1 - H_1) / (1 - H_2) \times 100$$

Rt – Rendimento teórico

H1 – Teor de humidade da planta fresca

H2 – Teor de humidade da planta secada

O rendimento teórico é sempre mais elevado que o rendimento real. Quando os valores se aproximam, pode-se considerar que as plantas possuem boas características para secagem.

Os resultados foram tratados estatisticamente aplicando a análise de variância simples (ANOVA) para um intervalo de confiança de 95%.

### **3.6.1.4. Análises físico-químicas**

#### **3.6.1.4.1. Humidade**

O conteúdo em humidade de uma amostra é o teor em água, expresso em percentagem de massa total. Por vezes, é difícil a determinação exacta do teor de água, pois torna-se impossível eliminar toda a humidade presente, podendo os alimentos sofrer alterações com a temperatura de secagem, pela volatilização de outras substâncias além da água.

A determinação do teor de humidade no material fresco e secado, foi realizado segundo a Norma Portuguesa 875, com alteração do tempo de permanência do pesa-filtro na estufa para 16 horas.

Para a determinação do conteúdo de humidade foram pesados 10 g de amostra para um pesa-filtro previamente seco em estufa a  $70^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , durante 1 hora e pesado. O pesa-filtro com a amostra foi colocado na estufa durante cerca de 16 horas, retirado, colocado no excicador e pesado. Depois voltou novamente à estufa, sendo pesado de hora a hora até obtenção de peso constante.

As análises foram efectuadas em quadruplicado, sendo o resultado final a média dos valores obtidos.

O cálculo da humidade foi obtido pela seguinte expressão:

$$H(\%) = (m1-m2) / (m1-m0) \times 100$$

m0 – peso do pesa filtro

m1 – peso inicial da amostra + peso do pesa-filtro

m2 – peso final da amostra + peso do pesa-filtro

#### **3.6.1.4.2. Cinzas**

As cinzas de um alimento são analiticamente equivalentes aos resíduos inorgânicos que restam após a queima da matéria orgânica. O principal interesse na determinação das cinzas é ser um método simples para determinação da qualidade de certos alimentos (Pearson, 1986), nomeadamente quanto à sua riqueza em elementos minerais.

O teor de cinzas foi determinado segundo a metodologia referida em “Official Methods of Analysis (AOAC)”.

Pesaram-se cadinhos de porcelana, após calcinação em mufla a  $550^{\circ}\text{C}$  durante 1 hora e arrefecidos posteriormente no excicador. Dentro destes foram colocadas as amostras (3-5g). Os cadinhos colocaram-se numa placa de aquecimento até carbonizar a amostra e posteriormente foram introduzidos na mufla a  $550^{\circ}\text{C}$  para incineração. Foram retirados quando as amostras se apresentavam em cinza branca, sendo depois colocados no excicador para arrefecerem e serem novamente pesados.

As análises foram realizadas em quadruplicado, sendo o resultado final a média dos valores obtidos.

O conteúdo mineral da amostra (cinzas) é dado em percentagem, através da seguinte expressão:

$$C(\%) = (p3-p1) / (p2-p1) \times 100$$

p1 – peso do cadinho

p2 – peso do cadinho + peso da amostra inicial

p3 – peso do cadinho + peso da amostra em cinza

### 3.6.1.5. Compostos químicos e aromáticos

Na determinação dos compostos químicos e aromáticos foi utilizada a técnica de micro-extração de fase sólida (SPME) que permite extrair e pré-concentrar os compostos voláteis sem ser necessária a utilização de solventes orgânicos. A amostra é colocada num recipiente fechado e mantida em contacto com uma fibra capilar de sílica fundida, revestida de um material absorvente adequado. Este contacto mantém-se durante o tempo necessário para que os compostos voláteis sejam retidos pela fibra; por fim a fibra é retirada e introduzida no injector de um cromatógrafo de fase gasosa.

Apenas se determinaram os compostos voláteis presentes em amostras de Orégão fresco e secado, nas duas modalidades.

Pesaram-se 0.6 g de amostra e colocaram-se num *vial* de 20 ml tapado com uma tampa de metal, a qual tinha no centro um septo de teflon.

A concentração da fracção volátil da amostra foi determinada por micro-extração em fase sólida, na qual foi utilizada uma fibra de 65 µm de polidimetilsiloxano/divinilbenzeno. A exposição fez-se durante 10 minutos, no espaço de cabeça do *vial* com 20 ml. O aparelho utilizado foi um cromatógrafo Shimadzu GC17-A equipado com um espectrómetro de massa QP-5000, um controlador CI-50 e uma coluna capilar DB-1701P (J&W Scientific, 30 m, 0,25 mm d.i.).

O programa de temperaturas utilizado foi de 40 °C durante 5 minutos, rampa de 5 °C por minuto até 230 °C. A temperatura do injector e da interface foi de 250 °C. Os cromatogramas e os espectros de massa foram registados por um sistema de aquisição e tratamento de dados Class 5000 versão 1.04 Shimadzu (1993), que contém uma biblioteca NIST 12 e NIST 62, onde existem espectros de massa de 62000 compostos (Gonçalves, 2000).



