

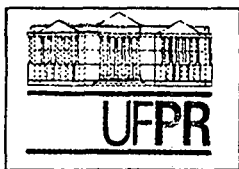
**MARCOS ANTÔNIO DALLA COSTA**

**PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CULTURA DA  
CAMOMILA NO MUNICÍPIO DE MANDIRITUBA, PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Área de concentração: Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Doni Filho

CURITIBA  
2001




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
PRODUÇÃO VEGETAL


**PARECER**


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de MESTRADO, apresentada pelo candidato **MARCOS ANTONIO DALLA COSTA**, sob o título "**PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CULTURA DA CAMOMILA NO MUNICÍPIOS DE MANDIRITUBA, PR**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.


Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

Curitiba, 08 de Março de 2001.

  
Dra. Neusa Rucker  
Primeira Examinadora

  
Professora Dra. Marilis Dallarmi Miguel  
Segunda Examinadora

  
Professor Dr. Marcos Vinícius Ribas Milléo  
Terceiro Examinador

  
Professor Dr. Luiz Doni Filho  
Presidente da Banca e Orientador

**A meus pais, Francisco e Mafalda  
À minha esposa: Fátima. Aos meus filhos  
Taislene e Gustavo  
Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização e divulgação deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de concretizar mais uma importante etapa em minha vida;

A Marianne B. Spiller, presidente da ABAI, por ter concedido apoio decisivo durante o período de curso;

Aos professores Dr. Luiz Doni Filho e Dr.<sup>a</sup> Neusa Gomes de Almeida Rucker pela orientação, paciência e companheirismo na condução deste trabalho;

Ao Prefeito do Município de Mandirituba, Luiz Carlos Chimim Claudino, pela amizade e auxílio combustível;

À minha sogra, Maria Genoefa Cordeiro da Cruz, pela preciosa ajuda financeira;

Aos amigos Renato Tratch e Jorge Kusdra pela importante ajuda nos aspectos técnicos e também na vida pessoal;

Aos técnicos do laboratório de sementes, principalmente Mariza de Cácia Oliveira, Roseli Biora e Maria Emilia Kudla pelo auxílio nos trabalhos realizados durante o curso;

Aos colegas dos cursos de mestrado e doutorado, pelas sugestões e incentivo durante o desenvolvimento do curso;

Aos produtores de camomila do Município de Mandirituba pela acolhida e aceitação por ocasião da aplicação do instrumento de avaliação;

À Lucimara Antunes, secretária do curso de pós-graduação em agronomia, pela boa vontade constante e simpatia para com todos.

Ao colega Anibal Rodrigues, do Instituto Agronômico do Paraná, pela orientação na confecção do instrumento de avaliação.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

Marcos Antônio Dalla Costa, filho de Francisco Antônio Dalla Costa e de Mafalda Furlan Dalla Costa, nascido em Concórdia, Estado de Santa Catarina, tendo dois filhos, Taislene (9) e Gustavo (4).

Cursou o 1º grau na Escola Básica Deodoro e o 2º grau na Escola Agrotécnica Federal, ambos em Concórdia. Em 1987 recebeu o grau de Engenheiro Agrônomo conferido pela Universidade Federal do Paraná.

De julho de 1987 a agosto de 2000 trabalhou na Associação Brasileira de Amparo à Infância no Município de Mandirituba como coordenador de um centro de treinamento para pequenos agricultores com enfoque orgânico. Em março de 1998 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal, no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná.

Acredito firmemente que a união e a integração de esforços é um caminho possível, feliz e seguro para alcançarmos objetivos maiores. Deve ser buscado sempre, com muita coragem e humildade apesar da grande dificuldade que a proposta representa.

Penso que um trabalho de qualidade, no contexto atual, deve possuir uma característica importante que é a interdisciplinaridade. Esta característica deve levar a uma melhor qualidade de vida ao pequeno agricultor que é o objetivo maior de nosso trabalho e também deve estar acima de quaisquer vaidades pessoais e/ou profissionais.

Um novo modelo de desenvolvimento precisa ser construído e isto é tarefa de todos nós. Um modelo que contemple valores como solidariedade, honestidade, humildade, amizade e respeito para com as pessoas e o meio ambiente. Desta forma será mais fácil a construção de um mundo com maior justiça social para todos. Acredito na força desses valores e na força da união para que seja possível a transformação desta realidade injusta que parece, muitas vezes, insuperável.

“Pouco conhecimento faz que as criaturas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias a baixam para a terra, sua mãe”. (Leonardo da Vinci).

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 SOBRE A CAMOMILA .....	3
2.2 NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA CULTURA DA CAMOMILA .....	8
2.3 O PROCESSO PRODUTIVO NOS GRANDES CENTROS DE PRODUÇÃO .....	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
3.1 SOBRE O PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CAMOMILA .....	18
3.2 SOBRE O EXPERIMENTO DE CAMPO .....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	23
4.1 SOBRE O PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CAMOMILA .....	23
4.1.1 Procedência das sementes .....	23
4.1.2 Área semeada .....	24
4.1.3 Época de semeadura .....	25
4.1.4 Preparo do solo .....	26
4.1.5 Sistema de semeadura .....	27
4.1.6 Sucessão de cultura .....	28
4.1.7 Tratos culturais .....	29
4.1.8 Mão de obra .....	30
4.1.9 Colheita .....	31
4.1.10 Produtividade .....	32
4.1.11 Despesas operacionais .....	33
4.1.12 Processos de pós-colheita .....	34
4.1.13 Armazenamento .....	38
4.1.14 Comercialização .....	38
4.1.15 Pontos de estrangulamentos .....	42
4.2 SOBRE O EXPERIMENTO DE CAMPO (NITROGÊNIO E POTÁSSIO) .....	42
4.2.1 Altura da planta .....	42
4.2.2 Índice de “mancha marrom” .....	44
4.2.3 Número de capítulos abertos .....	44
4.2.4 Teor de óleo essencial .....	45
4.2.5 Produtividade da camomila para a primeira colheita .....	47
4.2.6 Número de capítulos fechados .....	49
4.2.7 Produtividade da camomila para a segunda colheita .....	51
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	57
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	59
<b>ANEXOS</b> .....	64

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Índices ecológicos para várias espécies de camomila .....	7
TABELA 2 -	Análise química e granulométrica do solo da área experimental em camada de 0 a 20 cm, ABAI, Mandirituba, PR, 1998 .....	19
TABELA 3 -	Número de agricultores entrevistados e a relação em função da área semeada com camomila no ano de 1999 no Município de Mandirituba, PR. ....	24
TABELA 4 -	Evolução da área semeada com camomila no Município de Mandirituba, PR no período de 1997-1999 .....	25
TABELA 5 -	Relação dos agricultores entrevistados, área semeada com camomila, sucessão de culturas e respectivas produtividades para o Município de Mandirituba, Paraná, em 1999 .....	33
TABELA 6 -	Despesas operacionais para a implantação de uma lavoura de camomila, por hectare, em Mandirituba, Paraná, para o ano de 1999 .....	34
TABELA 7 -	Exportações efetivas brasileiras. NBM-1211.90.0500 Camomila fresca/seca/mesmo cortada/triturada. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	39
TABELA 8 -	Importações efetivas brasileiras. NBM-1211.90.0500 Camomila fresca/seca/mesmo cortada/triturada. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	40
TABELA 9 -	Importações efetivas brasileiras (kg líquido). Portos e aeroportos. NBM-1211.90.0500. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	40
TABELA 10 -	Importações efetivas brasileiras. Vias de importação. NBM-1211.90.0500. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	40
TABELA 11 -	Importações efetivas brasileiras. País de origem (em kg líquido). NBM-1211.90.0500. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	41
TABELA 12 -	Importações efetivas brasileiras por Estado brasileiro (em kg líquido). NBM-1211.90.0500. Período de 01/1992 a 12/1996 .....	41
TABELA 13 -	Produção de camomila no Estado do Paraná no período de 1992 a 1997 (t) .....	42

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Capítulo floral de camomila com sintoma típico da doença "mancha marrom" .....	21
FIGURA 2 -	Época de semeadura da camomila no Município de Mandirituba, Paraná, no ano de 1999 .....	26
FIGURA 3 -	Culturas que participaram do esquema de sucessão em conjunto com a camomila no Município de Mandirituba, Paraná, em 1999 .....	28
FIGURA 4 -	Etapas do processo de pós-colheita da cultura da camomila no Município de Mandirituba, Paraná, no ano 2000 .....	37
FIGURA 5 -	Altura da planta em função de doses de nitrogênio para a primeira colheita .....	43
FIGURA 6 -	Número de capítulos abertos em função de doses de potássio para a primeira colheita .....	45
FIGURA 7 -	Teor de óleo essencial em função de doses de nitrogênio para a primeira colheita .....	46
FIGURA 8 -	Produtividade de camomila (massa verde) em função de doses de nitrogênio para a primeira colheita .....	47
FIGURA 9 -	Produtividade de camomila (massa verde) em função de doses de potássio para a primeira colheita .....	49
FIGURA 10 -	Número de capítulos fechados em função de doses de nitrogênio para a primeira colheita .....	50
FIGURA 11 -	Produtividade de camomila (massa verde) em função de doses de nitrogênio para a segunda colheita .....	51
FIGURA 12 -	Produtividade de camomila (massa verde) em função de doses de potássio para a segunda colheita .....	52



## RESUMO

A camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] é uma planta de clima temperado e foi introduzida no Brasil pelos imigrantes europeus há mais de cem anos, e hoje a sua produção está concentrada na região metropolitana de Curitiba, Estado do Paraná. O Município de Mandirituba, na média dos últimos seis anos, apresenta-se como o maior produtor de camomila do país. A cultura da camomila necessita de estudos profundos para a solução de problemas tecnológicos e de mercado. Com o objetivo de estudar o processo de produção agrícola da cultura da camomila no Município de Mandirituba realizou-se esta pesquisa. O estudo do processo produtivo foi realizado pela aplicação de um instrumento de avaliação a um grupo de 52,5% dos produtores de camomila do Município de Mandirituba buscando detectar os possíveis estrangulamentos existentes no processo. As variáveis analisadas foram procedência das sementes, área semeada, época de semeadura, preparo do solo, sistema de semeadura, sucessão de culturas, tratos culturais (podá, controle de plantas daninhas, adubação de cobertura e controle de doenças e pragas), mão de obra, colheita, produtividade, custo de implantação, processos de pós-colheita, armazenamento, comercialização e pontos de estrangulamentos. Foi calculada a estatística descritiva para a variável contínua e quando se tratou de variáveis categóricas ou de classes, foram calculadas as freqüências e respectivas porcentagens. Para a variável produtividade foi calculada a média aritmética e respectivo intervalo de confiança ao nível de 5% de probabilidade. A despesa operacional por hectare foi organizada na forma de extratos de despesa, assim como o preço de venda de acordo com a classificação do produto. A produtividade média obtida na pesquisa foi de 430,1 kg/ha e a comercialização é realizada de forma individual. Complementarmente ao estudo do processo produtivo da cultura da camomila em Mandirituba instalou-se um experimento, a campo, em junho de 1999, no Município de Mandirituba, com o objetivo de estudar a influência da adubação nitrogenada e potássica na produtividade, avaliando o rendimento em óleo essencial e em produção de capítulos florais, altura da planta, a incidência da doença fúngica "mancha marrom" e o número de capítulos florais abertos e fechados. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com vinte tratamentos e três repetições. Os tratamentos constaram do arranjo fatorial de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha) na forma de uréia e quatro doses de potássio (0, 60, 120 e 180 kg de K<sub>2</sub>O/ha) na forma de cloreto de potássio combinadas entre si. A variável produtividade de capítulos florais para a primeira colheita respondeu significativamente ao fator nitrogênio e potássio. Não observou-se relação entre as doses de nitrogênio e potássio na incidência da doença "mancha marrom" para as condições deste experimento tanto na primeira como na segunda colheita.

Palavras chaves: *Matricaria chamomilla*, *Chamomilla recutita*, processo produtivo, adubação nitrogenada e potássica, produtividade de camomila.

## ABSTRACT

The chamomile [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] is a plant of temperate climate and it was introduced in Brazil by the European immigrants there is more than a hundred years, and today its production is concentrated in the metropolitan area of Curitiba, State of Paraná. The Municipal district of Mandirituba, in the average of the last six years, comes as the largest producer of chamomile of the country. The culture of the chamomile needs deep studies for the solution of technological problems and of market. With the objective of studying the process of agricultural production of the chamomile crop in the Municipal district of Mandirituba took place this research. The study of the productive process was accomplished by the application of an evaluation instrument to a group of 52,5% producers of chamomile of the Municipal district of Mandirituba looking for to detect the possible existent choking in the process. The analyzed variables were origin of the seeds, sowed area, sowing time, prepare of the soil, sowing system, succession of crops, cultivation treatments (pruning, control weed plants, covering fertilization and control of diseases and plagues), hand labor, harvesting, productivity, operational expense, post-harvesting processes, storage, commercialization and choking points. The descriptive statistics was calculated for the continuous variable and when it was categorical variables or of classes, the frequencies and respective percentages were calculated. For the variable productivity it was calculated the arithmetic average and respective confidence interval at the level of 5% of probability. The operational expense by hectare was organized in the form of expense extracts, as well as the sale price in agreement with the classification of the product. The medium productivity obtained in the research was of 430,1 kg/ha and the commercialization is accomplished in an individual way. Complementary to the study of the productive process of the chamomile crop in Mandirituba was settled an experiment in the field, in june of 1999, in the Municipal district of Mandirituba with the objective of studying the influence of the nitrogen and potassium fertilization in the productivity, evaluating the yielding in essential oil and in production of floral chapters, height of the plant, the incidence of the fungi disease "stains brown" and the number of open and shut floral chapters. The experimental design was randomized complete blocks with twenty treatments and three replications. The treatments consisted of the factorial arrangement of five doses of nitrogen (0, 50, 100, 150 and 200 kg of N/ha) in the urea form and four potassium doses (0, 60, 120 and 180 kg of K<sub>2</sub>O/ha) in the form of potassium chloride combined to each other. The variable productivity of floral chapters for the first harvesting showed significance to the factor nitrogen and potassium. Relationship was not observed between the doses of nitrogen and potassium in the incidence of the disease "stains brown" for the conditions of this experiment as in the first and in the second harvesting.

**Key words:** *Matricaria chamomilla*, *Chamomilla recutita*, productive process, nitrogen and potassium fertilization, chamomile productivity.

## 1 INTRODUÇÃO

A camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] destaca-se como uma planta de uso medicinal cujas propriedades farmacológicas se assentam na ação anti-inflamatória e adstringente. Possui amplo uso na indústria de medicamentos, cosméticos e alimentos. De acordo com sua composição e atividade farmacológica a mesma pode ser utilizada na forma de infusão (chá), e quando feita a extração do seu óleo essencial este pode ser incorporado em cremes, “shampoos” e loções. Outro uso bastante freqüente na tecnologia farmacêutica é a extração alcoólica (tintura) que pode compor inúmeras fórmulas farmacêuticas. A parte comercializada e de maior valor para os produtores e para a indústria são os capítulos florais secos (SOUSA, 1991).

A zona produtora de camomila abrange, principalmente, os municípios de Mandirituba e São José dos pinhais no Estado do Paraná. Mandirituba, na média dos últimos seis anos, destaca-se como o maior produtor do Estado com uma oferta de aproximadamente 331 t na safra de 1997 (PARANÁ, 1999). Conta, atualmente, com 40 produtores na atividade que exploram cerca de 700 ha com uma produtividade média de 430 kg/ha. É a planta medicinal mais cultivada no Estado do Paraná e apresenta possibilidades de expansão para o mercado interno e externo.

A cultura da camomila, no Município de Mandirituba, desenvolve-se segundo indicações dos agricultores e da EMATER-PR (Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural) – local. Muitas vezes faltou um conhecimento mais aprofundado de todo o processo produtivo para que as pesquisas sejam socialmente apropriadas. Observa-se que grande parte do trabalho gerado por Instituições de pesquisa nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, caracterizam-se por pesquisas pautadas em componentes do processo produtivo e não do sistema como um todo. Por parte da rede oficial de pesquisa houve pouca preocupação com culturas não tradicionais e entre elas a camomila. A partir de 1997 a Universidade Federal do Paraná começou a desenvolver alguns trabalhos no Município de Mandirituba ligados a camomila. No entanto são iniciativas tímidas, mas importantes dentro do atual contexto nacional que prioriza as grandes culturas. Existe uma grande carência de estudos sobre aspectos agrônômicos da camomila no Brasil e em especial na região de Mandirituba. Os agricultores fazem suas pesquisas de uma maneira empírica onde muitas vezes os resultados não são favoráveis e arcam sozinhos com os custos.

Ao pesquisar a forma mais produtiva de colheita constatou-se que a introdução de cada máquina poderia retirar o trabalho de seis pessoas do campo, ocasionando problema social. Este fato serviu de alerta para outros problemas como a secagem, sementes, nutrição e controle químico de plantas daninhas que já se havia iniciado a pesquisar. Verificou-se, em trabalhos preliminares desenvolvidos, que na secagem a perda de óleo era tão importante quanto a própria falta de informações. No entanto isto não preocupava o produtor, uma vez que o teor de óleo jamais qualificou seu produto em relação ao preço de venda.

Dentre os aspectos relevantes na produção vegetal a nutrição da planta é um importante fator ambiental que tem efeito no desenvolvimento e na produtividade das culturas. As pesquisas nesse campo, principalmente no Brasil, são escassas (CORRÊA JUNIOR, 1994). Pesquisas realizadas em outros países mostraram que o fósforo e o potássio não levam a incrementos na produção de biomassa, nem no rendimento de óleo essencial. Dentre os macronutrientes, o nitrogênio é o de maior importância sobre o rendimento de óleo essencial com aumento de até 29,1% e na produção de biomassa (EL-HAMIDI *et al.*, 1965).

Assim é de se esperar a possibilidade de que o nitrogênio e o potássio sejam determinantes da produtividade como também estejam associados ao aparecimento da doença fúngica "mancha marrom" do capítulo floral. Apesar da grande importância econômica e social, até o momento, são poucos os estudos mais abrangentes sobre a realidade que envolve a produção de camomila sem o que toma-se difícil identificar e solucionar os problemas da cultura.

Objetiva-se com este trabalho estudar o processo de produção agrícola da cultura da camomila no Município de Mandirituba, detectando-se os possíveis pontos de estrangulamento existentes, e quantificar doses de nitrogênio e potássio para a camomila e também relacionar estes nutrientes com a doença fúngica "mancha marrom".

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SOBRE A CAMOMILA

A camomila (*Matricaria chamomilla* L.) é uma planta da família *Asteraceae* e em 1989 teve sua nomenclatura botânica modificada para *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert (TUCKER *et al*, 1989). É conhecida por inúmeros nomes populares como camomila alemã, camomila comum, camomila vulgar, camomilinha, maçanilha, macela, mançanilha, marcela galega, matricária, dentre outros (CORRÊA JÚNIOR, 1994). A palavra camomila é proveniente do grego *chamos* (que significa terra) e *melos* (maçã), onde refere-se à planta pelo seu porte baixo e pelo fato de que os botões florais frescos tem cheiro similar ao da maçã (FOSTER, 1990). Em seu trabalho MASADA (1976) refere-se a palavra *khamaimelon*, de origem grega, como sendo literalmente maçã da terra.

É uma planta herbácea, anual, aromática e medicinal, muito ramificada, cuja altura varia de 30 a 60 cm. As folhas são sésseis, alternas; os capítulos florais são sustentados por grandes pedúnculos, com um receptáculo cônico e oco. Inflorescências em capítulos, com dois tipos de flores, agrupadas em corimbos. Flores centrais hermafroditas, actinomorfas, de corola tubulosa, amarela; flores marginais femininas, zigomorfas, de corola ligulada, branca; lígula tridentada no ápice, de até 1 cm de comprimento por 3 mm de largura. Fruto do tipo aquênio, cilíndrico, truncado no ápice (RUBIO, 1992; MADUEÑO BOX, 1973; AMAT, 1982).

Os constituintes químicos da planta, em especial do óleo essencial, estão localizados principalmente nos canais secretores e glândulas multicelulares individuais situados na flor e no receptáculo, e estes são responsáveis pelo efeito fitoterápico. Cerca de 120 constituintes químicos foram identificados na camomila como metabólitos secundários, incluindo 28 terpenóides, 36 flavonóides e 52 compostos adicionais com potencial atividade farmacológica. O bisabolol e o camazuleno têm demonstrado possuírem as propriedades mais bioativas. Flavonóides como a apigenina e a luteolina exibiram atividade anti-inflamatória de acordo com MANN, C. e STABA <sup>1</sup> citado por SALAMON (1992 a). O óleo essencial da camomila tem ação anti-inflamatória e calmante, é benéfico no tratamento de cólica gástrica, gastrites, gengivites, inflamações do trato respiratório, faringites e laringites. É usado em inflamações do útero, reto e hemorróidas (SALAMON, 1992b). As propriedades e aplicações da camomila como importante fitoterápico são: antiespasmódica, antiflogística,

---

<sup>1</sup> Mann, C. e Staba, E.J. 1986. The chemistry, pharmacology and commercial formulations of chamomile. In: Herbs, Spices and Medicinal Plants. *Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology*, L.E. Craker & J.E. Simon, editors. Oryx Press, Phoenix, AZ. P.235-280.

sedativa, antialérgica, vermífuga e emenagoga (BUSTAMANTE, 1987). Segundo KOEPF *et al.* (1983) a camomila tem ação antimicrobiana e potencializadora do processo de crescimento das plantas. Também é utilizada na indústria de licores, cosmética e farmacêutica (BUSTAMANTE, 1987). Industrialmente a camomila é usada para extração da essência que tem largo emprego como aromatizante na composição de sabonetes, perfumes e loções. O extrato ou a essência de camomila são empregados na preparação de uma grande variedade de alimentos e bebidas (SOUSA, 1991). Para BRANDÃO *et al.* (1998) a *Chamomilla recutita* é uma das poucas plantas medicinais cujos constituintes químicos foram exaustivamente avaliados farmacologicamente, inclusive em testes clínicos.

É uma planta selecionada pela CEME (Central de Medicamentos) e pelo Projeto de Fitoterapia do Sistema Único de Saúde (PEROZIN, 1989). É a espécie medicinal com a maior área de plantio e com maior envolvimento de pequenos produtores no país (CORRÊA JUNIOR e TANIGUCHI, 1992). A camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] está dispersa em várias regiões do mundo, principalmente na Europa Central, América do Sul e África. No Brasil a produção está concentrada na região sul, principalmente no Estado do Paraná. Os municípios de Mandirituba e São José dos Pinhais no Paraná respondem por mais de 95% da produção estadual (PARANÁ, 1999).

A camomila é uma erva anual e cresce amplamente como uma planta daninha em zonas moderadas e subtropicais. Embora apresente uma grande amplitude ecológica, pois campos de produção de camomila podem ser encontrados em regiões temperadas e subtropicais, preferentemente em países com baixos níveis de salário como na Europa Central onde os gastos com a colheita das flores são menores. Atualmente a produção atinge alguns países da Europa Oriental, países do mar mediterrâneo, Índia e principalmente Egito e Argentina (FRANZ *et al.*, 1986).

A camomila é uma planta nativa do sul e leste da Europa (SALAMON, 1992 b). Para GALAMBOSI e SZEBENI (1992) a camomila é originária do sul e sudeste da Europa e não é indígena das regiões do norte europeu, mas por sua grande importância tem expandido até aquela região. Tem se difundido de forma natural em países como Hungria, Bulgária, Yugoslavia, Romênia, Alemanha, Espanha, Itália e Austrália. Também está presente no ocidente asiático e norte da África. Na América é cultivada na Argentina, Estados Unidos e Venezuela (RUBIO, 1992; SINGH, 1982). De acordo com VON HERTWIG (1986) a camomila cresce espontaneamente no sul da Europa, Ásia ocidental, Índia, Estados Unidos e Austrália, em regiões de clima temperado. É cultivada em escala comercial no Brasil, Argentina, Alemanha, Hungria e Rússia, principalmente.

No Brasil esta espécie foi introduzida no sul do país pelos imigrantes europeus há mais de 100 anos. No Paraná, especialmente na região metropolitana de Curitiba, os imigrantes poloneses, alemães, italianos e ucranianos, trouxeram de seus países o hábito de consumo, as primeiras sementes e as técnicas de cultivo. O cultivo comercial desta espécie, no Município de Mandirituba, PR, iniciou-se há aproximadamente 40 anos com pequenas produções (30 a 50 Kg/ano), abastecendo a região e estados vizinhos (São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Há cerca de 15 anos instalou-se no Município uma empresa nacional de nome "Trinacria" que fomentou a cultura, incentivou o plantio, forneceu sementes a novos produtores e esta deteve o monopólio da comercialização e contribuindo para dinamizar a produção (CORRÊA JUNIOR e TANIGUCHI, 1992).

Segundo RUBIO (1992) a camomila não é uma planta exigente com relação a qualidade dos solos e isto pode ser notado pela sua característica de caráter invasor percebido na província de Buenos Aires na Argentina. Porém os solos mais favoráveis são os de textura média, de mediana fertilidade, bem drenados e ligeiramente umidos. O pH ótimo para seu crescimento é ligeiramente alcalino a alcalino (pH de 7,1 a 8) . Na Jugoslávia se cultiva em solos com pH de 8 a 10. O melhor crescimento da camomila ocorre na presença de luz, solos areno-argilosos, com umidade abundante e altos níveis de nitrogênio e potássio. As sementeiras são realizadas no início do outono, no final do outono ou no início da primavera dependendo das condições de umidade do solo para a situação da Czecho-Slovakia (SALAMON, 1992 a). A planta de camomila cresce em uma variedade grande de solos desde os arenosos até os argilosos. Estas informações são confirmadas por CHANDRA e KAPOOR (1971) que referem-se ao ótimo de pH como sendo de aproximadamente 8, podendo encontrar-se a mesma em pH de 9,0 a 9,5. Já SALAMON (1992 b) a descreve como sendo tolerante a uma grande variação de pH do solo, entre pH 4,8 a 8,2. A camomila adequa-se melhor em condições de solos de textura média, ensolarados, umidade abundante e com uma quantidade suficiente de nitrogênio e potássio. Durante a germinação as sementes necessitam de maior quantidade de água e luz. As sementes iniciam a germinação aos 6-7° C (SALAMON, 1992 b).

A camomila é uma planta que só produz bem em clima temperado, isto é, quando as temperaturas médias do verão e do inverno estão geralmente abaixo de 20° C, com as estações bem definidas. É uma planta extremamente sensível a períodos de seca pois atrasam a floração e reduzem a produção (VON HERTWIG, 1986). Com relação às condições climáticas RUBIO (1992) refere-se a camomila como uma espécie plástica e que, portanto, se adapta a diversos climas, mas o seu máximo potencial produtivo e sua qualidade são obtidos em clima temperado onde a temperatura média anual oscila entre 15

a 23° C. SALAMON (1992 a) relata que a temperatura ótima para a fase de florescimento é 19 a 20° C. A temperatura média diária demandada pela camomila segundo SVÁB <sup>2</sup> citado por GALAMBOSI (1992) é de 10 a 21° C em todas as fases de desenvolvimento da planta e de 20-25° C na fase de acumulação do óleo essencial. Em altas temperaturas, de 28 a 32° C ocorre um encurtamento do período de florescimento. Para a germinação das sementes a camomila não demanda temperaturas altas, iniciando-se entre 5-6° C, mas a temperatura ótima ocorre em torno de 20-25° C.

Segundo VON HERTWIG (1991) para implantar culturas mais sensíveis às temperaturas elevadas, como é o caso da camomila, a primeira condição é procurar cultivá-las em terras com a altitude adequada, respeitando ao máximo as exigências quanto a duração do dia. Resultados experimentais sobre o cultivo de camomila na Índia mostraram que a camomila prefere uma temperatura de 20 a 22° C com atmosfera seca e suficiente umidade no solo no período de semeadura. Durante o período de crescimento necessita de temperatura moderada nunca acima de 32 a 34° C. Estudos de germinação mostraram que a camomila pode crescer como uma cultura de inverno nas planícies e como uma cultura de verão nas montanhas (CHANDRA e KAPOOR, 1971).

Geralmente a temperatura do ar é um dos principais fatores ecológicos que influenciam a fisiologia e a bioquímica das plantas. BETTRAY e VÖMEL (1992) estudaram a influência da temperatura do ar (diurna/noturna= 16/10° C, 20/12° C e 26/16° C) de forma isolada, em condição de fitotron, de quatro genótipos de camomila vulgar e chegaram a conclusões muito importantes. A pesquisa mostrou que a quantidade de massa colhida, a massa seca de capítulos individuais e o número de dias desde o aparecimento do primeiro botão floral até o florescimento completo foi reduzido, para todos os tipos de camomila, com o aumento da temperatura. O teor de óleo essencial, assim como o teor de apigenina aumentaram com o aumento da temperatura. Os teores de alfa bisabolol e de camazuleno foram menores na temperatura de 16° C e o ótimo foi alcançado entre 20 a 26° C dependendo do genótipo. Pesquisas realizadas com diferentes variedades de camomila cultivadas na Hungria e Egito por SVÁB *et al* <sup>3</sup> citada por CORRÊA JUNIOR (1994) mostrou que houve uma redução no peso seco dos capítulos com o aumento da temperatura, mas não houve nenhum efeito no óleo essencial. Segundo VON HERTWIG (1986) para algumas plantas há uma exigência com relação à diferença entre a temperatura do dia e da noite. Quando a noite apresenta temperatura inferior à do dia, algumas espécies aceleram seu

---

<sup>2</sup> Sváb, J. A Kamilla agrotechnikája és termesztési vonatkozásai. In: Máthé, I.: A Kamilla (*Matricaria chamomilla* L.). (Growing technics and cultivation aspects of chamomile. In: Máthé, I.: Chamomile/*Matricaria chamomilla* L.). Magyarország Kulturflórája, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 48-51, 1979.

<sup>3</sup> SVÁB, J.; EL-DIN-AWAAD, C.; FAHMY, F. The influence of highly different ecological effects on the volatíl oil content and composition in the chamomile. *Herba Hungárica*, Budakalaz, v.6, n.2, p.177-188, 1967.



crescimento e a floração é mais abundante, pois a migração dos produtos elaborados pela fotossíntese durante o dia é favorecida por noites mais frescas. Um grande número de espécies de clima temperado ou montanhoso reduzem seu crescimento e floração quando a variação da temperatura entre o dia e a noite não é superior a 6 a 7° C, isto é, quando as noites não são mais frias que os dias no mínimo 6 a 7° C. Mandirituba oferece estas variações de temperatura como pode ser visto no Anexo 2. O Município de Mandirituba, dadas as suas condições climáticas peculiares e considerando a adaptação já comprovada da planta, pode se tornar um produtor importante no cenário internacional.

Embora a camomila seja uma planta de dia longo ela mostra uma grande amplitude ecológica: campos de produção podem ser encontrados em regiões temperadas e subtropicais (FRANZ, C. *et al.*, 1986). Em outra pesquisa realizada por FAHLÉN *et al.* (1997) na qual os pesquisadores estudaram o efeito da luz e da temperatura no crescimento das plantas e na produção de óleo essencial onde concluíram que o início dos botões florais e a formação de flores para a camomila germanica não é somente controlada pelo fotoperíodo, mas também pela temperatura. Isto foi demonstrado pelos autores da referida pesquisa quando trabalharam em condições climáticas controladas e em experimentos de campo usando a mesma cultivar. Os experimentos mostraram que a temperatura dia/noite de 15° C/12° C não induziu ao florescimento apesar de um fotoperíodo de 21 horas.

Dentre os fatores ambientais destaca-se a temperatura e a luminosidade como os de maior importância para a camomila, como pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1- Índices ecológicos para várias espécies de camomila.

	Índices ecológicos				
	Umidade do solo	Reação do solo	Fertilidade	Luminosidade	Temperatura
<i>Chamomilla recutita</i>	3 <sup>2</sup>	3	3	4	4
<i>Chamomilla suaveolens</i>	3	3	4	4	3
<i>Matricaria perforata</i>	3	3	3	3	3
<i>Matricaria trichophylla</i>	3	3	4	4	4

Fonte: Kamilica, 1997.

Nota 1: traduzido por Miroslava Rakocevic, 2001.

Nota 2: ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefaesspflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, 9, 1-97, Goetingen.

A escala de Ellenberg varia de 0 a 5, onde zero é considerado exigência mínima e cinco exigência máxima.

Em outra pesquisa SALEH (1973) estudando o efeito da intensidade da luz sobre o número de capítulos por planta, peso seco dos capítulos por planta, o peso seco de 100 capítulos florais, a porcentagem de óleo essencial dos capítulos florais e a porcentagem de camazuleno presente no óleo essencial em cinco colheitas observou que quanto maior foi a intensidade de luz ( 95000 ergs/cm<sup>2</sup>/seg ) maior foi o número de capítulos florais, peso seco dos capítulos por planta e o peso seco de 100 capítulos florais. Com relação ao teor de óleo essencial e porcentagem de camazuleno observaram a mesma tendência, porém houve uma superioridade na média muito pequena para o tratamento com 95000 quando comparado ao tratamento de 70000 ergs/cm<sup>2</sup>/seg.

GASIC *et al.*<sup>4</sup> citado por CORRÊA JUNIOR (1994) pesquisando os fatores que possuem influência sobre o conteúdo e composição do óleo essencial de camomila concluíram que são dependentes do genótipo e de condições ecológicas. O conteúdo de óleo essencial variou de 0,41 a 0,64% em diferentes regiões de camomila da Iugoslávia e de 0,41 a 1,14% em Backi-Petrovac. Observaram que tanto a forma de semeadura como a quantidade de sementes utilizada não tiveram influência sobre o conteúdo de óleo essencial. JOHRI *et al.* (1991) estudaram o efeito do espaçamento entre linhas e diferentes níveis de adubação nitrogenada na camomila concluíram que o espaçamento de 0,30 x 0,30 m e a aplicação de 60 Kg/ha de N foi o melhor tratamento para o rendimento de capítulos e óleo essencial. Resultados semelhantes com relação ao espaçamento entre linhas sobre a produção de capítulos foram obtidos por CHANDRA e KAPOOR (1971).

## 2.2 NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA CULTURA DA CAMOMILA

Poucos são os trabalhos sobre as exigências nutricionais da cultura no Brasil. Recomenda-se para a camomila uma saturação de bases (V%) de 70%. Uma adubação orgânica de 20 a 50 t/ha de esterco de curral e uma adubação mineral de acordo com os níveis de fósforo e potássio. No plantio: 30 kg/ha de N; 20 a 120 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 20 a 80 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Em cobertura aplicar 60 kg/ha de N, parcelando a metade aos 30 e o restante aos 60 dias após o plantio (DONALÍSIO, 1992).

Segundo VON HERTWIG (1986) a camomila prefere solos argilo-arenosos, soltos, férteis e suficientemente permeáveis para evitar o excesso de umidade junto às raízes. Para a fertilização do solo o autor recomenda inicialmente a incorporação de 5 Kg de esterco ou terra vegetal (composto) curtidos, por m<sup>2</sup>. Na falta de análise química do solo o autor sugere adicionar 100g de superfosfato, 30g de cloreto de potássio e 40g de nitrocálcio ou

---

<sup>4</sup> GASIC, O. *et al.* Variation in the content and the composition of the essential oils in flower heads of *Matricaria chamomilla* L. during its ontogenetical development. *Acta Pharmaceutica Hungarica*, Budapest, v.56, p.283-288, 1986.

equivalente por m<sup>2</sup>. Recomenda ainda, em solos pobres de nitrogênio, fazer uma adubação de cobertura com 10g de nitrato de amônio por m<sup>2</sup>. RUBIO (1992) recomenda para as condições da Argentina onde a semeadura se dá em solos com teor médio de matéria orgânica, e alerta que a camomila não tolera solos com níveis altos de fertilidade e nem o uso excessivo de fertilizantes, o que produz um grande desenvolvimento vegetativo e como consequência imediata provoca uma grande desuniformidade na floração. O uso de fertilizantes somente se justifica quando a análise química do solo mostra que este possui uma forte deficiência de um ou mais nutrientes.

As informações com relação ao efeito do nitrogênio no crescimento, produção e teor de substâncias ativas presentes na camomila são contraditórias e fragmentadas (LETCHAMO, 1993). A nutrição da planta é um importante fator ambiental o qual afeta o crescimento e o desenvolvimento. A partição dos nutrientes dentro da planta de camomila em diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento não tem sido bem investigado (EMONGOR e CHWEYA, 1992). LETCHAMO (1992) em um estudo comparativo da produção de camomila, teor de óleo essencial e flavonóides em duas estações de crescimento e diferentes níveis de nitrogênio constatou que a altura de planta, número de ramos e flores foram afetados pela época de semeadura e sofreram maior influência quanto maior a dosagem de nitrogênio aplicado. Este percebeu existir uma relação entre o genótipo e o número de flores formadas, quando uma maior produção de massa foi obtida com doses elevadas de nitrogênio e com a semeadura feita na primavera. O efeito do nitrogênio na produção, teor e composição dos componentes do óleo essencial da camomila é pouco estudado (FRANZ, 1983). O efeito benéfico do nitrogênio na produção de óleo essencial pode ser atribuído ao fato que o nitrogênio ocupa um papel ativo no desenvolvimento e divisão de novas células de óleo essencial e produtos secundários (MEAWAD *et al.*, 1984).

O nitrogênio é um macronutriente que apresenta ciclo biológico na natureza, sendo a atmosfera o reservatório natural, contendo aproximadamente 78% do elemento (MALAVOLTA, 1976). Os ganhos de nitrogênio pelo solo ocorrem através da fixação biológica, seja simbiótica ou livre, do retorno de NH<sub>3</sub><sup>+</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup> na água de chuva e da adição de fertilizantes nitrogenados sintéticos. As perdas ocorrem devido a remoção pelas culturas, volatilização, desnitrificação e lixiviação (FAGERIA *et al.*, 1999). Segundo PRIMAVESI (1980) aproximadamente 50% do nitrogênio aplicado ao solo não é aproveitado pelas plantas porque volatiliza ou é lixiviado; a raiz não o alcança devido a adensamentos; a seca, por sua vez, impede a absorção; falta de fósforo e, em menor escala, outros nutrientes para sua metabolização e elevada concentração de alumínio no solo e sub-solo constituindo uma barreira química ao crescimento radicular. O nitrogênio é o principal elemento para a

obtenção de alta produtividade de culturas anuais. Entre todos os nutrientes essenciais, o nitrogênio é absorvido em maiores quantidades, às vezes em quantidades iguais às de potássio. Como nutriente é constituinte da clorofila e das proteínas. É necessário para o processo da fotossíntese, aumenta o perfilhamento em cereais, aumenta o número e o peso dos grãos, é necessário para as reações enzimáticas na planta e melhora a qualidade dos grãos pelo aumento do teor de proteínas entre outras funções (FAGERIA, N.K. *et al.*, 1999).

No solo, mais de 95% do nitrogênio está na forma orgânica, geralmente protéica, que não é assimilável pela planta (MALAVOLTA, 1989). Devido a decomposição da matéria orgânica do solo, o nitrogênio pode ser absorvido pelas plantas ou imobilizado pelos próprios microorganismos sendo liberado novamente ao solo após sua morte. Os dois processos, mineralização e imobilização, ocorrem simultaneamente, sendo o predomínio de um ou de outro processo determinado pela relação C/N do material orgânico em decomposição. Quando a relação C/N é maior que 30:1, a imobilização é favorecida; quando esta relação é menor que 20:1, a mineralização é favorecida; e quando a relação está na faixa de 20 a 30:1 os dois processos ocorrem igualmente.

Além dos microorganismos envolvidos nos processos de reciclagem do nitrogênio pela decomposição da matéria orgânica, também existem as bactérias que fixam o nitrogênio atmosférico, que transformam o nitrogênio molecular em nitrogênio amoniacal e, mais adiante, em compostos orgânicos como aminoácidos e proteínas (BALOTA, 1997). As perdas por volatilização pela aplicação superficial de uréia no solo podem estar relacionadas com as condições climáticas após a aplicação. A extensão da perda é determinada por fatores ambientais tais como: pH, textura do solo, temperatura, umidade e capacidade de troca de cátions, pela fonte e quantidade de fertilizantes aplicados.