### 3.6.1.6. Rendimento em óleos essenciais

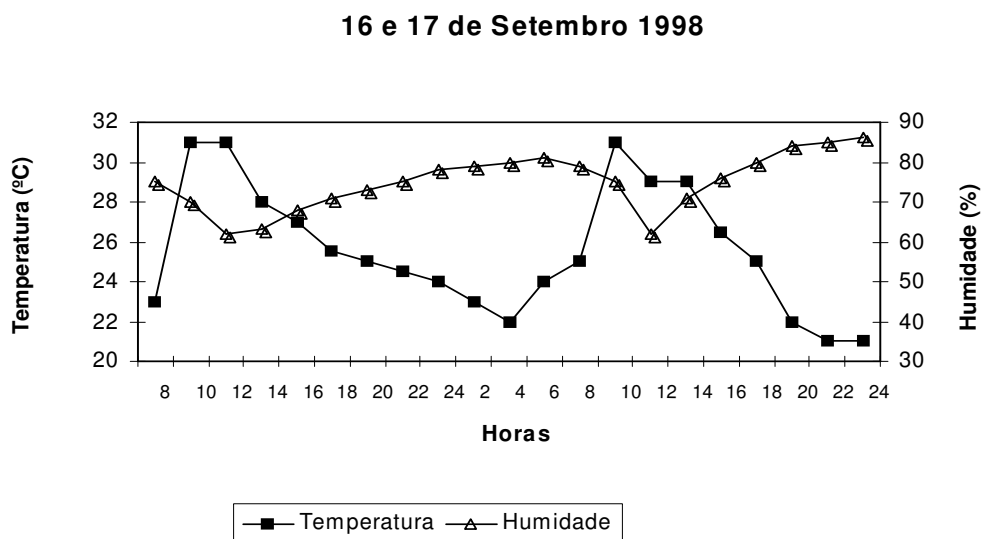
A extracção dos óleos essenciais foi efectuada numa mistura de folhas, caules e flores, em plantas frescas e secadas, por arrastamento de vapor de água, utilizando um aparelho de destilação (foto 12).

Após este processo foram calculados os rendimentos em óleos essenciais nas espécies estudadas.

## 3.6.2. Resultados

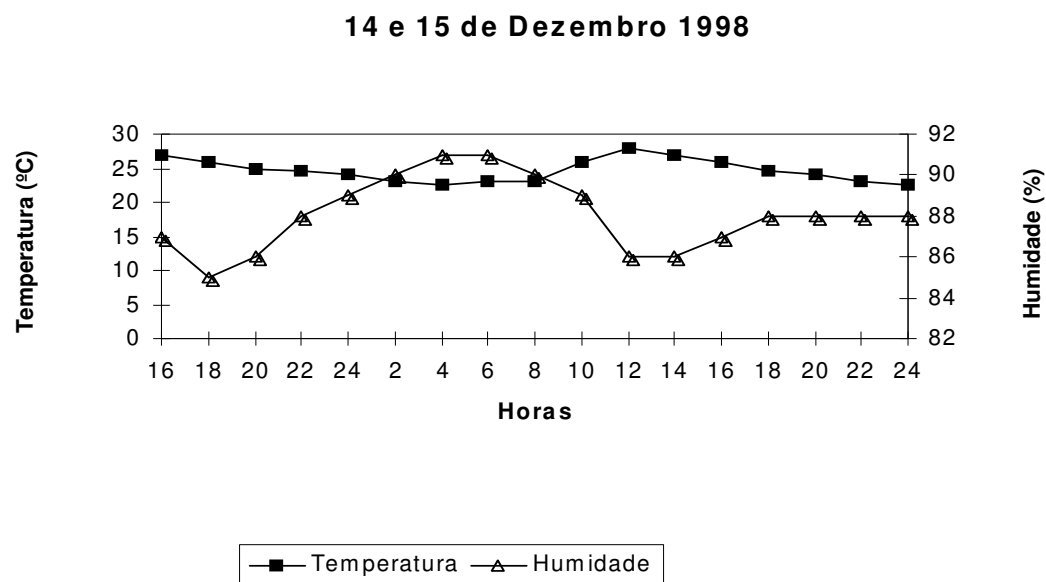
### 3.6.2.1. Condições ambientais no secador solar

Em Setembro de 1998, no interior do secador solar (fig.7), as temperaturas mais elevadas registaram-se entre as 9h e as 11h do dia 16 (31 °C) decrescendo até aos 21 °C entre as 21h e as 24h do dia 17. No exterior registaram-se temperaturas máximas de 29,6 °C e mínimas de 18,5 °C (Anexo II).



**Fig. 7** – Valores de temperatura e humidade do ar registados no interior do secador solar durante o mês de Setembro de 1998.

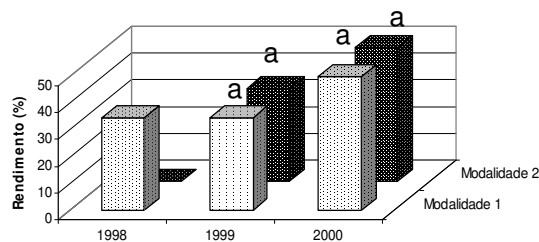
Em Dezembro de 1998, as temperaturas mais elevadas registadas foram de 28 °C, no interior do secador solar, cerca das 12h do dia 15 (fig.8), e variaram entre 18,5 e 20,6 °C no exterior. As temperaturas mínimas foram de 21 °C no interior do secador solar e de 9,5 °C no exterior (Anexo II).



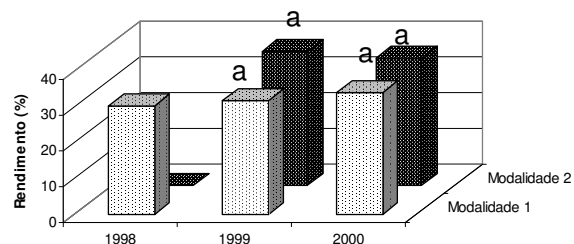
**Fig. 8** – Valores de temperatura e humidade do ar registados no interior do secador solar durante o mês de Dezembro de 1998.

### 3.6.2.2. Rendimento de secagem

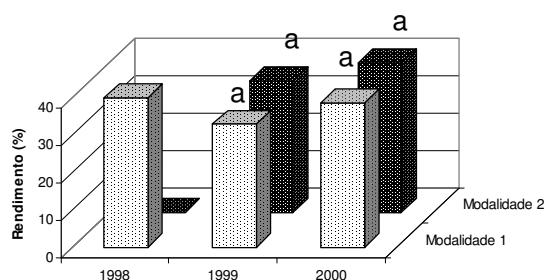
Os resultados apresentados correspondem ao rendimento de secagem real obtido nas colheitas dos três anos de ensaio.



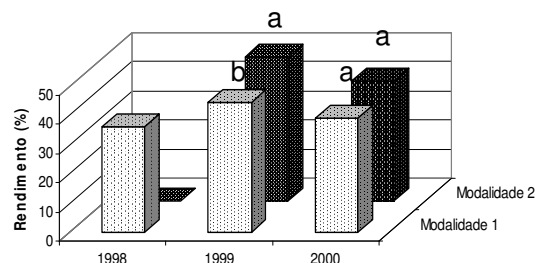
**Fig.9** – Rendimento real (%) obtido na secagem do Alecrim (*Rosmarinus officinalis*).



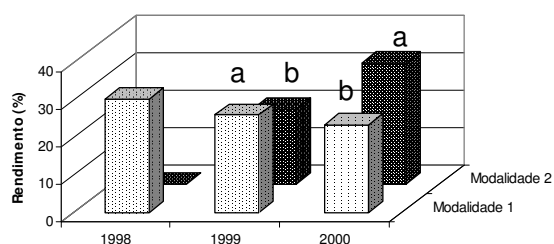
**Fig.10** – Rendimento real (%) obtido na secagem da Macela (*Achillea ageratum*).



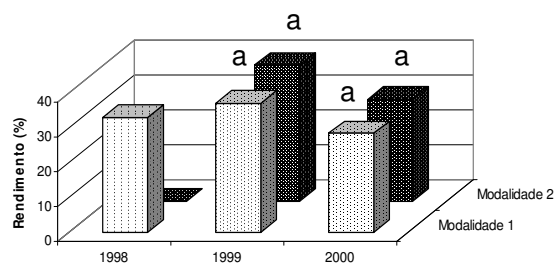
**Fig.11** – Rendimento real (%) obtido na secagem do Orégão (*Origanum vulgare* spp. *virens*).