O potássio é um dos macronutrientes exigidos pelas culturas em maior proporção. As necessidades desse elemento são maiores que as de fósforo, sendo da mesma ordem de grandeza que as exigências de nitrogênio, quando se considera as quantidades dos três elementos contidas na planta (MALAVOLTA, 1970). O potássio participa direta ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos como a fotossíntese e a respiração. A ação caracteriza-se por ser um ativador de grande número de enzimas, principalmente do grupo das sintetases, oxirredutase, desidrogenases e quinases, estando fortemente relacionado com os processos de assimilação de gás carbônico e de nitrogênio, favorecendo a formação de compostos de alto peso molecular como as proteínas e a síntese de açúcares e amido (ROBERTS e McDOLLE, 1985). De acordo com a Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (POTAFÓS, 1990) outra função importante é a regulação da entrada de gás carbônico nas

plantas, através dos estômatos cuja abertura e fechamento são regulados pelo suprimento de potássio. Células guardas bem supridas de K permitem a abertura dos estômatos. Dentro da planta o potássio exerce muitas funções na nutrição e estas o absorvem rapidamente. Este quando absorvido possui grande mobilidade dentro da planta. A sua translocação dos tecidos velhos para os novos é rápida, por isso sua deficiência aparece primeiro nas folhas mais velhas. Os sintomas de deficiência de potássio aparecem como queimaduras ao longo das margens das folhas, principalmente nas mais velhas. As plantas deficientes em potássio tem o crescimento reduzido, sistema radicular pouco desenvolvido, suscetibilidade ao acamamento pois os caules são frágeis, diminuição do tamanho dos grãos e do enchimento dos frutos (POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE <sup>5</sup> citado por FAGERIA *et al.*, 1999).

A produção de capítulos florais de camomila é influenciada pelas condições climáticas, edáficas e genéticas. O nitrogênio influencia positivamente a produção de capítulos florais (EL-HAMIDI *et al.*, 1965; SINGH, 1982; LETCHAMO, 1993; MEAWAD *et al.*, 1984), promove um aumento na altura de plantas (EL-HAMIDI *et al.*, 1965; SALAMON, 1992; MEAWAD *et al.*, 1984), o número de capítulos florais por planta é aumentado (LETCHAMO, 1993; CORREA, 1994), eleva o número de rebentos produtivos e o número de hastes primárias (LETCHAMO, 1993), o peso verde e seco da planta cresce (EL-HAMIDI *et al.*, 1965; LETCHAMO, 1993; MEAWAD *et al.*, 1984), o teor de óleo essencial é maior (EL-HAMIDI *et al.*, 1965; LETCHAMO, 1993; EMONGOR e CHWEYA, 1992; SINGH, 1982; MEAWAD *et al.*, 1984) e também altera a composição do óleo essencial da camomila (EMONGOR e CHWEYA, 1992; EL-HAMIDI *et al.*, 1965; LETCHAMO, 1993; MEAWAD *et al.*, 1984). Pesquisas já realizadas em outros países mostram que o fósforo e o potássio não levam a incrementos na produção de biomassa, nem tão pouco no rendimento de óleo essencial. Dentre os macronutrientes, o nitrogênio é o de maior influência sobre o rendimento de óleo essencial com aumento de até 29,1% e na produção de biomassa (EL-HAMIDI *et al.*, 1965). O período de florescimento também é influenciado pelo nitrogênio levando a um retardo com doses mais elevadas (RUBIO, 1992; LETCHAMO, 1993). O nitrogênio tem um efeito positivo na produção de óleo essencial devido ao seu papel no desenvolvimento e divisão de novas células de óleo essencial e produtos secundários (MEAWAD *et al.*, 1984; EMONGOR e CHWEYA, 1992).

O potássio, por sua vez, tem efeito na altura de planta (EL-HAMIDI *et al.*, 1965), no teor de óleo essencial (EL-HAMIDI *et al.*, 1965; CORREIA, 1994), no peso seco da planta (EL-HAMIDI *et al.*, 1965). Porém, alguns autores citam que o potássio tem efeito desprezível

---

<sup>5</sup> POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE (Atlanta, EUA). *Soil fertility manual*. 2.ed. Atlanta: Potash and Phosphate Institut, 1979. 88p.

sobre o peso fresco das flores (SINGH, 1982; EL-HAMIDI *et al.*, 1965) e sobre a produção do óleo essencial (SINGH, 1982).

Tem-se observado a campo, desde 1995 aproximadamente, no Município de Mandirituba, o surgimento de uma doença de origem fúngica que deteriora o capítulo floral da camomila e que está sendo chamada pelos técnicos de "mancha marrom". Todo o trabalho de isolamento e classificação completa do agente causal vem sendo realizado pelo Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal do Paraná, ainda não concluído. Os solos cultivados com camomila na região de Mandirituba não recebem nenhuma adubação de base (de acordo com levantamento de campo que faz parte do presente documento) o que potencialmente poderia tornar as plantas mais suscetíveis à ocorrência de patógenos. Muitos são os trabalhos já realizados no mundo todo relacionando a nutrição da planta e a sua suscetibilidade à doenças. No caso da camomila não foi possível obter nenhuma pesquisa onde relacionasse nutrição e doenças. MARSCHNER (1995) relata que os resultados relacionados a ocorrência de doenças e os níveis de fertilização são inconsistentes devido, principalmente, à dificuldade na determinação dos níveis de deficiência, suficiência e excesso de algumas culturas e também os padrões de infecção dos parasitas. O efeito dos nutrientes sobre as doenças não permite que se faça generalizações, sendo necessário considerar também as combinações patógeno-hospedeiro como outros fatores que tem influência sobre a doença. Apesar desta complexidade que envolve o assunto costuma-se considerar que o excesso de nitrogênio favorece a infecção e o excesso de potássio a reduz. No entanto é consenso entre os especialistas que a nutrição mineral deve levar em conta um balanceamento adequado dos nutrientes para que as plantas possam expressar a sua máxima capacidade produtiva e de resistência a doenças. Quando os nutrientes necessários pela planta são fornecidos de forma adequada, a mesma apresenta maior capacidade de reação à doença. No entanto, o excesso ou a escassez de nutrientes pode tornar as plantas predispostas à ação de agentes causais de doenças.

De acordo com HUBER <sup>6</sup> citado por ZAMBOLIN e VENTURA (1993) o nitrogênio promove um crescimento exuberante, atrasa a maturação e é essencial para a produção de aminoácidos, proteínas, fitoalexinas, hormônios de crescimento e fenóis. Em níveis altos leva a produção de tecido jovem e suculento, podendo também aumentar o estágio vegetativo e/ou retardar a maturidade da planta. HUBER e WATSON <sup>7</sup> citados por ZAMBOLIN e VENTURA (1993) dizem que a mineralização biológica do nitrogênio orgânico para amônio (NH<sub>4</sub>-N) e a sua subsequente nitrificação a nitrato (NO<sub>3</sub>-N), são processos

---

<sup>6</sup> HUBER, D.M. 1980. **The role of mineral nutrition in defense**. In: Horsfall & Cowling, E.B. *Plant Pathology; An Advanced Treatise*. New York, Academic Press, v.5., p.381-406.

<sup>7</sup> HUBER, D.M. & WATSON, R.D. 1974. Nitrogen form and plant disease. *Ann. Rer. Phytopatology*, 12:139-65.

dinâmicos, resultando na produção de várias formas disponíveis durante o crescimento da planta. As taxas de mineralização e nitrificação são influenciadas por fatores físicos e químicos como o pH, tipo de solo, concentração e fonte de N, tensão de oxigênio, temperatura, concentração de sais, culturas anteriores entre outros.

Segundo AGRIOS (1980) a forma do nitrogênio utilizada (amônia ou nítrica) disponível para o hospedeiro ou patógeno influi sobre a severidade ou resistência mais que a quantidade do elemento. Além disto, existe uma relação entre a forma de nitrogênio e o pH do solo. Doenças favorecidas por nitrogênio amoniacal mostram-se mais severas em solos de pH ácido, enquanto o aumento devido ao nitrato é geralmente associado a condições de pH neutro a alcalino segundo KEINATH e LORIA<sup>8</sup> citados por ZAMBOLIN e VENTURA (1993). HUBER e WATSON citados anteriormente por ZAMBOLIM e VENTURA (1993) afirmam que de maneira geral, doenças causadas por patógenos do gênero *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Aphanomyces* podem ser reduzidas por nitrato e aumentada por amônio, enquanto que doenças causadas por *Gaeumannomyces*, *Diplodia*, *Pythium* e *Streptomyces* respondem de maneira inversa. O nitrogênio na planta quase sempre encontra-se em formas orgânicas representado, principalmente, por aminoácidos e proteínas (MALAVOLTA, 1980). A eficiência da adubação nitrogenada somente será garantida quando não existir outra deficiência mineral no solo e quando sua metabolização completa estiver assegurada.

O potássio participa direta ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos como a fotossíntese e a respiração. A ação caracteriza-se por ser um ativador de grande número de enzimas, principalmente do grupo das sintetases, oxirredutase, desidrogenases e quinases, estando estreitamente relacionado com os processos de assimilação de gás carbônico e de nitrogênio, favorecendo a formação de compostos de alto peso molecular como as proteínas e a síntese de açúcares e amido (ROBERTS e McDOLLE, 1985). De acordo com a Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato (POTAFÓS, 1990) outra função importante é a regulação da entrada de gás carbônico nas plantas, através dos estômatos cuja abertura e fechamento são regulados pelo suprimento de potássio. Células guardas bem supridas de K permitem a abertura dos estômatos. O potássio mais do que qualquer outro elemento é conhecido por reduzir a suscetibilidade à doenças pela sua influência em processos bioquímicos e estruturas de tecidos. A deficiência de potássio resulta, normalmente, no acúmulo de compostos nitrogenados solúveis e de açúcares em plantas, fontes estas de alimentos

---

<sup>8</sup> KEINATH, A.P. & LORIA, R. 1990. **Management of common scab of potato with nutrients**. In: Engelhard, A.W. *Management of disease with macro and microelements*. St. Paul, APS PRESS, P.152-65.

adequados para parasitas. Ao passo que um nível adequado de K resulta na formação de tecidos mais resistentes e paredes celulares mais espessas. Portanto, o balanço entre esses dois nutrientes, potássio e nitrogênio, é muito importante no aumento da tolerância à doenças (MALAVOLTA, 1981; POTAFÓS, 1990).

OLIVEIRA e THUNG (1988) dizem que o potássio é o nutriente que mais influência exerce sobre as doenças, e atribui-se a “ele” um efeito benéfico sobre a sanidade das plantas de várias espécies. O potássio de uma maneira geral reduz a suscetibilidade das plantas tanto a parasitas facultativos como obrigatórios. HUBER e ARNY <sup>9</sup> citados por ZAMBOLIN e VENTURA (1993) declaram que, na maioria dos casos, o efeito do potássio está limitado à faixa de deficiência do elemento, isto é, plantas deficientes em potássio são mais suscetíveis do que aquelas plantas com níveis suficientes de potássio. A dificuldade, no caso da camomila, é não ter-se determinado para as condições de Mandirituba quais níveis de potássio seriam deficientes ou suficientes. A maior suscetibilidade das plantas deficientes em potássio a certas doenças está relacionada com as funções metabólicas deste elemento. Nas plantas deficientes a síntese de compostos de elevado peso molecular como as proteínas, amido e celulose é diminuída, enquanto que compostos de baixo peso molecular acumulam-se. Pesquisas realizadas no Brasil por MASCARENHAS *et al.* <sup>10</sup> citada por MASCARENHAS *et al.* (1998) com a cultura da soja mostraram a diminuição do cancro da haste causado pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* com nutrição potássica adequada. Sabe-se também, pelos trabalhos de ITO *et al.* (1993), que o potássio reduz a severidade da queima de folhas causada por *Cercospora kikuchii* em soja.

### 2.3 O PROCESSO PRODUTIVO NOS GRANDES CENTROS DE PRODUÇÃO

A Argentina está entre os maiores produtores e exportadores mundiais de camomila, aproximadamente 98% da produção é destinada ao mercado externo, sendo os principais países importadores a Alemanha, Itália e Estados Unidos a um preço médio de US\$ 2,50/Kg. Em 1988 a área cultivada foi de 17.600 ha, com produção de 8.800 t de capítulos florais secos (ISHIKAWA *et al.*, 1992).

RUBIO (1992) descreve algumas particularidades do processo produtivo da camomila na Argentina. A autora do estudo afirma que a semente utilizada no país corresponde a uma população introduzida da Europa e que tem se adaptado bem no noroeste de Buenos Aires há mais de 70 anos. A nível internacional é conhecida como “tipo

<sup>9</sup> HUBER, D.M. & ARNY. 1985. Interaction of potassium with plant disease. In: Potassium in Agriculture. P.467-488.

<sup>10</sup> MASCARENHAS, H.A.; MIRANDA, M.A.S.; BATAGLIA, O.C.; TISSELI FILHO, O.; BRAGA, N.R.; SOAVE, J. Efeito da adubação potássica sobre o ataque da soja pelo *Diaporthe phaseolorum* (Cke & Ell.) Sacc. var. sojæ (Lehman) Wehm. Summa Phytopathologica, Piracicaba, v.2, p.230-234, 1976.



argentino” e possui boa aceitação. Sementes de diferentes origens, importadas e introduzidas no país em outras oportunidades não mostraram-se superiores a população nacional que possui um sabor agradável e intenso apesar do baixo teor de óleo essencial. Devido ao pequeno tamanho da semente o preparo do solo deve ser muito bem realizado. O mais comum é o preparo convencional do solo: aração e gradagem. Se a área estava ocupada com pastagens perenes ou pastos nativos faz-se necessário duas arações: a primeira três meses antes do plantio e a segunda próxima a semeadura e após seguido de gradagem até o solo ficar bem pulverizado. Para completar o preparo do solo, antes da semeadura, é usado passar um rolo destoroador e compactador. A semeadura é feita com auxílio de três tipos de máquinas que distribuem as sementes (linhas) e ao mesmo tempo promovem uma compactação das mesmas pela ação dos rolos compactadores que estão acoplados a semeadeira. Os produtores, de acordo com a área de plantio, classificam-se em: pequenos produtores (10% da área total) com área de 10-30 ha em média; médios produtores (20% da área total) com área média de 50-100 ha; produtor-contratista (20% da área total) com área média de 200-500 ha e produtor-secador (50% da área total) com área média de 1000-2500 ha. Para as condições da Argentina a época de semeadura para a produção de flores se estende entre os meses de abril a maio, embora seja comum semear até fins de junho, e em casos muito excepcionais é semeado após junho. O inconveniente do plantio tardio é a desocupação tardia das áreas comprometendo o plantio de espécies de verão. A semeadura tardia é uma prática desvantajosa porque no inverno as sementes demoram mais para germinar e portanto estão mais sujeitas ao ataque de fungos e insetos e a germinação é desuniforme. As plantas produzem um sistema radicular pouco desenvolvido e de fácil arranquio por ocasião da colheita. A parte aérea é menos ramificada e a floração é menor levando a uma menor produção. A semeadura tardia (agosto) só é recomendada quando o objetivo é a produção de sementes para o próximo ano. A fertilização das áreas para cultivo com camomila é feita de forma criteriosa. A adubação química somente se justifica quando a análise química do solo mostrar uma deficiência de um ou mais nutrientes. Solos com níveis médios de matéria orgânica são os mais recomendados para a obtenção de uma boa produção. Com relação aos tratos culturais dispensados à cultura destacam-se: controle de pragas, doenças e plantas daninhas. As doenças não tem se manifestado de forma econômica significativa, mas a orientação técnica sugere aos agricultores que façam rotação de culturas como uma alternativa de caráter preventivo. As pragas de solo, quando aparecem, são controladas com produtos químicos. Por ocasião da floração podem surgir lagartas que são controladas com o uso de “Dipel” (*Bacilo turingiensis*). As plantas daninhas (mostardas e cardos) são as que mais competem

com a camomila por ocasião da germinação e desenvolvimento e provocam perdas se não são controladas. O controle das plantas daninhas é feito com a utilização de produtos químicos como é o caso do "Treflan" em pré-semeadura e do 2,4 D em doses baixas (400-500 cm<sup>3</sup>/ha), pois quantidades maiores causam muita fitotoxicidade às plantas de camomila. As adversidades climáticas que mais podem comprometer a produção de camomila é a estiagem (seca) no período da primavera. Durante o inverno, como as plantas crescem de forma lenta devido as baixas temperaturas, uma estiagem moderada compromete pouco o cultivo. A colheita nos campos da Argentina, na sua maioria, compreende um período que se estende desde meados de outubro a meados de dezembro. O momento da colheita é definido quando a floração é plena, com a maioria dos capítulos abertos. Colhe-se desde o entardecer até a manhã do dia seguinte. O motivo da escolha deste horário deve-se ao fato de que neste período os pedúnculos apresentam menor rigidez em função da maior umidade atmosférica noturna e o corte ocorre mais próximo aos capítulos florais. Os campos com boa aptidão agrícola, com bom manejo cultural e semeados mais cedo permitem até três colheitas. As formas utilizadas na colheita são quatro: com pente metálico (colheita manual e para pequenas áreas); com carrinho colhedor de tração humana; com carinho colhedor de tração animal e com máquinas colhedoras automotrizes (na atualidade 70% da área semeada é colhida desta forma). Após a colheita todo o material colhido deve ser levado o mais rápido possível para a unidade de beneficiamento e secagem, devido a problemas de fermentação e deterioração. Em campos de média fertilidade e bem manejados a produtividade média situa-se em torno de 440 Kg/ha de massa seca. A secagem pode ser realizada de duas formas: natural e artificial. A secagem natural (sol) representa 30% do volume total industrializado. Os tipos ou "qualidades" de camomila são basicamente quatro: a flor (que pode ser de primeira e de segunda); pólen; industrial e a impalpável. A embalagem utilizada varia de acordo com o tipo de camomila e o combinado entre comprador e produtor. As flores de primeira qualidade são exportadas em caixas de papelão corrugado de 15 a 20 Kg. As flores de segunda qualidade são embaladas em caixas forradas internamente com plástico e prensadas e chegam a atingir 50 kg. Após a secagem a camomila sofre nova classificação para depois ser embalada. O destino da produção é o mercado externo: cerca de 98% da produção.

SALAMON (1992 b) também descreve algumas particularidades da produção de camomila na Czecho-Slovakia <sup>11</sup>. Considerando a produção e as possibilidades satisfatórias dos processos de pós-colheita, a camomila nas condições européias pode ser semeada em três épocas: no início do outono (de 15 de agosto a 15 de setembro) em áreas com

---

<sup>11</sup> Os trabalhos consultados são de data anterior a divisão política da Tchecoslovaquia.

precipitação de outono regular; no final do outono (de 20 de outubro até o início do inverno) e semeadura de primavera (março/abril) em áreas com precipitação de primavera acima de 50 mm. Devido ao desenvolvimento inicial bastante lento as áreas destinadas à semeadura da camomila deverão estar livres de plantas daninhas ou com baixa incidência. Os campos de camomila na Czecho-Slovakia são preparados de maneira convencional (aração e gradagem basicamente). O preparo do solo deverá assegurar às sementes abundante umidade e luz. As vezes a aplicação de herbicidas e fertilizantes tornam-se necessários para o controle de plantas daninhas e para dar as plantas uma nutrição adequada. E por último é feita a rolagem do solo que tem por objetivo melhorar o contato solo-semente. A semeadura é feita em linhas distanciadas de 0,10-0,80 m, em dias de pouco vento, utilizando-se uma densidade de 1,5-2,0 Kg/ha com a utilização de sementes melhoradas. O controle das plantas daninhas durante o ciclo da cultura poderá ser feito com a utilização de herbicidas próprios, mas desde que seja obedecido o período de carência do produto. A colheita para as condições da Czecho-Slovakia é realizada somente quando ocorre o pleno florescimento da cultura usando várias colhedoras mecânicas. A secagem da camomila, geralmente, é feita com a utilização de secadores de ar quente forçado. A camomila de primeira qualidade é liberada para o processamento dentro da empresa, e no caso da camomila de padrão inferior é usada para a obtenção de óleo essencial. Sob condições de monocultura a camomila geralmente florescerá de 2 a 3 vezes ao ano. A produção de novos capítulos florais e o desenvolvimento dos imaturos após cada colheita requer, normalmente, um período de 10 a 20 dias dependendo das condições ambientais. Os campos são semeados com camomila por 2 a 3 anos no mesmo local sem perdas de produção. Alguns campos tem sido plantados com camomila por 8 anos, sendo neste caso necessário a fertilização para suprir as necessidades da planta. A produtividade é variável durante os anos, mas normalmente situa-se entre 300 a 500 Kg/ha de flores secas. Com a otimização dos agroecossistemas e conhecimentos de ecofisiologia a produtividade poderá atingir 1000 a 1200 Kg/ha de flores secas. As variedades "Bona", "Kosice-2" e a cultivar "Koice-1" foram desenvolvidas através de seleção e melhoramento genético.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 SOBRE O PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CAMOMILA

A caracterização do processo produtivo foi realizada por meio da aplicação de um instrumento de avaliação (anexo 01), na forma de entrevista participativa, a um grupo de vinte e um agricultores do Município de Mandirituba, Paraná. A amostra pesquisada representa cerca de 52,5% dos agricultores envolvidos na atividade nesse Município (EMATER de Mandirituba <sup>12</sup>). O levantamento foi realizado no mês de janeiro de 2000 e teve como base para a caracterização o ano agrícola anterior. METTRICK (1993) define um diagnóstico formal como aquele que é baseado em um instrumento de avaliação, aplicado em uma amostra representativa da área de estudo/unidade de análise.

As variáveis analisadas no instrumento de avaliação foram: procedência da semente; área semeada; sucessão de cultura; formas de preparo do solo; época de semeadura; sistema de semeadura; tratos culturais (poda, adubação de base e cobertura, controle de plantas daninhas, patógenos e pragas); despesas operacionais; formas de colheita; produtividade; processos de pós-colheita; comercialização; mão de obra utilizada e pontos de estrangulamento. Foi calculada a estatística descritiva para a variável contínua e quando se tratou de variáveis categóricas ou de classes, foram calculados as freqüências e respectivas porcentagens. Para a variável produtividade foi calculada a média aritmética e respectivo intervalo de confiança ao nível de 5% de probabilidade. A despesa operacional foi organizada no instrumento de avaliação na forma de extratos de despesa, além do preço de venda de acordo com a classificação do produto.

A formulação da matriz lógica dos indicadores do Comércio Exterior Brasileiro, faixa de Mercadorias – Camomila, compreendeu o período de janeiro de 1992 à dezembro de 1996, e tem como parâmetros comprobatórios as informações estatísticas disponibilizadas no Sistema Alice – Análise das Informações de Comércio Exterior do Brasil; no Secex – Secretaria de Comércio Exterior; no Serpro – Serviço Federal de Processamento de Dados; e no Dic – Divisão de Informação Comercial do Ministério das Relações Exteriores (Itamaraty).

Nesta perspectiva que envolve a cultura da camomila procurou-se também avaliar a influência do nitrogênio e do potássio na produtividade da camomila e na incidência da

---

<sup>12</sup> Informação pessoal do Técnico Agrícola Silvío Galvan da EMATER de Mandirituba - PR, em outubro de 2000.

doença fúngica “mancha marrom” uma vez que este estudo representa uma lacuna dentro do processo produtivo da camomila. Para tanto decidiu-se instalar um experimento, a campo, com o objetivo de tentar preencher esta lacuna. Todos os procedimentos estão descritos no item 3.2.

### 3.2 SOBRE O EXPERIMENTO DE CAMPO

O experimento foi realizado na sede da ABAI (Associação Brasileira de Amparo à Infância), situada no município de Mandirituba, Estado do Paraná. O Município situa-se na Região Sul do Estado, primeiro planalto, com longitude 49°19'34"W, latitude 25°46'S e altitude de 840m. De acordo com Köoppen, a classificação climática da região pertence ao clima Cfb, sem estação seca definida, com temperaturas média, mínima e máxima, respectivamente de 20° C, 13° C e 23° C, com precipitação média de 1400 milímetros por ano (CARTAS, 1994). A escolha da área deveu-se ao fato de a mesma possuir um histórico da ocorrência da doença fúngica “mancha marrom” nos dois últimos anos.

A área da pesquisa se enquadra na região fitogeográfica da Floresta Ombrófila Mista Montana. O quadro atual demonstra que pouco restou das formações primárias, predominando as formações onde houve intervenção humana para uso com fins agropecuários e florestais, descaracterizando a vegetação primitiva (IBGE, 1992). A classificação do solo é LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico câmbico, textura argilosa, A moderado, meso distrófico, pouco profundo, relevo suave ondulado, fase floresta subtropical subperenifólia. As análises química e granulométrica são apresentadas na tabela 2.

TABELA 2 – Análise química e granulométrica do solo da área experimental em camada de 0 a 20 cm, ABAI, Mandirituba, PR, 1998.

PH	Al <sup>+3</sup>	H + Al	Ca <sup>+2</sup> + Mg <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	T	P	C	M	V	Areia	Silte	Argila
			cmol/dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	%			%	
5,3	0,0	4,3	6,1	4,4	0,22	10,6	2,0	16,7	0,0	59,5	36,0	18,0	46,0

Nos últimos três anos a área foi cultivada com milho para silagem como cultivo de verão e camomila como sucessão de inverno. O preparo do solo constou de aração, duas gradagens e rolagem da área antes da semeadura, realizado com um trator Massey Ferguson 265, sete dias antes da semeadura (exceto a rolagem). Os adubos referentes a

cada um dos tratamentos foram aplicados manualmente e a lanço com posterior incorporação com grade de dentes tracionada por cavalo.

A semente utilizada foi proveniente de um campo de produção para obtenção de sementes da própria Associação da cultivar Mandirituba (CORRÊA JUNIOR, 1995). A origem da semente para este campo foi obtida junto a um produtor tradicional de camomila do município que utiliza este material genético há mais de 20 anos. Utilizou-se, para fins de semeadura, uma mistura de 100 kg de fubá de milho moído finamente e 2 kg de sementes beneficiadas por hectare, resultando num estande de 250 plantas/m<sup>2</sup>. Procedeu-se a semeadura manualmente e a lanço, sem incorporação.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com 20 tratamentos e três repetições. Cada unidade experimental constou de uma parcela de 2 x 5 metros, sendo considerado 0,5 m de bordadura em cada um dos lados e área útil de 4 m<sup>2</sup>. Os tratamentos constaram do arranjo fatorial de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha) na forma de uréia e quatro doses de potássio (0, 60, 120 e 180 kg de K<sub>2</sub>O/ha) na forma de cloreto de potássio combinadas entre si.

O nitrogênio foi dividido em duas aplicações: a primeira, 50% da dose, foi aplicada 44 DAE (dias após a emergência) das plantas e a segunda aplicação aos 80 DAE. Na segunda aplicação fez-se necessário uma irrigação por aspersão (com auxílio de regador, aplicou-se 10 mm/parcela) e logo após procedeu-se a adubação de cobertura.

Durante o desenvolvimento da cultura fez-se necessário proceder a três irrigações por aspersão com auxílio de regadores manuais devido a um período de estiagem que ocorreu durante a fase de desenvolvimento vegetativo (Anexo 3), sendo:

- a) a primeira 58 dias DAE (equivalente a 6 mm/parcela);
- b) a segunda 74 dias DAE (equivalente a 10 mm/parcela);
- c) a terceira 80 dias DAE (equivalente a 10 mm/parcela).

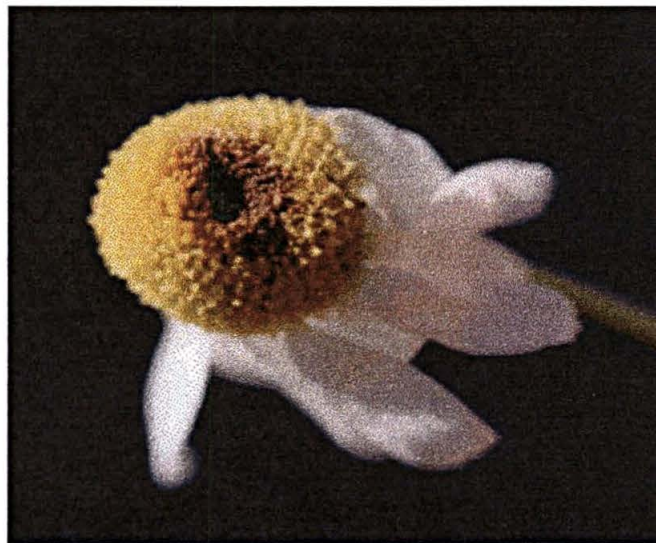
O controle das plantas invasoras foi realizado de forma manual (por arranquio) aos 59 e 95 DAE das plantas.

As variáveis avaliadas por ocasião da primeira colheita, ocorrida aos 107 dias DAE, foram:

- a) Altura de planta: com auxílio de uma régua fez-se a medição do colo da planta até o ponto onde encontravam-se o maior número de capítulos. Foram realizados três medições ao acaso por parcela, atribuindo-se o valor médio dos pontos como a altura da parcela e realizada aos 106 DAE;

- b) Número de capítulos florais abertos e não abertos: caracterizou-se capítulos florais abertos quando apresentavam as lígulas totalmente expandidas e capítulos florais não abertos se a lígula não estava totalmente expandida; sendo que de cada unidade experimental coletou-se 40 plantas ao acaso avaliando-se o número de capítulos florais abertos e não abertos, realizada aos 106 DAE;
- c) Porcentagem de capítulos com “mancha marrom”: caracterizou-se os capítulos que apresentavam lesão deprimida e de coloração castanha como sendo o sintoma típico da mancha marrom (Figura 1). Das plantas coletadas para análise do item 2 determinou-se a porcentagem de capítulos com sintoma típicos da mancha marrom aos 106 DAE. Na segunda colheita, aos 140 DAE, amostrou-se 150 capítulos da camomila classificada como de primeira de cada unidade experimental antes da secagem, determinando-se a porcentagem de capítulos com sintoma típico de “mancha marrom”;

FIGURA 1 – Capítulo floral de camomila com sintoma típico da doença “mancha marrom”.



- d) Produtividade de camomila: colheu-se com colhedor de tração animal, típico da região. O colhedor tem 1,10 m de largura. Na parte dianteira possui um pente acoplado ao colhedor que apanha os capítulos florais, juntamente com folhas, hastes e partes de outras plantas, e o material colhido é arrebetado ao tracionar o equipamento para a frente. Os “dentes” estão espaçados 4 mm e possuem um comprimento de 25 cm. Posteriormente, realizou-se uma separação do material colhido através de uma peneira oscilatória de 10 mm de diâmetro, sendo classificada como camomila de primeira aquela

que passava pela peneira e camomila mista aquela retida pela peneira conforme classificação realizada comumente pelos produtores da região. Após a classificação procedeu-se a pesagem de cada tipo, sendo considerada como produção total a soma das duas classes. Procedeu-se de forma semelhante na segunda colheita;

e) Teor de óleo essencial: a camomila de primeira foi seca em secador de bandejas a uma temperatura de  $40 \pm 2^\circ \text{C}$  por um período de seis horas. Após foi armazenada em sacos plásticos e encaminhadas até o Laboratório de Sementes do Setor de Ciências Agrárias da UFPR para se proceder a determinação do teor de óleo essencial usando-se a metodologia de arraste a vapor (FARMACOPÉIA, 1977). Retirou-se duas amostras por parcela pesando de 10 a 12 gramas com a finalidade de determinar o teor de água da camomila. Isso fez-se para todas as amostras assim que as mesmas chegaram até o laboratório. A determinação do teor de água foi realizada pelo método da estufa por 24 horas, o mesmo utilizado para sementes (BRASIL, 1976). Em seguida pesou-se o total da amostra de cada parcela e deste total retirou-se 100 gramas para fazer a análise de pureza (em muitas parcelas não havia 100 gramas). Na análise de pureza separou-se todos os capítulos de camomila do material restante considerado como impurezas. Tolerou-se no máximo capítulos com até 5 mm de comprimento. Capítulos com pedúnculos maiores foram cortados com tesoura até o limite permitido (FARMACOPÉIA, 1977). Como impurezas considerou-se: pedaços de talos, folhas, torrões de terra e plantas daninhas. O material proveniente das classificações foi pesado e anotado. Terminada a análise de pureza todo o material (capítulo floral + impurezas) retornou novamente para a sua devida embalagem e foi armazenado em geladeira onde ficou aguardando o momento da extração do óleo essencial. O óleo essencial foi extraído por arraste em corrente de vapor de água em aparelho de extração tipo Clevenger (WASICKY, 1963). Procedeu-se da mesma forma para a determinação do teor de óleo essencial por ocasião da segunda colheita. O teor de óleo essencial assim obtido foi expresso em base seca.

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa MSTATC. As variâncias dos tratamentos foram testadas quanto a homogeneidade pelo teste de Bartlett. As variáveis cujas variâncias se mostraram homogêneas tiveram os tratamentos avaliados pelo teste de F a 5 e 1% de probabilidade. As variáveis cujas médias mostraram diferenças significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A variável incidência de mancha marrom da primeira colheita teve os dados originais transformados para  $\text{arc sen } (X + 0,25)^{1/2}$ , segundo SILVA E SILVA (1999).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 SOBRE O PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DA CAMOMILA

#### 4.1.1 Procedência das sementes\*

A maioria dos agricultores entrevistados que cultivam camomila utilizam para a formação de suas áreas sementes próprias. Apenas dois agricultores, o equivalente a 1,3% da área semeada levantada na pesquisa, formam campos para a produção de sementes. As sementes de camomila são frutos secos do tipo aquênio e são provenientes dos capítulos florais. É utilizada para fins de semeadura aquela semente que desprende do capítulo floral por ocasião da secagem e fica depositada na parte inferior da tela da unidade de secagem, popularmente conhecida por bandeirão. A mesma é colocada em sacos de rafia e armazenada em paiol de madeira ou alvenaria, onde permanece desta forma até a próxima semeadura. Nenhum agricultor conhece com segurança a umidade destas sementes. Não é prática comum entre os mesmos fazer testes de germinação ou de vigor. Também não é comum entre os agricultores beneficiar a semente a ser utilizada na semeadura, por isso o elevado teor de impurezas e de sementes chochas.

A experiência prática em campo tem mostrado, no Município de Mandirituba, que por ocasião da colheita dos capítulos florais para fins de secagem e futura comercialização uma significativa porcentagem de sementes ainda não havia atingido a maturação fisiológica completa. A colheita para fins de comercialização antecipa de 15 a 20 dias a colheita para fins de obtenção de sementes de alta qualidade. A consequência desta antecipação é a formação de sementes com baixo vigor e problemas por ocasião do estabelecimento da cultura resultando em baixo estande.

CARLE, R. *et al.* (1991) investigando a germinação de sementes de camomila nos aspectos: efeito da idade da semente na taxa de germinação, condições de armazenamento e efeito do tamanho do aquênio na taxa de germinação chegaram a importantes conclusões de ordem prática. A taxa de germinação ótima somente é alcançada cerca de 200 a 300 dias após as sementes maduras terem sido colhidas. Quando as sementes são armazenadas em condições controladas (10° C e 30% de umidade relativa do ar) a taxa de germinação decresce de maneira significativa (abaixo de 70%) só após cinco anos de armazenamento. Com relação ao tamanho do aquênio observaram que, para a mesma

---

\* Neste trabalho usar-se-á o termo "semente" como sinônimo dos aquênios.

variedade, aquênios pequenos tinham menor porcentagem e velocidade de germinação quando comparados a aquênios grandes. Resultados semelhantes no aspecto tamanho de semente foram encontrados por NÓBREGA, L.H.P. *et al.* (1993) onde os pesquisadores encontraram maior porcentagem de germinação nas sementes sopradas (sementes com maior densidade). WONNEBERGER <sup>13</sup> citado por CARLE, R. *et al.* (1991) constatou, em experimento de campo, que sementes grandes mostraram uma melhor emergência de campo e foram mais vigorosas. Isto pode ser atribuído ao fato que as sementes grandes contém embriões grandes com mais nutrientes, possibilitando assim a formação de um hipocótilo mais vigoroso, cotilédones grandes e uma formação de raízes mais intensiva.

#### 4.1.2 Área semeada

A área semeada, levantada na pesquisa, no Município de Mandirituba em 1999, foi de 465,24 ha, sendo que 10 agricultores tem menos de dez hectares com camomila. O enquadramento da área e do número de agricultores pode ser visto na tabela 3.

TABELA 3 - Número de agricultores entrevistados e a relação em função da área semeada com camomila no ano de 1999 no Município de Mandirituba, PR.

Faixa de área (ha)	Número de agricultores	Área total semeada por grupo de agricultor (ha)	% da área total semeada
0 – 10	10	36,94	7,94
10 –20	3	43,55	9,36
20-30	3	79,83	17,16
Mais de 30	5	304,92	65,54
Total	21	465,24	100,00

Percebe-se, analisando-se a tabela 3, que os oito maiores agricultores de camomila do Município, no ano em análise, são responsáveis por 82,7% da área semeada, enquanto que os dez menores participam com 7,94%. Isso não significa que a camomila seja característica de grandes proprietários, mas explica-se este dado pelo fato de que alguns agricultores dispõem de uma maior estrutura de processamento em relação aos demais, principalmente secador. Com relação à evolução da área semeada nos últimos três anos percebe-se, pela tabela 4, que ocorreu um aumento na área semeada a partir de 1998, na ordem de 4,15% em relação ao ano anterior. Já em 1999 o incremento na área semeada foi de 42,63% em comparação com o ano anterior. Isto se deve ao fato de haver, em 1999, uma maior disponibilidade de área possível de arrendamento em relação ao ano anterior. O potencial de ampliação da área cultivada com camomila, especialmente como opção de

<sup>13</sup> WONNEBERGER, Ch. 1971: Einflub von Korn einiger Radiessorten und herkünfte auf verschiedene Leistungseigenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Saatgutpillierung. Dissert., München-Weihenstephan.

renda para a pequena propriedade, no período de inverno, justifica a realização de estudos agronômicos (CORRÉA JUNIOR, 1994).

TABELA 4 – Evolução da área semeada com camomila no Município de Mandirituba, PR no período de 1997 – 1999.

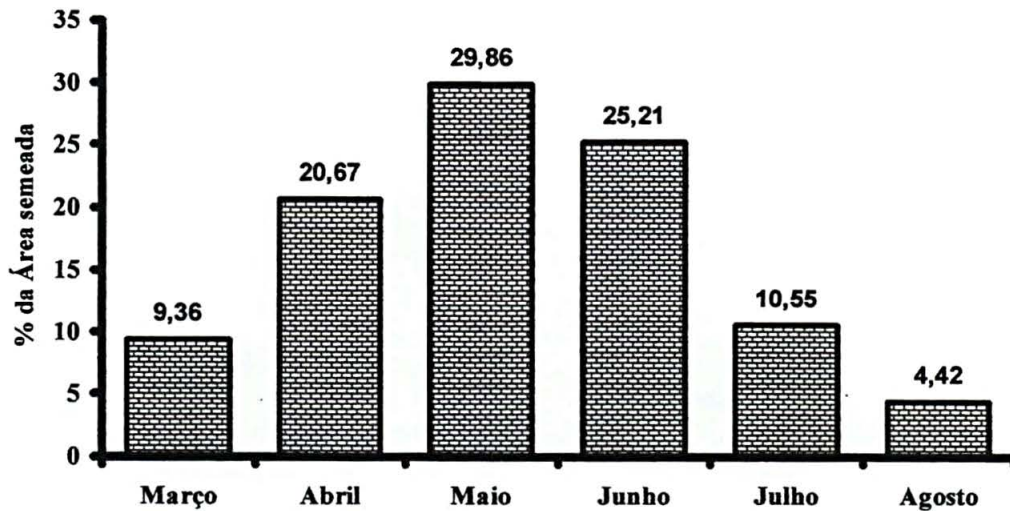
ANO	ÁREA (HA).	ÁREA PRÓPRIA (ha)	ÁREA ARRENDADA (ha)	VARIAÇÃO (%).
1997	313	-----	-----	-----
1998	326	-----	-----	4,15
1999	465	124,96	340,28	42,63

Do total de 465,24 ha semeados em 1999 cerca de 26,86% foram feitos em área própria do agricultor e os restantes 73,14% em área arrendada. Isto é importante quando se pensa que as áreas arrendadas são a maioria e que futuros investimentos na melhoria da fertilidade do solo não são viáveis economicamente visto que os contratos de arrendamento são de curta duração (1 a 2 anos). Disto, pode-se inferir que o produtor de camomila não tem uma preocupação forte com relação à correção e a fertilidade do solo destinado ao cultivo da camomila e que a mesma é tida como uma cultura secundária sendo o maior objetivo dos produtores o aproveitamento da adubação residual da cultura da batata, milho e feijão.

#### 4.1.3 Época de semeadura

A época de semeadura compreende um período do ano agrícola que se estende de março a agosto. No ano em análise a maior concentração de área semeada ocorreu nos meses de abril, maio e junho totalizando 75,74% como pode ser visualizado na figura 2. As semeaduras de março apresentam maiores riscos de perdas, isto porque neste mês as temperaturas ainda encontram-se altas (>20° C, visto no Anexo 2) e a camomila é muito sensível nos primeiros 30 dias após a emergência não tolerando bem esses valores de temperatura de acordo com a experiência prática. Semeaduras de agosto também são problemáticas pelo fato das temperaturas não serem favoráveis no período de desenvolvimento vegetativo e no florescimento. Nas semeaduras tardias (agosto) o período de florescimento vai coincidir numa época (novembro) em que a temperatura está muito elevada (próxima dos 30° C) e a consequência imediata é o encurtamento do período de florescimento e uma menor produção de capítulos.