**Fig.12** - Rendimento real (%) obtido na secagem do Poejo (*Mentha pulegium*).



**Fig.13** – Rendimento real (%) obtido na secagem da Salva (*Salvia officinalis*).

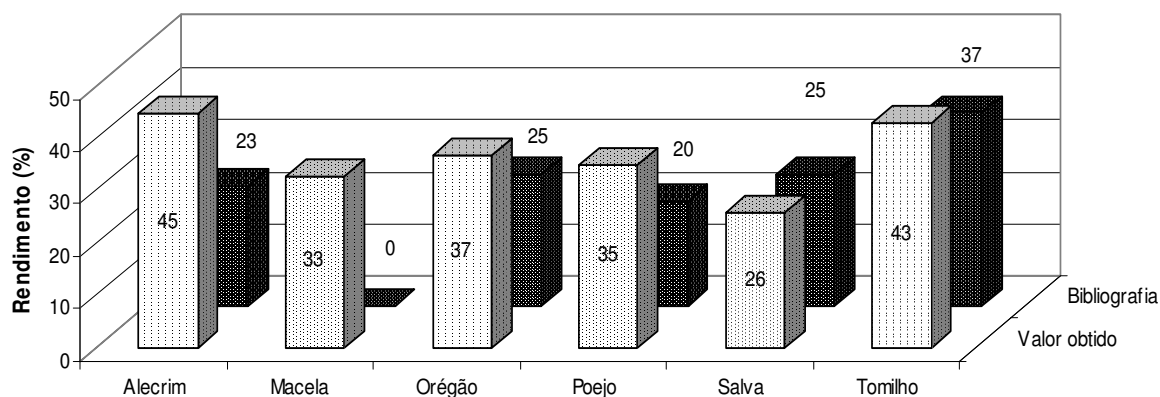


**Fig.14** – Rendimento real (%) obtido na secagem do Tomilho (*Thymus capitatus*).

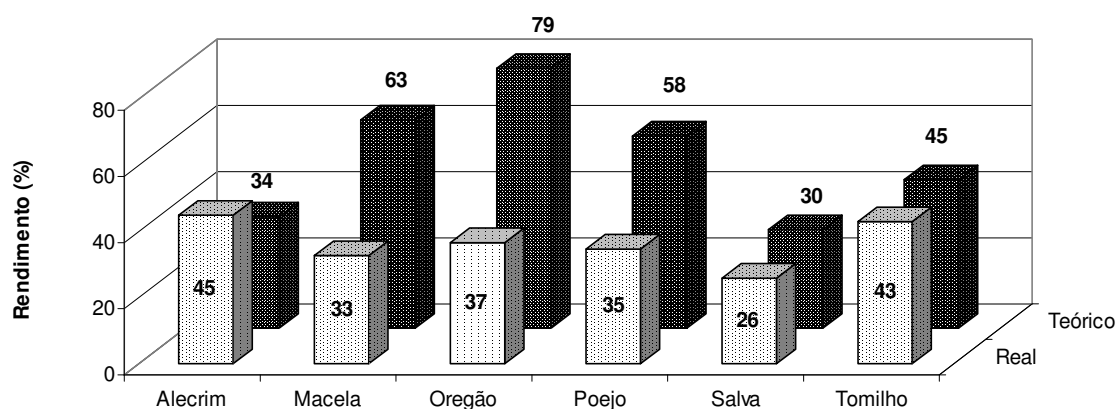
Das espécies em estudo, apenas o Poejo no ano de 1999 e a Salva nos anos de 1999 e 2000 apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades 1 e 2.

Comparando os valores do rendimento de secagem obtidos neste projecto, com os indicados na bibliografia (fig.15) constata-se que todas as espécies estudadas apresentaram valores superiores.

Comparando os rendimentos de secagem (real e teórico), verifica-se que o rendimento teórico é superior ao rendimento real em todas as espécies (fig.16), sendo a diferença entre elas mais acentuada na Macela, no Orégão e no Poejo.



**Fig.15** - Comparação do rendimento real médio (%) obtido na secagem das espécies em estudo com valores da bibliografia.



**Fig.16** – Rendimento teórico (%) e rendimento real médio (%) obtidos na secagem das espécies.

### 3.6.2.3. Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas (humidade e cinzas) efectuadas às plantas frescas e secadas (modalidades 1 e 2) apresentam-se na tabela 4.

**Tabela 4** - Teores médios de humidade e cinzas das plantas em estudo.

		Humidade (%) Cinzas (%)		
Alecrim	Fresco	Modalidade 1	59,7	3,5
		Modalidade 2	68,7	3,3
	Secado	Modalidade 1	7,5	8,6
		Modalidade 2	8,0	5,8
Macela	Fresco	Modalidade 1	57,2	3,8
		Modalidade 2	64,1	3,1
	Secado	Modalidade 1	11,0	7,5
		Modalidade 2	10,3	7,3
Orégão	Fresco	Modalidade 1	37,1	6,2
		Modalidade 2	51,4	3,1
	Secado	Modalidade 1	6,9	4,3
		Modalidade 2	6,8	4,6
Poejo	Fresco	Modalidade 1	68,3	3,9
		Modalidade 2	57,6	3,6
	Secado	Modalidade 1	2,6	6,3
		Modalidade 2	6,3	5,5
Tomilho	Fresco	Modalidade 1	59,7	3,1
		Modalidade 2	56,1	3,4
	Secado	Modalidade 1	7,3	6,8
		Modalidade 2	5,8	7,0
Salva	Fresco	Modalidade 1	76,5	3,2
		Modalidade 2	78,0	2,3
	Secado	Modalidade 1	4,7	10,0
		Modalidade 2	7,4	11,0

#### 3.6.2.4. Compostos químicos e aromáticos

As análises efectuadas aos aromas do Orégão permitiram obter resultados sobre compostos químicos e aromáticos que entram na sua composição (tabela 5).

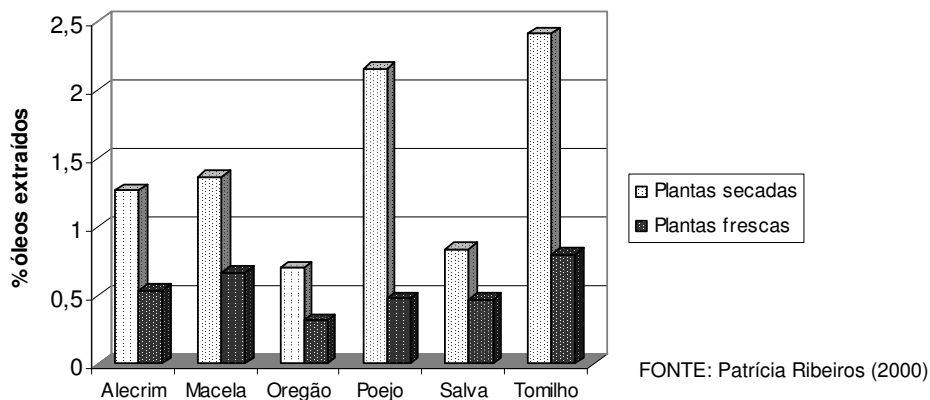
**Tabela 5** – Compostos químicos e aromáticos em Orégão.