FIGURA 02 – Época de semeadura da camomila no Município de Mandirituba, Paraná, no ano de 1999.



A época adequada para a semeadura ainda é dúvida para muitos agricultores. O agricultor está adotando uma determinada época em função de suas observações empíricas. LETCHAMO (1992) demonstrou que a época de semeadura tem grande influência nos componentes de produção. O mês de maio concentra a maior porcentagem de área semeada e isto se deve à existência de temperaturas mais adequadas em todas as fases de desenvolvimento da cultura (Anexo 2). As semeaduras de maio e as precedentes também permitem a liberação das áreas para o plantio das culturas de verão sem que haja comprometimento de produção. O conhecimento sobre a época de semeadura da camomila é empírico, não se conhece cientificamente a época mais adequada para o Município de Mandirituba e nem as suas consequências ao longo dos anos. Os esforços do autor desta dissertação em verificar metódicamente a melhor época de semeadura foi frustrada pois, repetidamente, ano após ano, as condições climáticas tem sido atípicas determinadas pelos fenômenos denominados "El Niño" e "La Niña". Desta forma ainda é uma lacuna de conhecimento que precisa ser preenchida. Segundo VON HERTWIG (1986) a data ideal da semeadura de uma determinada planta pode ser estabelecida conhecendo-se dois aspectos essenciais: o fotoperíodo ou duração do dia na latitude onde será semeada e as exigências da referida planta quanto ao fotoperíodo.

#### 4.1.4 Preparo do Solo

Predomina o preparo com aração e gradagem representando 92,96% da área total levantada. Em seguida é passado um rolo liso com peso variando de 300 a 1000 Kg, com a finalidade de uniformizar o solo para facilitar o contato da semente com o mesmo. Essa

forma é descrita por SALAMON (1992 a) para a Czecho-Slovakia e RUBIO (1992) para a Argentina.

Em áreas onde já havia camomila no ano anterior, alguns agricultores utilizam pequenas variações no preparo do solo que são:

- gradagem superficial e rolagem;
- queima dos resíduos vegetais de primavera-verão.

Na segunda modalidade de preparo do solo os produtores ficam aguardando, sem nova semeadura, a emergência de plantas de camomila. Se a emergência não for satisfatória inicia-se o preparo convencional. Em 1999 esta modalidade de preparo representou 7,04% do total da área semeada. Todos os agricultores que experimentaram este sistema manifestaram-se satisfeitos devido ao baixo custo e germinação homogênea das sementes.

Tem-se observado que o peso do rolo utilizado pode compactar o solo dependendo das condições de umidade e das características físicas desse solo. Com a compactação do solo tem-se uma menor infiltração da água e maior escoamento superficial resultando num processo erosivo. Por conseguinte, deve-se considerar os efeitos do rolo, tipo de rolo, características do solo entre outros. Pesquisas nesta área fazem-se necessárias para que o processo produtivo da camomila seja no sentido da sustentabilidade.

#### 4.1.5 Sistema de semeadura

A semeadura é realizada com a utilização de máquina de distribuição de calcário em linhas tracionada por trator. Desta forma foram semeados 86,48% do total. Em 11,31% não ocorreu a distribuição de sementes em função da ressemeadura natural, descrito no item anterior. A utilização de máquinas para a semeadura da camomila é citada por RUBIO (1992) no cultivo da Argentina e por SALAMON (1992 a) na Czecho-Slovakia.

Apenas três agricultores fazem a semeadura de forma manual, representando 2,2% da área total semeada e isto coincidindo com o fato de que os mesmos não apresentam uma estrutura de máquinas e equipamentos suficiente para realizar todo o processo produtivo. Os agricultores usam o equivalente a 24 kg de semente não beneficiada por hectare. Esta "semente" contém um percentual elevado de impurezas (folhas secas + pétalas), sendo colocada na calcareadeira e distribuída sobre o solo. Apenas 04 agricultores misturam uma certa quantidade de calcário à massa de sementes e impurezas para aumentar o volume, totalizando menos de 5% da área total semeada, porém esta prática mostra-se com forte tendência a desaparecer devido a grande diferença de densidade dos materiais. Nos últimos 10 anos, segundo relato dos agricultores, os mesmos fizeram várias



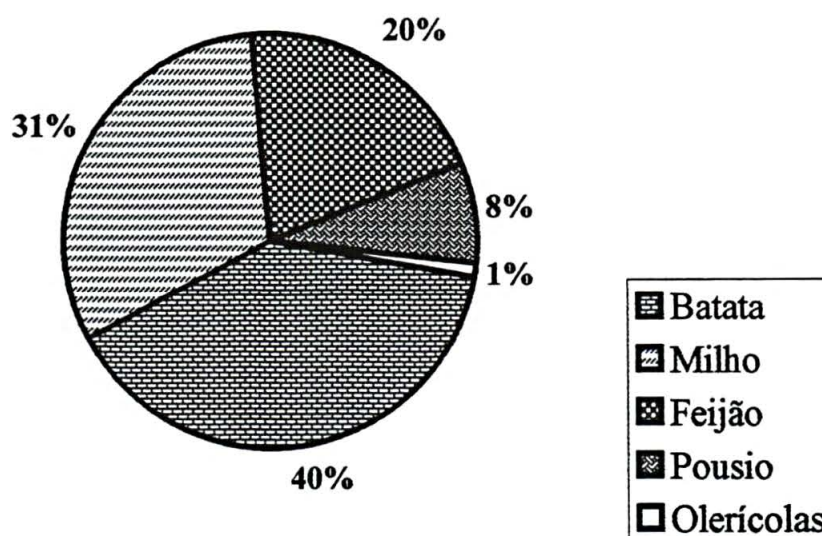
experiências sobre a melhor forma de semeadura e a observação dos resultados vista nos campos de camomila levou-os a concluir que o calcário não resultava na formação de lavouras homogêneas e aos poucos a maioria dos agricultores passou a diminuir ou, até mesmo, não utilizar mais.

Após a semeadura apenas dois agricultores, representando 3,89% da área total, fizeram uma nova rolagem com o objetivo de melhorar o contato solo-semente não sendo caracterizado o enterrio da semente por nenhum deles. Nesse ano apenas dois agricultores tiveram necessidade de fazer a ressemeadura de suas áreas, devendo-se o fato de ambos terem semeado no mês de março, período em que as temperaturas foram altas e a espécie é muito sensível logo após a germinação.

#### 4.1.6 Sucessão de Cultura

Entre as culturas agrícolas exploradas no município de Mandirituba destacam-se o milho, feijão, batata, ameixa, pêsego, camomila e várias olerícolas. A camomila é semeada, principalmente após a cultura da batata (40%), milho (31%), feijão (20%), pousio (8%) e olerícolas (1%). Isto pode ser visto na figura 3 e com o que concorda CORRÊA JUNIOR (1992).

FIGURA 03 – Culturas que participaram do esquema de sucessão em conjunto com a camomila no Município de Mandirituba, Paraná, em 1999.



Explica-se essa sequência de culturas pela lógica da fertilidade química residual deixada por essas culturas. A cultura da batata é a que mais recebe adubação química de base e a seguir estão as culturas do milho e do feijão e a cultura da camomila beneficia-se

desta condição. A preferência pela sequência batata-camomila pelos agricultores deve-se também ao fato do solo, após o arranquio da batata, possuir menor quantidade de palhada e possibilitar um melhor contato solo-semente por ocasião da sementeira da camomila. SALAMON (1992 a) comenta para as condições da Czecho-Slovakia que os campos são semeados com camomila por 2 a 3 anos na mesma área sem perda de produção e que alguns campos tem sido plantados na mesma área até 8 anos. Faltam informações no Brasil sobre o efeito desses plantios na mesma área sobre a produtividade da camomila.

#### 4.1.7 Tratos Culturais

Os mais importantes tratos culturais na camomila são: poda, controle de plantas daninhas e adubação de cobertura. A poda é uma prática que consiste em reduzir através de roçada (tratorizada) a haste principal da planta de camomila. De acordo com SVÁB <sup>14</sup> já citado anteriormente por GALAMBOSI e SZEBENI (1992) a produção de flores depende decisivamente das condições meteorológicas predominantes no período de germinação, formação da folha roseta, perfilhamento e na floração. A camomila após a fase de roseta entra na fase reprodutiva, período no qual ocorre o alongamento da haste central. O alongamento é irregular ou seja, esse processo não ocorre ao mesmo tempo, resulta numa distribuição irregular das flores por ocasião da colheita. A situação torna-se mais difícil quando observa-se nos campos que a emergência das plantas também é irregular. O corte dessas hastes em ensaios anteriores realizados por DONI FILHO *et al.* (1996) mostrou que a interação cultivar x poda caracterizou que as cultivares respondem diferentemente à poda e que apesar disso não houveram diferenças estatísticas significativas quanto à produção total. A poda é feita com a finalidade de uniformizar a floração e assim facilitar a colheita porque a cultivar Mandirituba apresenta grande desuniformidade com relação à altura em que são emitidos os capítulos florais. No ano em análise nove agricultores fizeram a poda, representando 42,39% da área semeada. Os agricultores a praticam sem ter claro outras consequências, mas a fazem para obter uniformidade de floração, mas não é uma prática de rotina e obrigatória. É uma prática realizada pelos produtores mais capitalizados e normalmente não é feita na área total. Normalmente é utilizada quando a camomila tende a crescer muito, principalmente em áreas muito férteis, ou em áreas muito desuniformes quanto a altura.

---

<sup>14</sup> Sváb, J. A Kamilla agrotechnikája és termesztési vonatkozásai. In: Máthé, I.: A Kamilla (*Matricaria chamomilla* L.). (Growing technics and cultivation aspects of chamomile. In: Máthé, I.: Chamomile/*Matricaria chamomilla* L.). Magyarországi Kulturflórája, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 48-51, 1979.

Para o controle de plantas daninhas<sup>15</sup> observou-se que todos os agricultores fazem uso do controle químico. As mais comuns nesta época são: nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), língua de vaca (*Rumex obtusifolius* L.), serralha (*Sonchus oleraceus* L.), e tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.). O produto mais comumente usado no controle das plantas daninhas é o herbicida “Linuron” apesar de não possuir registro para uso nesta cultura. Encontrou-se na pesquisa um produtor que usou, além do “Linuron”, o herbicida “Fluazifop-p-butil” para o controle do azevém e também um produtor que utilizou o herbicida “Prometryne” para o controle do azevém. Os agricultores fazem uma ou, no máximo, duas aplicações do herbicida durante o ciclo da cultura. RUBIO (1992) cita o uso na Argentina do herbicida “Trifluralina” em pré-semeadura e de “2,4-D” em pós-emergência para o controle de plantas daninhas de folhas largas e SINGH (1982) relata o uso de vários herbicidas para o controle das plantas daninhas, como o “2,4-D”, “Ethofumesate”, “Carbetamide” e “Trifluralina”. Observa-se comumente na região de Mandirituba que algumas plantas daninhas (azevém e língua de vaca) não são controladas com eficiência pelo herbicida “Linuron” sendo necessário o arranquio manual das mesmas alguns dias antes da colheita.

A adubação de cobertura é uma prática realizada pela maioria dos agricultores. O critério que norteia a época e a quantidade de nitrogênio a ser utilizado é, hoje, fruto da observação dos próprios agricultores. Os adubos nitrogenados usados são os mais variados, assim como as quantidades e as épocas de aplicação. Não é feita na área total, mas normalmente os agricultores utilizam o nitrogênio nas áreas de menor desenvolvimento vegetativo (encostas e áreas de fertilidade baixa). EL-HAMIDI *et al.* (1965), SINGH (1982), LETCHAMO (1993) e MEAWAD *et al.* (1984) comentam que o nitrogênio tem grande influência na produção de capítulos florais.

O controle de doenças e pragas na camomila não tem sido realizado devido a sua rusticidade, sendo cultivada no município de Mandirituba há mais de 30 anos. Na Argentina RUBIO (1992) cita o uso de “Dipel” para o controle de lagartas no momento da floração com bom resultado e a utilização de produtos químicos para controlar pragas de solo.

#### 4.1.8 Mão de Obra

Predomina a utilização de mão de obra familiar em todas as fases do cultivo da camomila. No entanto, existem alguns picos de trabalho onde se faz necessário contratar mão de obra sazonal. Dos 21 agricultores entrevistados um total de 15 (71,4%) contrata mão de obra em uma ou mais fases da cultura. O pico de maior necessidade de mão de

---

<sup>15</sup> O autor utilizou o termo “planta daninha” pelo uso corrente na linguagem de mercado, embora não concorde.



obra externa é a colheita, onde 13 dos 15 necessitam contratar serviços de terceiros. As outras fases que também requerem mão de obra externa, por ordem de importância são: tratamentos culturais (aplicação de herbicida e arranquio manual de plantas daninhas como a “língua de vaca”), secagem, semeadura e beneficiamento após a secagem. Os seis agricultores que não contratam mão de obra externa possuem uma área média de cultivo de 7,96 ha.

#### 4.1.9 Colheita

A colheita começa em meados de agosto e se estende até o final de novembro. É iniciada em torno de 130 dias após a emergência.

Realizada com o auxílio de um colhedor (carrinho) que é tracionado por um cavalo. Esse colhedor possui um pente em uma de suas extremidades. Ao passar pelas plantas o pente apanha os capítulos florais, juntamente com folhas e hastes. Puxa-os ao tracionar para frente e os arreventa. É um processo demorado e envolve um número significativo de pessoas. Há necessidade de uma pessoa para orientar o animal na direção certa e outra para limpar o colhedor que entope com facilidade. São feitas até três colheitas por safra dependendo do clima.

Apenas cinco agricultores utilizam a colheita mecanizada que somados totalizam 33,55% da área total levantada na pesquisa. O equipamento é muito caro e prejudica muito a planta, apesar do alto rendimento de colheita por dia. A ceifadeira que compõe o equipamento elimina mais de 30% da parte aérea da planta. O equipamento utilizado por estes agricultores é composto de uma ceifadeira que atua complementando a ação do sistema de dentes que é semelhante ao equipamento usado com tração animal. Este conjunto é acoplado ao sistema hidráulico e que, paradoxalmente, funciona à marcha ré. Várias tentativas de desenvolvimento de colhedoras mecanizadas tem sido feitas ao longo do tempo. A idéia mais frequente é a de acoplar um equipamento de corte a um sistema de pentes, com as mais diferentes combinações.

A Prefeitura Municipal de Mandirituba em parceria com a Associação Brasileira de Amparo à Infância e a Mecânica Mafrense iniciaram em 1997 um projeto de colhedora tendo como modelo as máquinas européias. Constava de um sistema de pentes fixos a um cilindro móvel que com o deslocamento da máquina encaixava os capítulos e num movimento ascendente arrancava-os e, no giro contínuo, para frente, descarregava o produto colhido numa caixa. O conjunto era autônomo precisando apenas de um motor estacionário de 5 HP e apenas um operador. O protótipo foi testado várias vezes com sucesso apenas parcial porque ocorreu perdas por ocasião da colheita. Como pontos

positivos pode-se destacar o elevado rendimento, com material colhido mais puro, não prejudicando tanto as plantas e a colheita não sendo contaminada por sujidades do animal de tração. Estudos sobre a colheita mecanizada iniciados em 1997 permitiram concluir, além do que já foi citado, que haveria uma diminuição dos custos ao produtor devido ao alto rendimento de colheita ao dia que a máquina proporciona; não haveria agregação de valor ao produto camomila, assim como muitas pessoas não teriam mais trabalho nesta época do ano, agravando ainda mais o problema social. A grande dificuldade para se obter uma colhedeira de alta eficiência (com maior porcentagem de capítulos florais) está no fato das lavouras de camomila apresentarem um estande irregular e também pela grande desuniformidade na altura de floração que apresenta a variedade Mandirituba.

Em 1999 cerca de 18,46% da área semeada ficou sem ser colhida e isto ocorreu em função de fatores como seca prolongada, emergência (baixo estande), semeaduras tardias e uso incorreto do herbicida Afalon.

#### 4.1.10 Produtividade

No Município de Mandirituba a produtividade média apurada na pesquisa foi de 430,1 kg/ha de massa seca. (Esse valor inclui as duas "qualidades" de camomila) como pode ser visto na tabela 5 e com um intervalo de confiança variando de 369,4 a 490,8 para 5% de probabilidade. A menor produtividade é a do Sr. U com 117 kg/ha e a maior foi a do Sr. A com 592 kg/ha.

Resultados similares são citados por SALAMON (1992 a) onde a média de flores secas por hectare situa-se entre 300 a 500 kg/ha e por RUBIO (1992) com produtividade de 500 kg/ha.

Pela tabela 05, observa-se que entre as menores produtividades a batata não participa do esquema de sucessão de culturas. Esses baixos valores podem ser explicados pela baixa fertilidade desses solos e também pela pouca utilização de insumos por esses agricultores. Dos 22,99 ha semeados, apenas 4,22 ha receberam adubação de cobertura e dos 175,45 ha semeados pelos quatro agricultores que possuem as maiores produtividades cerca de 146,41 ha (83,44%) foram semeados após a cultura da batata. Esse fato é relevante explicar em parte as maiores produtividades, devido ao fato da camomila beneficiar-se da adubação química residual deixada pela cultura da batata.

TABELA 5 – Relação dos agricultores entrevistados, área semeada com camomila, sucessão de culturas e respectivas produtividades para o Município de Mandirituba, Paraná, em 1999.

Nome do Produtor	Área Semeada (ha).	Sucessão Culturas	Produtividade (Kg/ha).
A	108,9	Batata (60,5 ha)	592
B	29,04	Milho (19,36 ha)	590
C	6,05	Batata (6,05 ha)	588
D	31,46	Batata (24,2 ha)	573
E	24,2	Pousio (12,1 ha)	531
F	43,56	Batata (19,36 ha)	516
G	6,0	Pousio (2,42 ha)	516
H	0,6	Cenoura (2,42 ha)	500
I	14,52	Batata (9,68 ha)	482
J	3,63	Pousio (2,42 ha)	440
K	4,84	Pousio (2,42 ha)	433
L	27,01	Batata (18,0 ha)	428
M	84,70	Batata (36,3 ha)	413
N	14,52	Milho (14,52 ha)	413
O	2,42	Batata (1,21 ha)	413
P	4,84	Milho (4,84 ha)	371
Q	36,3	Feijão (36,3 ha)	344
R	4,84	Milho e feijão	333
S	1,21	Pousio (1,21 ha)	316
T	2,42	Feijão (2,42 ha)	124
U	14,52	Pousio (7,0 ha)	117
Média	22,17		430,1

A cultura da batata, além de demandar grande quantidade de adubos químicos, é dependente da utilização de vários pesticidas para assegurar a produtividade esperada. Pouco se sabe sobre os efeitos destes pesticidas sobre a composição do óleo essencial. Considerando que a camomila é matéria prima para a fabricação de medicamentos atenção especial merece este assunto. Estudos poderiam ser desenvolvidos no sentido de se conhecer qual a influência destes pesticidas sobre as alterações do conteúdo, composição de metabólitos secundários e possíveis contaminações ou resíduos nas flores de camomila.

#### 4.1.11 Despesas Operacionais

Quanto a implantação da lavoura de camomila, as despesas operacionais identificadas no instrumento de avaliação aplicado junto aos produtores, refere-se aos indicadores de custos fixos e variáveis, por meio de extratos com vistas a análise estatística como mostra a tabela 6.

TABELA 6 – Despesas operacionais para a implantação de uma lavoura de camomila, por hectare, em Mandirituba, Paraná, para o ano de 1999.

Faixa de custo de produção	Número de agricultores	Área média do grupo (ha).
Menos de R\$ 400,00	6	3,12
De R\$ 401 – 600,00	2	16,94
De R\$ 601 – 800,00	9	31,32
Mais de R\$ 800,00	4	32,67

Observou-se durante a aplicação do instrumento de avaliação que nenhum dos agricultores sabia dizer com certeza o real valor do custo de produção. Não é prática comum entre os mesmos organizar as anotações de despesa em planilhas ou de qualquer outra forma. Todos fazem uma estimativa das despesas operacionais. O extrato onde concentra um maior número de agricultores é o de R\$ 601,00 a 800,00. Todos foram unânimes em afirmar que as despesas tem aumentado ano após ano. O preço de venda da camomila tem permanecido estacionado e isto os preocupa, ressaltando que o mercado e a comercialização são problemas reais e que necessitam de um melhor entendimento.

#### 4.1.12 Processos de pós - colheita

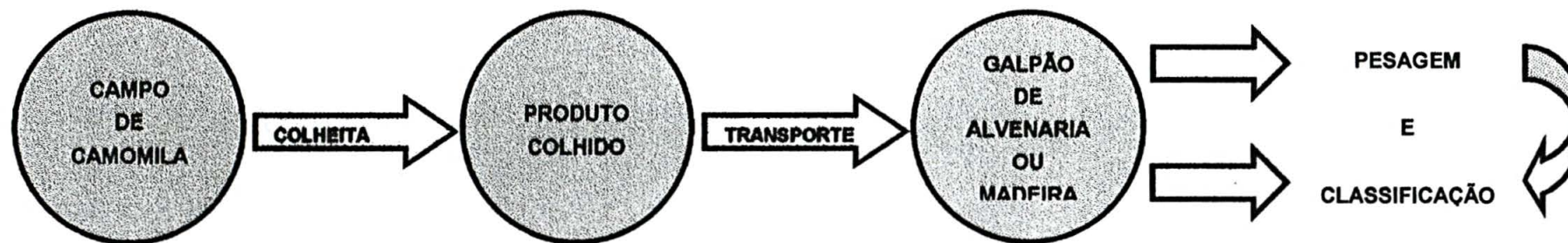
O material colhido nas lavouras é transportado até a unidade de beneficiamento (galpões de alvenaria normalmente) por uma carreta acoplada a um trator. Ao chegar ao galpão é descarregado de forma manual por duas ou três pessoas. Quando um agricultor vende para outro a sua produção ainda verde, neste caso existe a necessidade de pesar todo o material por ocasião do descarregamento. Quando se trata de produção própria não é costume pesar o material verde mas, ao contrário, pesa-se o material seco com o objetivo de observar o rendimento e para que haja um controle do estoque. Após o descarregamento e pesagem, inicia-se o beneficiamento propriamente dito. Todo o material descarregado passa por uma peneira vibratória de 10 mm de diâmetro de orifício. O comprimento da peneira é diferente entre os agricultores e varia em função do volume de produção. Nesta etapa trabalham juntas de três a quatro pessoas. Durante o peneiramento muitos capítulos florais passam pelos orifícios e caem em um recipiente de madeira. Esta camomila é classificada pelos agricultores como camomila de primeira. O restante do material que não passa pelos orifícios da peneira chega ao final da mesma onde é retirado com as mãos e colocado em outro recipiente sendo classificada como camomila mista. A camomila de primeira está pronta e já pode ser levada ao secador. A camomila mista é passada em um picador e só depois desta operação é levada ao secador sendo seca separadamente da camomila de primeira.

A secagem é feita artificialmente por meio de secadores estacionários, de camada fixa, de fogo indireto, utilizando matéria vegetal (principalmente lenha) como combustível pela grande maioria dos produtores. O ar é aspirado e passa pelo interior de tubos de ferro aquecidos pelo fogo. Depois pela ação do ventilador o ar quente é propelido para uma câmara sob um piso de tela metálica com superfície vazada em pelo menos 30%, apresentando orifícios de 2 mm de diâmetro sobre a qual se coloca de 500 a 1000 kg de camomila fresca. Esse modelo de secador foi desenvolvido em Minas Gerais pela Universidade Federal de Viçosa com a finalidade de secar milho e feijão em grãos. Devido a sua grande simplicidade e facilidade de manejo os produtores passaram a utilizá-lo para a secagem da camomila. Atualmente 12 agricultores possuem secador deste modelo no município de Mandirituba totalizando 16 secadores que é denominado, entre os agricultores, de "bandejão". Neste caso o controle de temperatura é pouco rigoroso atingindo limites bastante amplos. Recentemente tem-se introduzido um equipamento que distribui serragem seca como combustível permitindo com isso a chama mais estável e possibilitando temperaturas mais constantes. A vantagem desta estabilidade de temperatura proporcionada pela queima da serragem seca é a obtenção de um produto de melhor qualidade. Apenas um produtor utiliza a serragem seca como combustível que é proveniente do próprio Município. Todo o processo de secagem dura em média oito horas por carga e de cada 100 quilos úmido colocados no secador resultam em torno de 20 kg seco. Este rendimento médio de 20% em termos de matéria seca é citado por RUBIO (1992) e SINGH (1982). Todo o processo de secagem é monitorado por uma pessoa do início ao fim. Após duas horas do início da secagem existe a necessidade do revolvimento do material que está sendo secado. O ponto ideal para o primeiro revolvimento é estabelecido pelo próprio produtor baseado na sua experiência (empírico). O revolvimento é feito com o auxílio de uma pá metálica onde o material que está na parte de baixo é colocado em cima e o de cima é colocado para baixo. O número de revolvimentos é variável entre os agricultores. Normalmente varia de um a três. Quanto menor o número de revolvimentos melhor em relação a menores danos mecânicos nos capítulos florais, porém a eficiência da secagem pode diminuir. Toda essa movimentação realizada por uma pessoa, que fica dentro da estrutura de secagem, provoca danos aos capítulos florais. A comercialização da camomila depende em muito da integridade dos capítulos florais, que deve estar preservada ao máximo, no momento em que o comprador manifesta o seu interesse pelo produto camomila. O final da secagem também é definido pela prática do agricultor. Pesquisas realizadas em anos anteriores mostraram teores de água variando de 8 a 18% em camomila

armazenada. A secagem ao sol mostrou-se inviável para as condições da região (muita chuva e pouca ensolação) e também pelo grande volume a ser trabalhado.

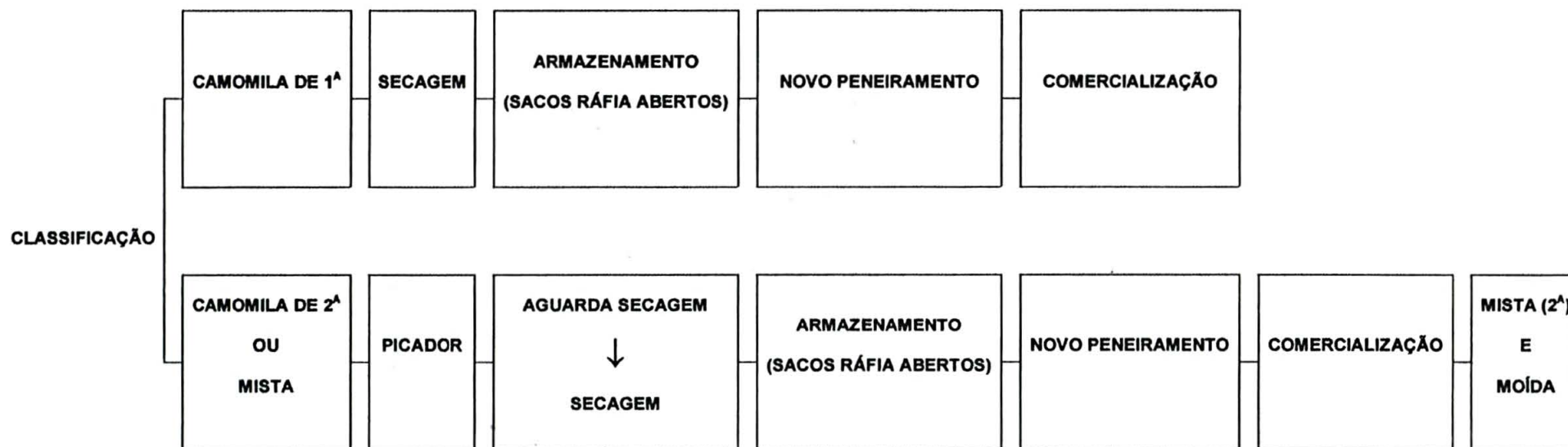
Durante a pesquisa de campo todos os produtores de camomila admitiram controlar a temperatura de secagem. Entretanto, pela observação participante tal fato não foi confirmado. Também as análises de laboratório de camomila flor para determinar o teor de óleo essencial confirmam que a temperatura da secagem estaria acima do recomendado para uso e aplicação industrial. Após o término da secagem toda a camomila seca é retirada do secador e colocada em sacos de ráfia novos e não amarrados. Uma visualização de todo o processo de pós-colheita pode ser visto na figura 4.

FIGURA 4 – Etapas do processo de pós-colheita da cultura da camomila no Município de Mandirituba, Paraná, no ano 2000.



COLHEDOR DE PENTE  
TRAÇÃO ANIMAL OU  
COLHEDOR TRATOR

FOLHAS, TALOS,  
CAPÍTULOS EM FORMAÇÃO,  
CAPÍTULOS MADUROS,  
PARTE PLANTAS DANINHAS.



#### 4.1.13 Armazenamento

Independentemente da qualidade da camomila, após a secagem todo material destinado a comercialização é colocado em sacos de ráfia de tamanho variável. O mais comum entre os agricultores é a utilização de embalagens de 20 kg. Todo o material ensacado é colocado, geralmente, em local limpo e dentro do próprio galpão. É coberto com uma lona plástica preta e limpa. Alguns produtores costumam amarrar as embalagens, outros não. Quando é comercializada alguns compradores fazem exigências específicas. Assim, de acordo, é colocada em caixas de papelão que pesam 16 kg.

#### 4.1.14 Comercialização

Toda a comercialização é feita de forma direta. Não existe entre os agricultores nenhuma forma de organização, quer seja uma associação ou cooperativa. Por ocasião da venda muitos agricultores fazem um novo peneiramento com a finalidade de separar melhor a camomila de primeira e a mista. A parte da planta comercializada pelos agricultores com maior valor comercial é a inflorescência (camomila de primeira) de grande valor para a indústria de medicamentos, cosméticos e alimentos. Segundo dados da EMATER de Mandirituba <sup>16</sup> pelo menos 70% da produção do Município é comercializada para distribuidores de São Paulo e os outros 30% no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Quase todo o processo de comercialização (mais de 90%) é por meio de vários intermediários da região metropolitana de Curitiba, principalmente São José dos Pinhais e Curitiba.

Os agricultores não fazem pesquisa de mercado, até porque falta aos mesmos informações sobre esse universo. Ao serem indagados sobre quem compra a sua camomila disseram que os compradores desapareceram de suas propriedades nos últimos anos e que hoje a comercialização é monopolizada por poucos atravessadores de Curitiba e Região Metropolitana, que conhecem bem o mercado; além de um produtor que é também grande repassador aos centros de consumo.

Ocorrem ainda situações as mais variadas. Apenas um agricultor comercializa parte de sua produção em pacotes plásticos de 50 gramas em farmácias de Curitiba onde consegue um preço de até cinco vezes maior em relação a venda a granel. A grande maioria da camomila, no entanto, é comercializada a granel (98,44%). O comprador se dirige até a propriedade, analisa o produto, acerta o preço, e carrega a camomila toda

---

<sup>16</sup> Comunicação pessoal do Técnico Agrícola Silvio Galvan da EMATER-PR de Mandirituba em outubro de 2000.



ensacada. O preço de venda da camomila de primeira para a faixa de venda de R\$/kg 2,10 até 4,00 (US\$ 1,0 a 2,0) mostrou que 81,02% da camomila produzida foi vendida nesta faixa. Quanto à camomila de segunda observou-se que 91,94% da produção foi comercializada na faixa de R\$/kg 0,0 até 2,00, com predomínio de R\$ 1,70/kg.

Os dados relativos ao comércio exterior estão disponibilizados nas tabelas 7 a 12 que incluem dados sobre exportação e importação de camomila no Brasil. O objetivo da análise do comércio exterior da camomila é disponibilizar informações aos empresários rurais e industriais quanto à possibilidade de exportação/importação do produto camomila desde que tenha qualidade e competitividade no mercado internacional. Estas informações também poderão servir como prospecção tecnológica da demanda de mercado com vistas a comparação da produção brasileira e do produto importado.

TABELA 7 - Exportações Efetivas Brasileiras. NBM – 1211. 90. 0500 Camomila fresca/seca/mesmo cortada/triturada. Período: 01/1992 a 12/1996.

Período Informado	US\$ FOB	Quantidade	Kgs líquido	Preço médio*
01/92 – 12/92	3.230	0	153	21,11
01/93 – 12/93	6.822	0	320	21,31
01/94 - 12/94	7.892	0	435	18,14
01/95 - 12/95	4.788	0	120	39,90
01/96 - 12/96	0	0	0	0
01/97 - 12/97	-	-	-	-

\* US\$ FOB/QUILOGRAMO LÍQUIDO  
 FONTE: SECEX/DECEX, SERPRO/PR, 1998.

A análise das variações percentuais das importações brasileiras de camomila, período de 1/92 a 12/96, tabela 8, indica uma relativa estabilidade dos preços médios negociados e teve em 1994 seu pico máximo. Houve, no período, um aumento médio dos preços negociados da ordem de 7,72%.

TABELA 8 – Importações Efetivas Brasileiras. NBM – 1211. 90. 0500 Camomila fresca/ seca/ mesmo cortada/triturada. Período: 01/1992 a 12/1996.

Período Informado	US\$ FOB	Quantidade	KG Líquido	Preço Médio	Varição (%)
01/92 – 12/92	370.696	6.068.152	143.026	2,59	-
01/93 – 12/93	181.383	200.582.429	68.893	2,63	(+) 1,54
01/94 – 12/94	179.136	22.309	58.412	3,06	(+) 16,34
01/95 – 12/95	548.491	103.488	182.298	3,00	(-) 1,97
01/96 – 12/96	567.822	1.850.217	202.938	2,79	(-) 7,00

FONTE: SECEX/DECEX. SERPRO/PR, 1998.

Com relação ao volume total em quilograma líquido importado houve um crescimento médio de 41,89% entre 92 a 96, representando um incremento médio anual da ordem de 8,37%. Esse crescimento no volume importado durante o período em análise, teve em 1995 seu pico máximo de aproximadamente 312,09% e em 1996 de 11,32%. O aumento de importação verificado em 1995 e 1996 foi devido ao declínio da produção interna que em 1994 foi de cerca de 100 toneladas (Tabela 13).

Pela análise da tabela 9 e 10 observa-se que a maior quantidade importada (>99%) vêm da Argentina por via rodoviária, através do porto de Uruguaiana e do Egito por via marítima através do porto de Santos.

TABELA 9 – Importações Efetivas Brasileiras (kg líquido). Portos e aeroportos. NBM – 1211.90.0500. Período: 01/1992 a 12/1996.

Portos/Aeroportos	1992	1993	1994	1995	1996
Rio de Janeiro	24	1.649	0	2.970	5.248
Vitória- Aerop.	24	30	0	-	-
Santos	0	0	24.172	93.160	114.796
São Paulo-Aerop.	612	612	0	0	250
São F.Sul-Aerop.	100	0	0	-	-
Itajaí	0	120	60	180	100
Uruguaiana	69.932	29.421	34.040	83.682	72.450
Não declarado	72.334	37.061	140	-	-
Foz do Iguaçu	-	-	-	1.014	194
Paranaguá	-	-	-	1.292	1.500
Chuí	-	-	-	-	8.400

FONTE: SECEX/DECEX – SERPRO/PR, 1998.

TABELA 10 - Importações Efetivas Brasileiras. Vias de importação. NBM – 1211.90.0500. Período: 01/1992 a 12/1996.

Período Informado	Marítima	Aérea	Rodoviária
01/92-12/92	72.482	612	69.932
01/93-12/93	38.860	612	29.421
01/94-12/94	24.372	0	34.040
01/95-12/95	97.602	0	84.696
01/96-12/96	121.644	250	81.044

FONTE:SECEX/DECEX. SERPRO/PR, 1998

A análise dos indicadores origem - destino do produto camomila (tabela 11) revela que até o ano de 1994 o maior fornecedor para o Brasil foi a Argentina e a partir de 1995 o maior fornecedor passou a ser o Egito.

TABELA 11 – Importações Efetivas Brasileiras. País de origem (Em kg líquido).  
NBM – 1211.90.0500. Período:01/1992 a 12/1996.

País de Origem	1992	1993	1994	1995	1996
Alemanha	700	443	60	1.672	850
Argentina	75.680	28.957	34.040	86.682	80.850
Chile	2.544	1.076	0	116	314
Egito	36.079	19.524	23.808	92.739	120.528
E.U.A	16	85	472	-	-
França	16.630	8.320	0	5	200
Itália	8.325	7.385	0	-	-
México	3.000	3.000	0	-	-
Reino Unido	52	103	32	70	96
Paraguai	-	-	-	1014	0
Polônia	-	-	-	0	100

FONTE: SECEX/DECEX. SERPRO/PR, 1998.

Observando-se os dados da tabela 12 verifica-se que o Estado maior importador, totalizando mais de 90% em todos os anos, é São Paulo.

TABELA 12 – Importações Efetivas Brasileiras por Estado brasileiro (em kg líquido). NBM-1211.90.0500. Período de 01/1992 a 12/1996.

Estados Brasileiros	1992	1993	1994	1995	1996
Espírito Santo	48	79	0	-	-
Rio de Janeiro	0	1.600	0	2.970	5.248
São Paulo	142.878	66.094	58.352	162.256	193.590
Paraná	0	1.000	0	1.292	0
Santa Catarina	100	120	60	180	100
Rio G. do Sul	-	-	-	15.600	4.000

FONTE:SECEX/DECEX. SERPRO/PR, 1998.

A tabela 13 mostra a produção agrícola no Estado do Paraná no período de 01/92 a 12/97. No período de 1992 a 1996 a produção manteve-se estável, porém no ano de 1997 a produção sofreu um incremento da ordem de 88% quando comparado ao ano anterior.

TABELA 13 – Produção de camomila no Estado do Paraná no período de 1992 a 1997 (t).

PRODUÇÃO INTERNA	TONELADAS
1992	180
1993	192,5
1994	100
1995	120
1996	181,7
1997	331

FONTE: DERAL- Departamento de Economia Rural.  
SEAB/PR – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná.

Percebe-se, analisando-se os dados, que existe possibilidade de se dobrar a área de plantio tendo em vista os dados de importação da série histórica 1992 a 1996.

A exportação é um campo a ser explorado. No entanto para que isto se concretize esforços devem ser despendidos no sentido de se obter um produto de qualidade, no que se refere à questão sanitária e de ausência de resíduos de agrotóxicos, e de preços compatíveis com o contexto internacional.

#### 4.1.15 Pontos de estrangulamento

O agricultor de camomila está preocupado com o atual contexto que envolve a cultura. Elegeu alguns problemas que considera importantes. Um mesmo agricultor apontou, às vezes, mais de um problema. Destacam-se a concorrência com a camomila importada apontado por 71,4% dos agricultores; dificuldade na comercialização apontado por 52,4% dos agricultores; falta de apoio e investimento em pesquisa apontado por 38,1% dos agricultores; dificuldades climáticas apontado 14,3% dos agricultores; outros problemas apontado por 9,5% dos agricultores. Por outros problemas o produtor citou a falta de equipamento de irrigação, falta de estrutura de secagem, muita chuva na colheita e problemas trabalhistas com diaristas. BEZZI, *et al.* (1991) destaca como principais pontos de estrangulamento para as condições da Itália a falta de sementes selecionadas, falta de máquinas colhedoras idôneas e o controle de plantas daninhas. Recomenda a introdução de camomila nas regiões alpinas para obter produção livre de herbicidas e pesticidas.