COMPOSTO AROMÁTICO	ORÉGÃO FRESCO		ORÉGÃO SECADO	
	MOD.1	MOD.2	MOD.1	MOD.2
Borneol	X	X		
Carvacrol			X	X
Ciclobuta		X		
D-Germacreno		X		
D-Limoneno	X	X	X	X
Durenol	X	X		
Germacreno	X			
Isocariofileno	X	X	X	X
Isopentanol		X		
L-Borneol		X		
L-Terpineno-4-ol		X		
m.o.p-Ocimeno				X
m-Metilestireno		X		
Naftaleno	X	X		X
o.m-Ocimeno			X	
Ocimeno		X	X	X
Pentanol	X	X		
Terpinoleno	X	X		X
Terpinoleno-4-ol	X			
$\beta$ -Bisaboleno	X	X		X
$\beta$ -Linalol	X	X	X	
$\beta$ -Mirceno	X	X	X	X
$\beta$ -Pineno	X	X	X	X
$\beta$ -Terpinol		X		
$\beta$ -trans-Ocimeno				X
$\alpha$ -Felandreno	X	X	X	X
$\alpha$ -Terpineno	X	X	X	X
$\alpha$ -Terpinol		X		
$\delta$ -Terpineno			X	X
1.3.8-p-Mentatrieno	X	X		
6-Aminoundecano				X
7-Octeno-4-ol	X	X		

FONTE: Susete Gonçalves (2000)

### 3.6.2.5. Rendimento em óleos essenciais

Verificou-se que o teor de óleo extraído nas plantas frescas e secadas (fig.17) foi mais baixo no Orégão (plantas frescas – 0,32% e plantas secadas – 0,70%) e mais alto no Tomilho (plantas frescas – 0,80% e plantas secadas – 2,42%).



**Fig.17** - Rendimento (%) em óleos essenciais extraídos.

### 3.6.3. Conclusões

#### 3.6.3.1. Condições ambientais do secador solar

Através dos registos obtidos no termohigrógrafo verificou-se que o acréscimo de temperatura no interior do secador, em relação à temperatura exterior, foi cerca de 5 °C, quando não se utilizou o aquecimento suplementar e de 10 °C, quando se ligaram as resistências de aquecimento. Quanto à humidade relativa do ar, os valores mais elevados verificaram-se durante a noite, altura em que a velocidade de circulação do ar foi reduzida.

#### 3.6.3.2. Rendimento de secagem

O rendimento de secagem foi bastante satisfatório em todas as espécies e modalidades.

### **3.6.3.3. Análises físico-químicas**

Nas plantas frescas os teores de humidade variaram entre 37,1% (Orégão) e 78,0% (Salva). As plantas secadas apresentaram valores inferiores a 10% de humidade, o que permite condições óptimas para o armazenamento do material, com excepção da *Achillea ageratum* em que, pela sua elevada higroscopicidade, o teor de humidade vai aumentando após a saída do secador.

Em todas as espécies o teor em cinzas aumentou quando submetidas a secagem.

### **3.6.3.4. Compostos químicos e aromáticos**

Os principais compostos encontrados no Orégão foram os monoterpenos, os sesquiterpenos, os fenóis e os alcoóis.

Registaram-se algumas diferenças em relação aos compostos presentes nas plantas frescas e secadas nas duas modalidades de fertilização, verificando-se uma maior concentração de compostos aromáticos nas plantas frescas, e novos compostos nas plantas secadas, tais como Carvacrol, m,o,p-Ocimeno, o,m-Ocimeno,  $\beta$ -trans-Ocimeno,  $\delta$ -terpineno, e 6-Aminoundecano.

### **3.6.3.5. Rendimento em óleos essenciais**

Comparativamente às plantas frescas, as plantas secadas apresentaram maiores rendimentos em óleos essenciais.

## **3.7. ACÇÃO 7 - AVALIAÇÃO ECONÓMICA DA PRODUÇÃO**

### **3.7.1. Material e métodos**

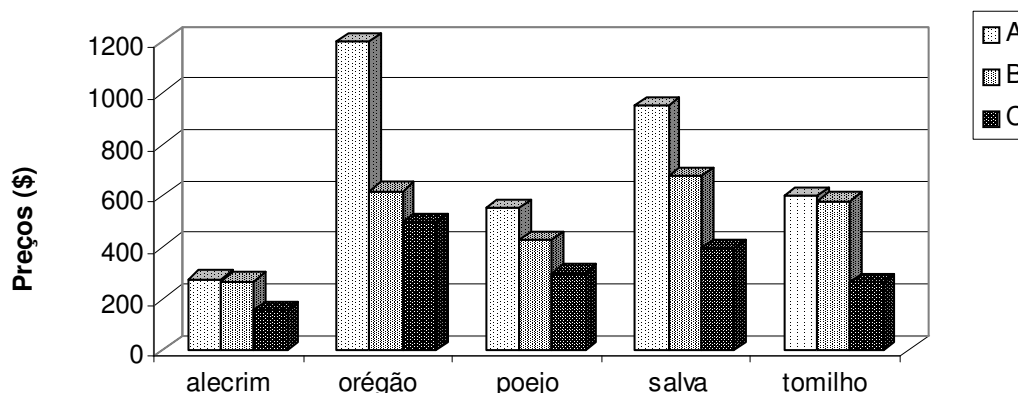
Enviaram-se via CTT amostras secadas das espécies em estudo, a oito empresas nacionais dedicadas ao sector, para avaliação económica. Estas empresas compram plantas aromáticas cultivadas ou espontâneas, em bruto, para posterior transformação e comercialização.



### 3.7.2. Resultados

Das empresas contactadas, apenas responderam ao solicitado cerca de 50%, o que impossibilitou uma avaliação mais correcta da situação. Das respostas obtidas, uma delas não foi considerada pelo facto da empresa não ter interesse comercial nas espécies em estudo.

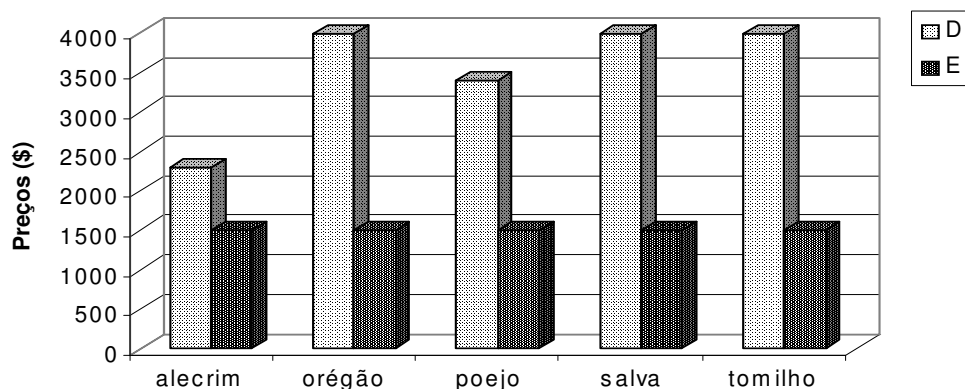
Nos preços pagos ao produtor verificaram-se grandes diferenças entre as várias empresas (fig.18), atingindo em alguns casos mais de 100%. Esta diferença é talvez devida à natureza das empresas. A “A” dedica-se à transformação para indústria farmacêutica, a “B”, maioritariamente à venda a retalho e a “C” funciona como armazenista e revendedora, daí praticar os preços mais baixos.



**Fig.18** – Preços médios (\$/Kg planta secada) pagos ao produtor pelas empresas intermediárias.

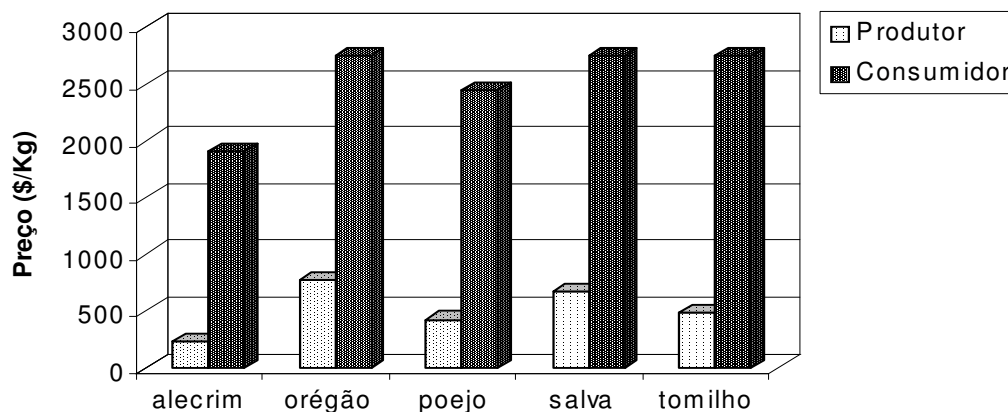
Das espécies em estudo, o Orégão e a Salva são as de maior cotação. No entanto, salienta-se que o preço apresentado pela empresa “A” para o Orégão se refere a pó grosso, daí ser mais elevado.

Os preços de venda ao consumidor pelas empresas “D” e “E” são muito variáveis havendo diferença de mais de 100% entre os preços praticados pelas duas empresas (fig.19), com excepção do Alecrim. A empresa “D” vende o Orégão, a Salva e o Tomilho ao mesmo preço e as restantes espécies a preços inferiores, enquanto a “E” transacciona todas as espécies ao mesmo preço. Estas empresas produzem e fazem venda directa ao consumidor.



**Fig.19** – Preços (\$/Kg planta secada) de venda ao consumidor.

É bem visível a diferença entre os preços praticados no produtor e no consumidor (fig.20), podendo ser um indicador da existência de vários operadores na fileira ou de margens de lucro elevadas para empresas e operadores de maiores dimensões ou melhor colocados no mercado. Assim, se os agricultores fizerem venda directa conseguirão maiores margens de lucro.



**Fig.20** – Preços médios (\$/Kg planta secada) no produtor e no consumidor.

### 3.7.3. Conclusões

Os preços praticados dependem em grande medida, do tipo de empresa, do volume transaccionado e do tipo de cultivo praticado (biológico ou agricultura

convencional). Algumas empresas indicam uma redução de 25% por Kg ao preço base, para plantas sem certificação biológica.

As empresas apenas estão interessadas em adquirir produtos limpos e com boa qualidade de secagem e bacteriológica.

Das empresas contactadas nenhuma comercializa a espécie *Achillea ageratum* (Macela de S. João) por não lhe ser reconhecido qualquer valor terapêutico. No entanto, tem grande interesse ornamental como flor cortada para arranjos florais, para venda em fresco ou seco.

Nas espécies Salva (*Salvia officinalis*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e Tomilho (*Thymus capitatus*), apenas as folhas (sem caules) têm valor comercial, devendo a colheita ser realizada antes do início da floração. A sua comercialização obriga a uma operação prévia de separação das folhas (após a secagem) o que implica um aumento de custos (acréscimo de mão de obra).