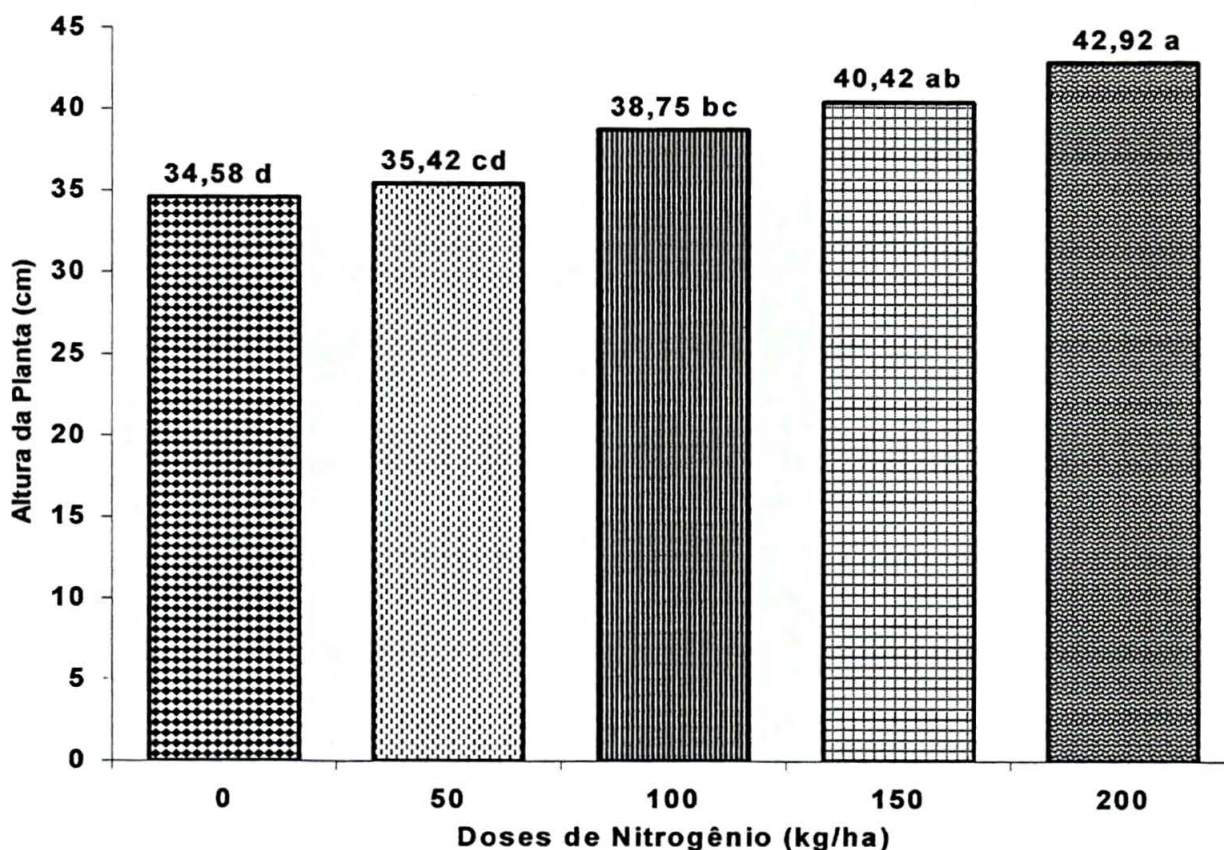
## 4.2 SOBRE O EXPERIMENTO DE CAMPO (NITROGÊNIO E POTÁSSIO)

### 4.2.1 Altura da planta

A análise de variância referente à altura de planta mostrou-se significativa para o fator nitrogênio (Anexo 4). O teste de comparação de médias revelou que a maior dose de nitrogênio resultou na maior média de altura conforme figura 5. No entanto as doses de 150 e 200 kg de N.ha<sup>-1</sup> não diferem entre si. Tendências similares foram obtidas por EL-HAMIDI

*et al.* (1965); SALAMON (1992); MEAWAD *et al.*, (1984) e LETCHAMO (1993) para o nitrogênio. No entanto, para o potássio não observou-se diferenças significativas no que se refere a altura de planta, contrariando o trabalho de EL-HAMIDI *et al.* (1965).

**FIGURA 5 ALTURA DA PLANTA EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**



Embora esses resultados sejam os esperados percebe-se que não atingiu-se o máximo que a camomila pode alcançar em altura. Essa altura é considerada boa para fins de colheita. No entanto alturas maiores poderiam levar a camomila a uma tendência maior ao acamamento, impossibilitando desta forma a colheita. Observou-se que nas duas doses maiores de nitrogênio houve um pequeno atraso na maturação dos capítulos (em torno de sete dias) e em três parcelas houve um acamamento parcial da camomila. Explica-se isso pelo fato de que o nitrogênio promove um crescimento vigoroso e, em níveis altos, resulta na produção de tecido jovem e succulento, podendo também retardar a maturação (RUBIO, 1992; LETCHAMO, 1993). Esses efeitos podem criar condições favoráveis ao acamamento.

#### 4.2.2 Índice de “mancha marrom”

A mancha marrom do capítulo da camomila apresentou uma média de 0,05% na primeira colheita e de 2,49% na segunda colheita, não apresentando diferenças estatísticas significativas tanto na primeira como na segunda colheita para os fatores isolados e para sua interação (Anexo 4). Isto ocorreu, provavelmente, devido a baixa precipitação no período de florescimento (Anexo 3) reduzindo o processo de formação do filme d'água no capítulo que por sua vez reduziu a infecção do agente causal (AGRIOS, 1997). Esta condição não possibilitou obter-se respostas conclusivas sobre a interação nitrogênio e potássio na incidência da mancha marrom. Devido a falta de informações bibliográficas sobre a ocorrência desta mancha e pela não caracterização completa do agente causal não se pode estabelecer parâmetros sobre a intensidade da doença.

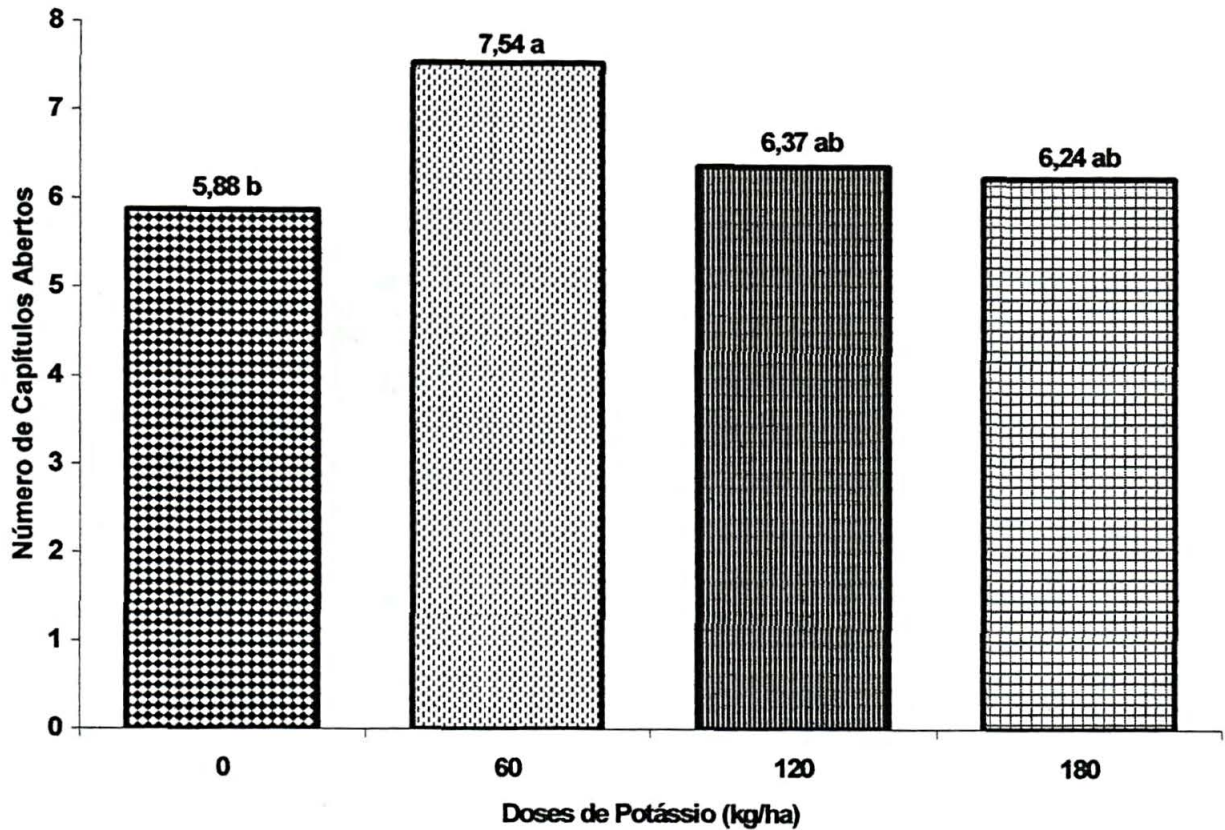
#### 4.2.3 Número de capítulos abertos

A análise de variância referente ao número de capítulos abertos mostrou-se significativa apenas para o fator potássio (Anexo 4). As médias das doses de 60, 120 e 180 kg/ha/ $K_2O$  não diferem entre si, conforme pode ser visualizado na figura 6. Sobre esses dados não encontrou-se na literatura específica nenhuma referência. O teste de comparação de médias revelou que a maior média foi obtida na dose de 60 kg.ha<sup>-1</sup> e a menor na dose controle e esta superioridade é de 28,16%.

Como não existe nenhum trabalho de calibração para a camomila e para estes nutrientes para as condições de Mandirituba, torna-se imprescindível que este experimento seja repetido por vários anos (3-5 ) para que se possa ter segurança quando do repasse dos dados aos produtores de camomila.



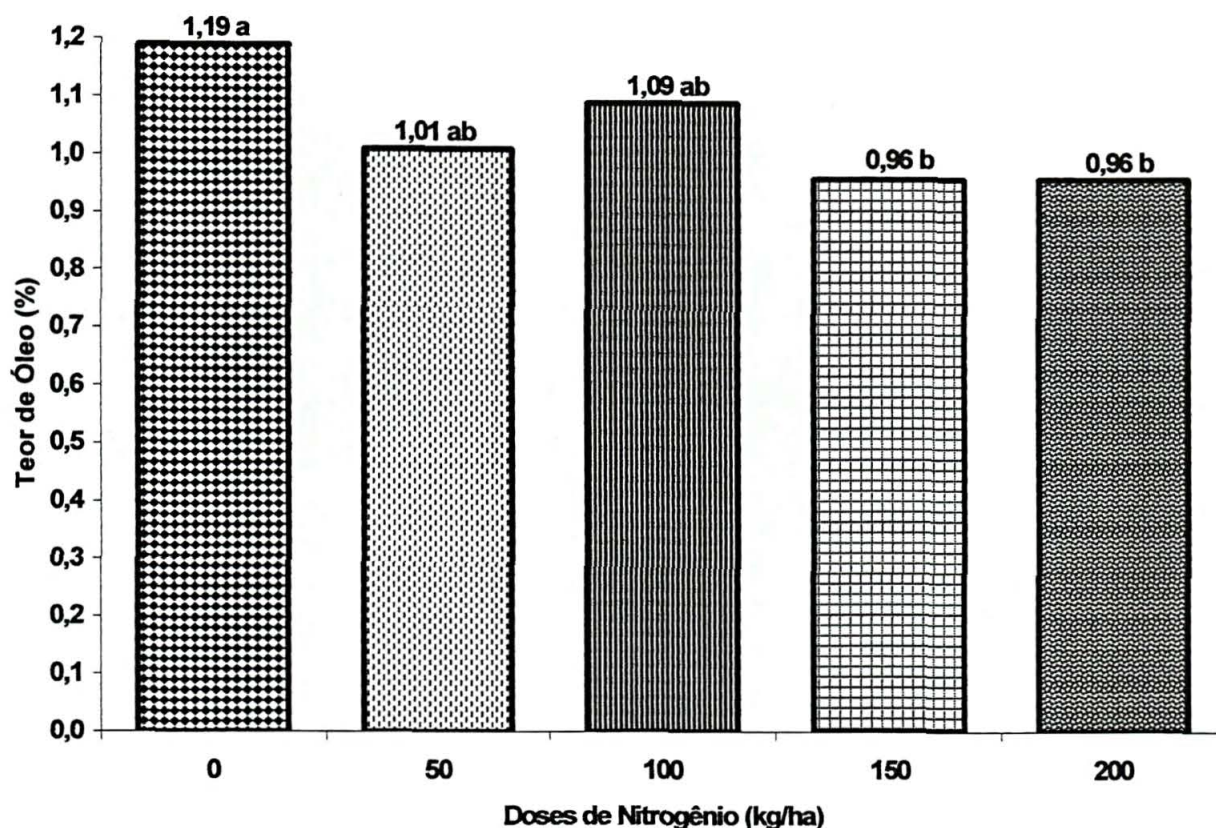
**FIGURA 6 NÚMERO DE CAPÍTULOS ABERTOS EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**



#### 4.2.4 Teor de óleo essencial

A análise de variância referente ao teor de óleo essencial mostrou-se significativa apenas para o fator nitrogênio (Anexo 4). Embora a maior média foi 24,28% superior em relação à menor, o teste de comparação de médias mostrou que as doses 0, 50 e 100 kg de  $N \cdot ha^{-1}$  não diferiram entre si (Figura 7).

**FIGURA 7 TEOR DE ÓLEO ESSENCIAL EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**



A maior média de teor de óleo essencial ocorreu na dose considerada controle e a menor na dose de 200 kg.ha<sup>-1</sup> contrariando os trabalhos de EL-HAMIDI *et al.*(1965); EMONGOR e CHWEYA (1992); SINGH (1982) e MEAWAD *et al.* (1984) que constataram que o teor de óleo essencial aumenta com o aumento das doses de nitrogênio. Isto deve-se, provavelmente, ao fato de que na camomila controle existe uma maior porcentagem de capítulos florais em relação aos outros tratamentos, resultando maior pureza do material analisado. Embora a determinação do teor de óleo essencial tivesse sido feita com a camomila de primeira percebe-se a medida que aumentam as doses de nitrogênio que aumenta também o percentual de impurezas (folhas + pedúnculos florais + pedaços de caule) na camomila classificada como de primeira qualidade que passa pelos orifícios da peneira de classificação momentos antes da secagem juntamente com os capítulos florais. Os pedúnculos florais e os caules contêm baixos teores de óleo essencial, não apresentando valor medicinal (DONALISIO, 1985). Os valores encontrados de impurezas no teste de comparação de média foram os seguintes: N1= 20,57; N2= 22,76; N3= 28,79; N4=



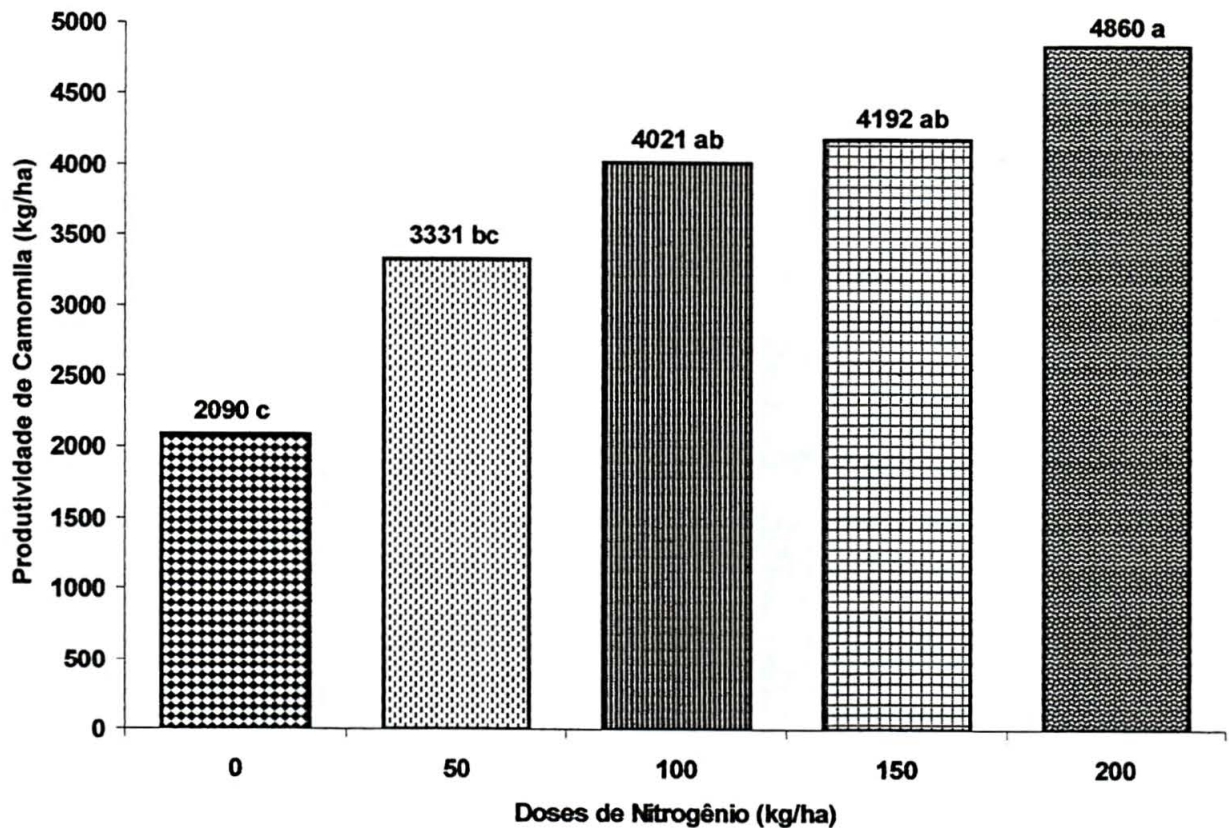
30,02; N5= 32,86. Tem-se por esses valores que à medida que aumentam as doses de N o produto colhido apresenta-se mais misturado, ou seja, com maior porcentagem de impurezas.

#### 4.2.5 Produtividade da camomila para a primeira colheita

A análise de variância referente à produtividade de camomila mostrou-se significativa pelo teste de F no nível de 1% de probabilidade para os dois fatores isolados (Anexo 4).

O teste de comparação de médias revelou que as maiores produções foram alcançadas com as doses maiores de nitrogênio conforme pode ser visto na Figura 8.

**FIGURA 8 PRODUTIVIDADE DE CAMOMILA (MASSA VERDE) EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**

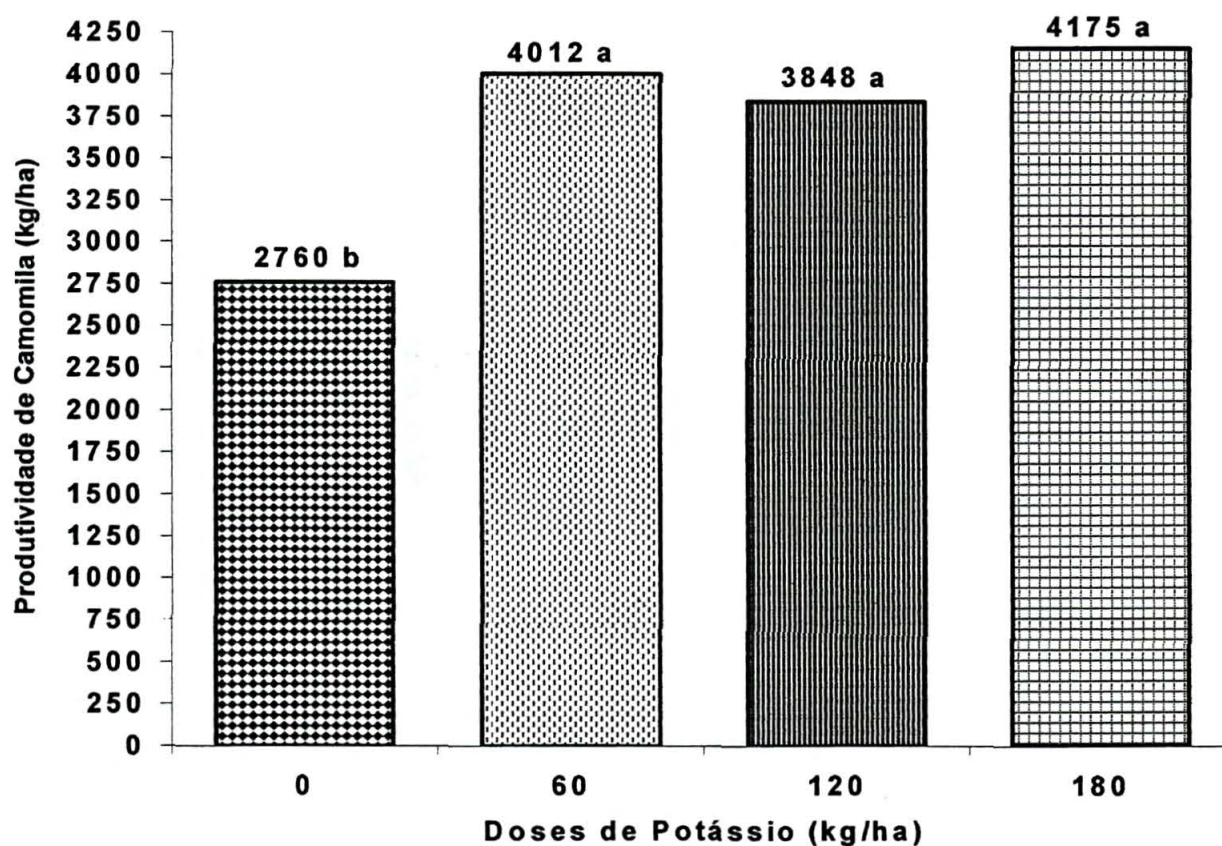


Resultados semelhantes também foram encontrados por EL-HAMIDI *et al.* (1965), SINGH (1982), LETCHAMO (1993) e MEAWAD *et al.* (1984) para o nitrogênio. O teste de comparação de médias mostrou que as doses de 100, 150 e 200 kg de N.ha<sup>-1</sup> não diferem entre si. No entanto, entre a dose de 100 e 200 kg de N.ha<sup>-1</sup> existe uma diferença de 839 kg de camomila fresca. Considerando uma média de 20% em termos de massa seca chega-se

a uma produção de 167,8 kg de camomila seca, sendo 83,9 kg de camomila de primeira e 83,9 kg de camomila mista (valores médios). O preço médio de venda nos dois últimos anos para a camomila de primeira foi de R\$ 3,70 e de R\$ 1,70 para a camomila mista. Essa produção a mais entre os níveis acima citados representa uma receita bruta de R\$ 452,63. A despesa decorrente de 100 kg a mais de nitrogênio é de R\$ 108,00. A receita líquida é de R\$ 344,63 por hectare e isto é muito relevante do ponto de vista econômico para o produtor de camomila. Com relação ao potássio observa-se pelo teste de comparação de médias que existe uma superioridade nas produções para as doses crescentes do fator quando comparadas ao controle (Figura 9). As médias para as doses de 60, 120 e 180 kg de  $K_2O$   $.ha^{-1}$  estatisticamente não diferem e neste caso é mais econômico a utilização da dose de 60 kg de  $K_2O$   $.ha^{-1}$ .