No Orégão (*Origanum virens*) têm interesse comercial as inflorescências, preferencialmente trituradas.

Toda a planta de Poejo (*Mentha pulegium*) tem aproveitamento comercial, colhendo-se no início da floração.

Estas duas últimas espécies embora possam ser utilizadas com fins terapêuticos, são sobretudo condimentares (empregues em muitos pratos culinários, especialmente no Sul do país) e aromatizantes na indústria alimentar.

### **3.8. ACÇÃO 8 – PUBLICAÇÕES E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS**

A divulgação do projecto e dos resultados foi efectuada através da realização e apresentação de trabalhos técnico-científicos apresentados em eventos nacionais e internacionais, acções de formação profissional para técnicos e agricultores, visitas ao ensaio e programas de rádio, como se indica:

- “Cultivo e secagem de algumas espécies aromáticas espontâneas no Algarve” - Costa, M., Nunes, V., Costa, J. e Martins, A.N. (Poster apresentado no VIII Congresso Nacional de Ciências Hortícolas, Múrcia - Espanha, de 20-23 de Abril de 1999).

- “Influência da fertilização na produção e rendimento de secagem de algumas plantas aromáticas e medicinais” - Costa, M., Nunes, V., Costa, J. e Martins, A.N. (Poster apresentado no I Congresso de Plantas Aromáticas e Medicinais dos Países de Língua Oficial Portuguesa em Ansião-Coimbra, de 7 a 9 de Junho de 1999).
- Exposição de amostras de plantas secadas no stand da DRAALG na Lusoflora - Santarém, em Outubro de 1999.
- Apresentação dos resultados intercalares do projecto no Encontro Técnico Algarve-Andaluzia, realizado em Faro, de 25 a 26 de Novembro de 1999, conjuntamente com a componente Espanhola.
- Acompanhamento de 206 visitantes ao campo de ensaio das plantas aromáticas, condimentares e medicinais e aos secadores, durante o ano de 1999.
- Curso de formação profissional "Actividades alternativas", organizado pela DRAALG, em Março-Abril de 2000.
- Divulgação do projecto na Rádio Difusão Portuguesa (regional) no dia 29 de Julho de 2000.
- “Cultivo e secagem de plantas aromáticas, condimentares e medicinais” - Costa, M., Nunes, V., Costa, J., e Martins, A.N. (Brochura editada pela DRAALG em Novembro de 2000).
- Acompanhamento de 241 visitantes ao campo de ensaio das plantas aromáticas, condimentares e medicinais e aos secadores, durante o ano de 2000.

#### **4. ACÇÕES NÃO PREVISTAS**

##### **4.1. INSTALAÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES**

Para além do estudo das espécies anteriormente referidas, decidiu-se também estudar três espécies espontâneas na zona de Granada (*Salvia lavandulifolia*, *Lavandula lanata* e *Santolina rosmarinifolia*), utilizadas nos ensaios instalados pela equipa Espanhola do projecto, para avaliação das suas potencialidades de cultivo no Algarve.

Dado o reduzido número de plantas disponibilizado, tornou-se necessário proceder à sua propagação para obtenção de quantidade suficiente para o ensaio.

Optou-se por utilizar o método de propagação *in vitro* por ser o que permitia obter um maior número de plantas a partir do material existente.

Nas espécies *Lavandula lanata* e *Salvia lavandulifolia* não se conseguiu o seu estabelecimento em meio nutritivo.

Na espécie *Santolina rosmarinifolia* obteve-se uma elevada proliferação de rebentos na fase de multiplicação, verificando-se mais tarde o aparecimento de vitrificação em alguns desses rebentos conduzindo-os à morte. Nos rebentos sobreviventes verificou-se a formação de raízes finas, após 1 a 2 meses.

Na fase de enraizamento observou-se a formação de raízes encortiçadas. Não se registou crescimento das plantas durante o período de aclimatização, acabando estas por morrer, provavelmente por deficiente absorção pelas raízes encortiçadas.

Embora não se tenham obtido plantas o estudo efectuado contribuiu para um melhor conhecimento destas culturas *in vitro*, podendo constituir a base de futuros trabalhos nesta área.

## 5. CONCLUSÕES GLOBAIS

- Os objectivos do projecto foram cumpridos, tendo sido realizadas as actividades previstas e calendarizadas no mesmo, durante o seu período de execução.
- Foram concretizadas as aquisições previstas, mesmo quando houve necessidade de efectuar pequenos ajustamentos à programação inicial, com vista a melhorar a eficácia de metodologias (ex: secador eléctrico) e aproveitar equipamentos e infraestruturas já existentes (ex: secador solar).
- As metodologias aplicadas surtiram resultados, divulgados sob variadas formas, tornando-se mais célere a sua chegada aos destinatários.
- Durante o período de 3 anos foi possível estudar a produção, a secagem e abordar a comercialização das espécies aromáticas estudadas.

- O trabalho em equipa permitiu desenvolver simultaneamente diversas acções e assim, mais rapidamente, se puderam obter resultados das várias actividades desenvolvidas.
- O estudo preliminar sobre compostos aromáticos em Orégão (*Origanum vulgare ssp. virens*) abriu caminho a uma pesquisa mais alargada, a desenvolver num futuro projecto.

Do trabalho realizado pensamos que a produção pelos agricultores de plantas aromáticas, condimentares e medicinais poderá ser encarada de duas formas distintas:

- Actividade principal – dedicando uma área de cultura grande a várias espécies com produções calendarizadas ao longo do ano, mediante contratos com empresas para garantir o escoamento do produto. A empresa agrícola poderá optar também, por transformar total ou parcialmente a produção, incorporando ao produto um acréscimo de rendimento.
- Actividade complementar da actividade agrícola – dedicando pequenas parcelas ao cultivo de várias espécies de PAM, para comercialização directa ao consumidor, quer sob a forma de chás quer como produtos mais elaborados (sacos de cheiro, azeite, vinagre, óleo e sal aromáticos, arranjos florais, etc.).

Salienta-se o facto das plantas com certificação biológica serem geralmente comercializadas a preços mais elevados e serem preferidas pelo consumidor, sendo mais vantajoso este modo de produção. Por outro lado, existem ajudas à produção biológica no âmbito das medidas do QCA III.

De referir ainda, que na selecção das espécies a cultivar, deverá atender-se às PAM espontâneas na região, bem adaptadas e mais resistentes a pragas e doenças.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Afonso, M.L.R. e Mcmurtrie, M. 1991. Plantas do Algarve. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Anderson, W.C. 1984. A revised tissue culture medium for shoot multiplication of *Rhododendron*. Journal American of the Society for Horticultural Science, 109 (3): 343-347.
- Costa, J., Costa, M., Monteiro, I. e Farinhó, M. 2000. Estudo de diversas espécies da flora autóctone mediterrânea com interesse ornamental. DRAALG, Faro.
- Gonçalves, S.L. 2000. Determinação de aromas em Orégão (*Origanum vulgare* (L.) ssp. *virens* Hoffm & Link). Universidade do Algarve - Escola Superior de Tecnologia, Faro.
- INE 1993/1994. Estatística do comércio externo, Lisboa.
- Loewenfeld, C. e Back, P. 1978. Guia de las hierbas y especias. Ediciones Omega S.A., Barcelona.
- Lorente, F.L. 1980. Plantas aromaticas mas cultivadas en España. Ministerio de Agricultura. Madrid. pp.13-14.
- Margara, J. 1978. Mise au point d'une gamme de milieux minéraux pour les conditions de la culture *in vitro*. C. R. S. Academic Agriculture, 64: 654-661.
- McCown, B.H. e Lloyd, G.B. 1981. Woody plant medium (WPM) - a mineral nutrient formulation for microculture of woody plant species. HortScience, 16: 453 (Abstr.)
- Muñoz, F. 1987. Plantas medicinales y aromaticas – estudio, cultivo y procesado. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Murashige, T. e Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15: 473-497.
- Nascimento, J. 1996. A problemática da comercialização das plantas aromáticas e medicinais. I Colóquio Nacional de Plantas Aromáticas e Medicinais, Vilamoura.
- Nunes, V. 1997. Estudo de algumas espécies aromáticas e condimentares. Universidade do Algarve, Faro.

- Ribeiro, E. 1992. Plantas medicinais e complementos bioterapicos. Publicações Europa-América, Mem-Martins.
- Santos, M.L. 1995. Plantas medicinais e aromáticas como potenciais culturas alternativas. I Encontro Nacional de Plantas Aromáticas e Medicinais. Universidade de Trás-os-Montes. Vila-Real.
- Solacro, A.G. 1989. Le sechage solaire des plantes aromatiques et medicinales – Guide de conception et d'utilisation d'un séchoir; Réalisé avec le soutien financier de la fondation de France et de la direction de l'énergie de la Commission des Communautés Européennes.
- Sousa, F. 1997 Circuitos de comercialização de plantas aromáticas e medicinais, Agroforum 12: 33-35.
- Vasconcelos, J.C. 1949. Plantas medicinais e aromáticas. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Serviço editorial da repartição de estudos, informação e propaganda, Lisboa.



## ANEXO I - FOTOGRAFIAS



Foto 1 – Equipa do Projecto.



Foto 2 – Plantas de Alecrim.



Foto 3 – Plantas de Macela de S. João.



Foto 4 – Plantas de Orégão.



Foto 5 – Plantas de Poejo.



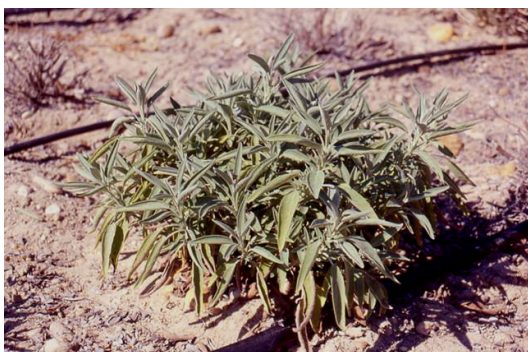


Foto 6 – Plantas de Salva.



Foto 7 – Plantas de Tomilho cabecudo.



Foto 8 – Campo de ensaio.



Foto 9 – Secador solar.



Foto 10 – Tabuleiros de secagem.





Foto 11 – Secador eléctrico.



Foto 12 – Destilação simples.



Foto 13 – Embalagem de oréãos secados.



Foto 14 – Arranjo floral.