Percebe-se que com o aumento das doses de nitrogênio, principalmente nas parcelas com doses de 150 e 200 kg de  $N.ha^{-1}$ , houve um atraso de 7 a 10 dias sobre o momento ideal para a colheita quando comparado aos tratamentos com doses menores, tendo como consequência imediata um aumento do ciclo da cultura. Percebe-se que com o aumento do nitrogênio ocorreu um aumento do percentual de impurezas, diminuindo assim a qualidade, mas existe um ganho importante na produtividade resultando em maior lucratividade ao agricultor que tem sua remuneração baseada na produtividade (por enquanto) e não no teor de óleo essencial.

**FIGURA 9 PRODUTIVIDADE DE CAMOMILA (MASSA VERDE) EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**



Não encontrou-se na literatura específica nenhum trabalho referenciando o aumento de produção ao aumento das doses de potássio. SINGH (1982) e EL-HAMIDI *et al.* (1965) citam que o potássio tem efeito desprezível sobre o peso fresco das flores. No entanto existe uma diferença de 1415 kg entre a maior dose e o controle, o que representa 283 kg de camomila seca, levando a uma receita bruta de R\$ 382,04. A despesa de adubo para se chegar à dose de 180 kg de  $K_2O$   $\cdot ha^{-1}$  é de R\$ 90,00. Chega-se, desta forma, a uma receita líquida de R\$ 292,04 por hectare que é muito compensadora.

#### 4.2.6 Número de capítulos fechados

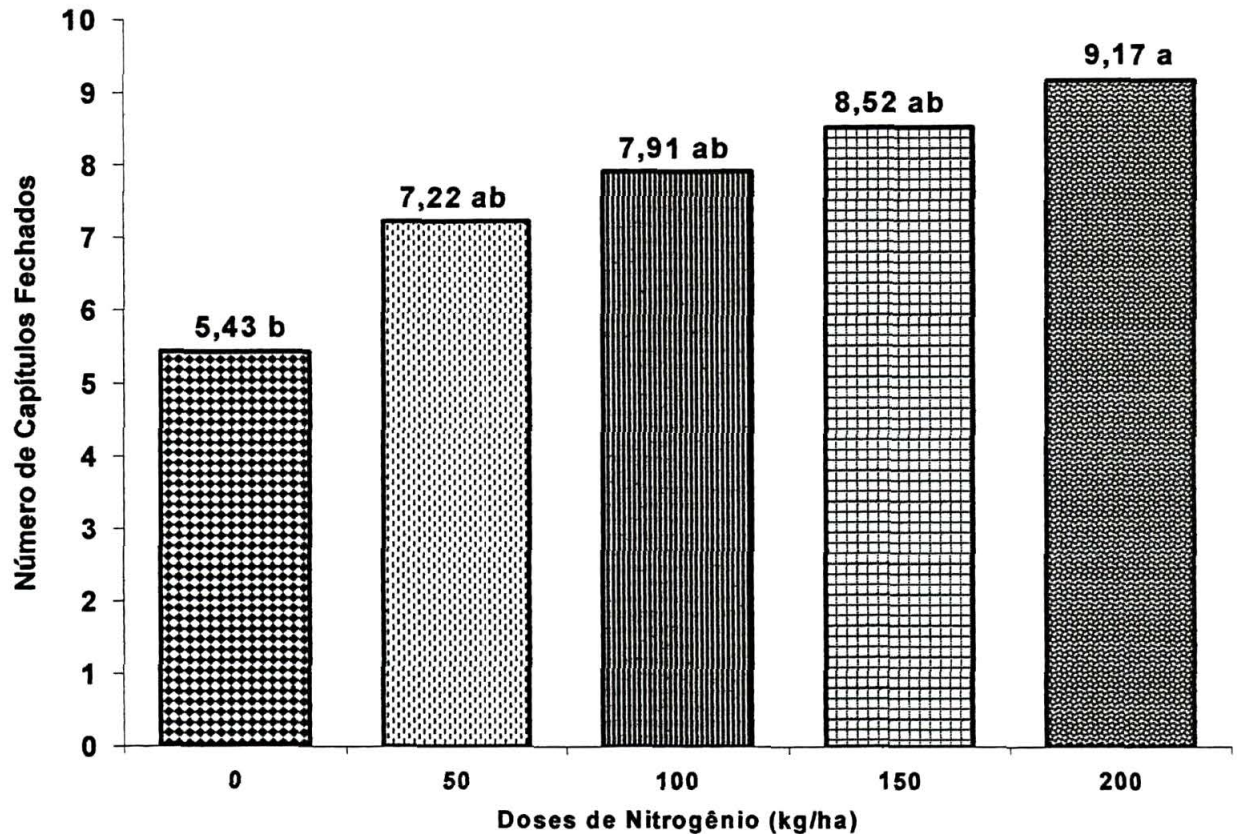
A análise de variância mostrou-se significativa apenas para o fator nitrogênio (Anexo 4).

O teste de comparação de médias revelou que a maior dose de nitrogênio resultou no maior número de capítulos fechados. Observa-se uma relação direta e crescente desta variável com o aumento das doses de nitrogênio. As doses de 50, 100, 150 e 200 kg



deN.ha<sup>-1</sup> estatisticamente não diferem. Mesmo assim observa-se uma superioridade em relação ao controle de 33,06%, 45,71%, 57,04% e 68,94% respectivamente (Figura 10).

**FIGURA 10 NÚMERO DE CAPÍTULOS FECHADOS EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO PARA A PRIMEIRA COLHEITA.**



Resultados semelhantes são relatados por LETCHAMO (1993) e CORRÊA (1994) sobre o aumento do número de capítulos florais por planta à medida que aumentam os níveis de aplicação de nitrogênio.

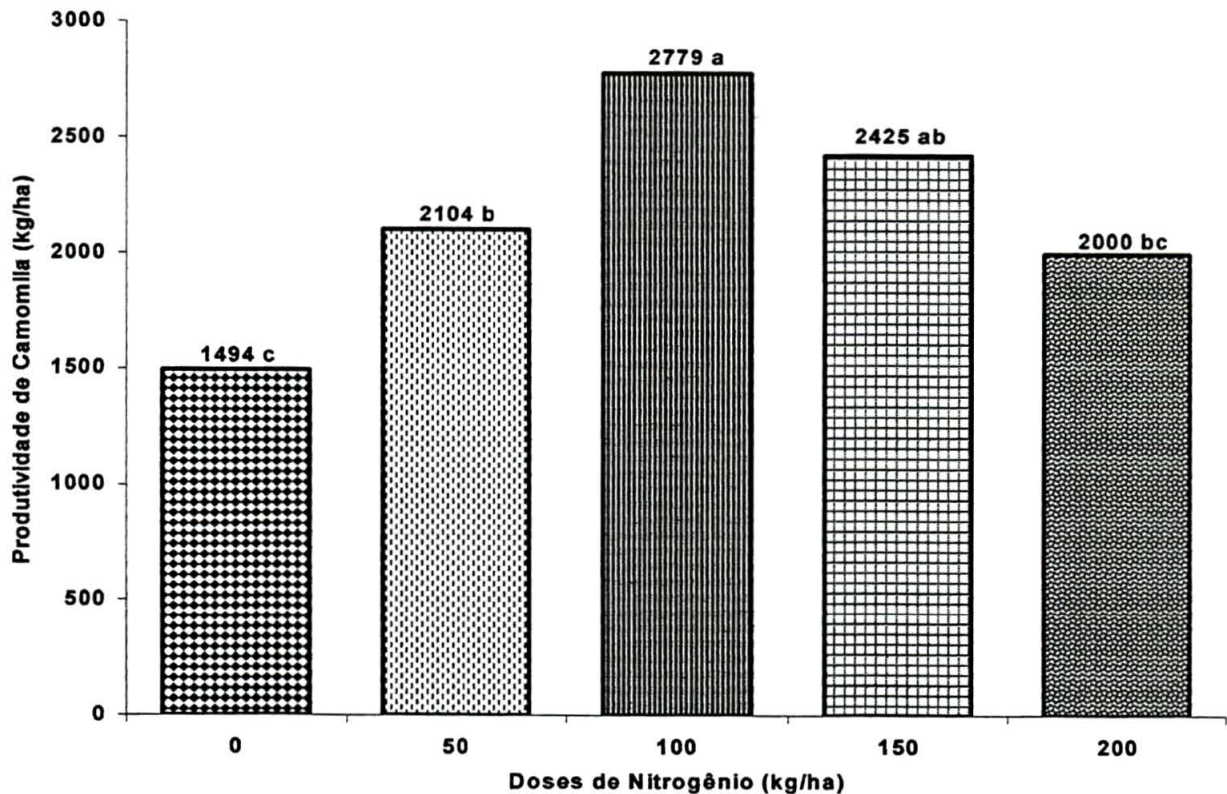
Por ocasião da colheita todos os tipos de capítulos florais são colhidos (capítulos maduros e em formação), classificados e secados devido à limitação do equipamento colhedor que não consegue retirar apenas os capítulos maduros. Esse elevado número de capítulos em formação ainda possui um baixo teor de óleo essencial, como foi demonstrado por FAHLÉN *et al.* (1997). Além disso nas parcelas com as doses maiores de nitrogênio (150 e 200 kg/ha) percebeu-se durante o experimento o desenvolvimento de folhas em volta do capítulo floral e por ocasião da colheita e classificação uma significativa parcela das mesmas passam pelos orifícios da peneira. Essa condição de desenvolvimento de folhas em volta do capítulo floral associado ao elevado número de capítulos fechados confere ao

produto beneficiado (após secagem) uma cor escura depreciando seu valor comercial. As parcelas com doses menores e também aquelas sem nitrogênio apresentam uma coloração amarelada típica das flores da camomila apresentando, desta forma, melhor aparência no momento da comercialização.

#### 4.2.7 Produtividade da camomila para a segunda colheita

A análise de variância para a produção de capítulos na segunda colheita mostrou-se significativo pelo teste de F no nível de 1% de probabilidade para os dois fatores isolados (Anexo 4).

**FIGURA 11 PRODUTIVIDADE DE CAMOMILA (MASSA VERDE) EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO PARA A SEGUNDA COLHEITA.**



O teste de comparação de médias revelou que as maiores produtividades foram atingidas com as doses intermediárias de nitrogênio, conforme pode ser visto na Figura 11.

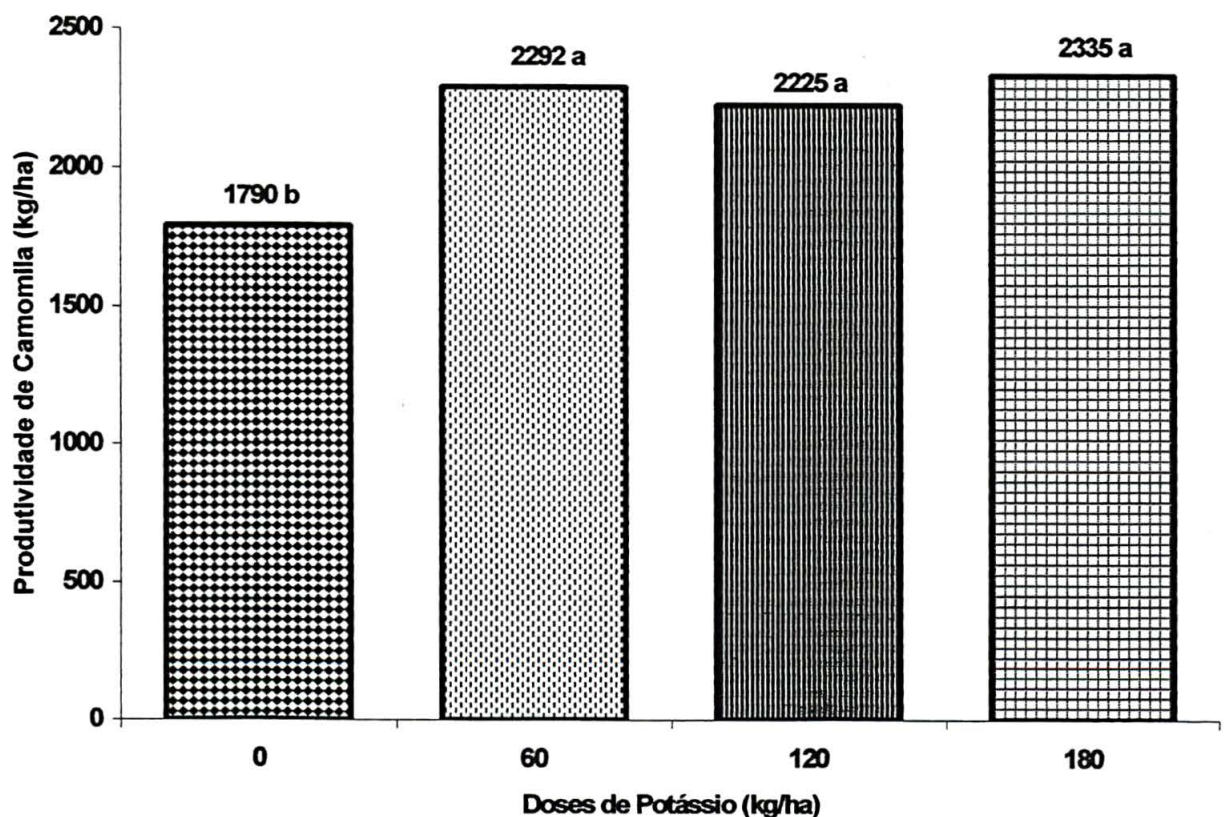
Segundo SALAMON (1992 a) a produção de camomila é variável durante os anos, mas geralmente situa-se entre 300 a 500 kg/ha de flores secas. O autor afirma em seu trabalho que com a otimização dos agroecossistemas, conhecimentos de ecofisiologia da



camomila e a seleção de tipos específicos o potencial produtivo poderá atingir de 1000 a 1200 kg/ha. Nas condições deste experimento obteve-se uma produtividade média aproximada de 1300 kg/ha para as doses de 100, 150 e 200 kg/ha de nitrogênio. As plantas que respondem bem ao nitrogênio, como é o caso da camomila, sugerem a possibilidade de utilização de plantas leguminosas e também outras espécies como os adubos verdes que são incorporadoras de nitrogênio ao solo antes da introdução da camomila numa determinada área. DERPSCH (1990) demonstrou em experimentos que plantas como tremoço branco (*Lupinus albus* L.), aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) podem acumular grandes quantidades de nitrogênio em seus tecidos, sendo a incorporação da ordem de 90, 147 e 135 kg de N/ha respectivamente. A adubação verde é uma alternativa interessante, principalmente, aos pequenos agricultores do Município no que tange aos aspectos econômicos e ambientais.

Com relação ao fator potássio o teste de comparação de médias revelou que as doses de 60, 120 e 180 kg de  $K_2O$  estatisticamente não diferem. (Figura 12).

**FIGURA 12 PRODUTIVIDADE DE CAMOMILA (MASSA VERDE) EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO PARA A SEGUNDA COLHEITA.**



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A camomila é uma das principais plantas medicinais cultivadas no Brasil. Estima-se que o consumo no Brasil seja de 350 ton de capítulos florais secos/ano (CORRÊA JÚNIOR, 1994). O consumo nacional, no entanto, é maior pois outra quantidade é importada na forma de capítulos. Além desse consumo "in natura" outra quantidade desconhecida é consumida na forma de óleo essencial.

É a principal atividade agrícola no período de inverno no Município de Mandirituba, no que tange aos aspectos econômico e social. Mandirituba caracteriza-se por vasta produção agropecuária destacando-se a produção de camomila. Possui em 2000 cerca de 40 agricultores na atividade comercial perfazendo um total de mais de 500 ha na produção da mesma, a qual representa grande importância econômica para o Município ao lado da piscicultura, avicultura de corte, fruticultura e olericultura. Atualmente Mandirituba destaca-se como maior produtora de camomila no país, cuja produção é totalmente absorvida no mercado nacional. Produziu cerca de 250 toneladas em 1999 (produto seco) e estima-se que foram comercializados cerca de 70% para o Estado de São Paulo e os restantes 30% nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, representando comercialmente um faturamento bruto de R\$ 800.000,00 por ano.

A importação e a comercialização são dois entraves importantes no processo produtivo da camomila e devem ser analisados em conjunto. Percebe-se pelas entrevistas que a maioria dos produtores responsabiliza a importação como a principal causa de seus males e nota-se pouca preocupação na melhoria do processo de produção. Ao tentar vender a camomila, sempre de forma direta, o produtor aceita que seu produto apresenta problemas porque o comprador assim o diz. O comprador afirma (mediante informações relatadas pelos agricultores por ocasião da pesquisa e em outros momentos) que a camomila de Mandirituba apresenta um capítulo floral pequeno quando comparado à importada; o teor de óleo essencial da camomila de Mandirituba é menor que o da importada; a camomila de Mandirituba apresenta resíduos de agrotóxicos e a importada é isenta deles. Esses são os argumentos utilizados pelos compradores e o produtor, sempre sozinho, fica sem opção. Essa lacuna ainda permanecerá aberta por um certo tempo. Faz-se necessário, com urgência, uma pesquisa onde verificar-se-ia a qualidade da camomila de Mandirituba e a qualidade da importada nos seguintes atributos: diâmetro de capítulos, teor

de óleo essencial, análise de resíduos de agrotóxicos, análise de pureza e análise microbiológica do produto camomila seco. Esse estudo revelaria a real situação do produtor e com isso poder-se-ia adotar a estratégia adequada. Duas hipóteses são possíveis: considerando, num primeiro momento, que a camomila de Mandirituba seja considerada inferior faz-se necessário intervir, junto com o produtor, e buscar a melhoria do processo de produção para que a camomila tenha competitividade. Considerando agora que a camomila de Mandirituba seja igual ou superior à importada faz-se necessário construir junto com o produtor e o poder público uma melhor estratégia de “marketing”. Essa pesquisa é de fundamental importância para o produtor e poderá trazer grandes benefícios. A viabilização deste estudo poderia ser feita por meio da união do produtor, universidade e do poder público municipal. Na situação atual quem se beneficia do “caos” são os compradores e alguns intermediários do processo que pagam pouco ao produtor e repassam ao consumidor a preços maiores. Quem perde é o produtor de camomila que recebe pouco e arca com todos os riscos de produção e na outra ponta, perde o consumidor que além de pagar mais caro consome um produto de qualidade duvidosa.

Paralelo à execução do estudo da qualidade alguns esforços podem ser feitos no sentido da melhoria do quadro atual. Um exemplo foi a realização do 1º Fórum de Tecnologia e Qualidade em Camomila realizado em Outubro de 1997 no Município de Mandirituba com a presença de produtores, assistência técnica oficial, Universidade Federal do Paraná e o Poder Público Municipal e Estadual. Ao término do Fórum os produtores decidiram entre outras coisas: formar uma associação de produtores de camomila e também que toda a produção do Município deveria receber uma classificação de modo a tornar as várias “qualidades” conhecidas, tanto do produtor e, principalmente, do comprador. Infelizmente essas deliberações não se concretizaram. HERTWIG (1986) relata que na Húngria a comercialização foi organizada há dezenas de anos atrás pelo Governo, e na década de 1960 as exportações deste país oscilavam em torno de 600 a 700 toneladas por ano, divididas em seis categorias de qualidade, onde só na quinta categoria eram permitidos capítulos com os pedúnculos ainda presos e a sexta categoria consistia no assim chamado “pó de camomila” separado por passagem em peneira fina. BEZZI *et al.* (1991) relata que na Itália a camomila sofreu uma padronização, através de legislação, em 1940 onde foi estabelecido cinco categorias de camomila comercial: extra, de primeira, comum, industrial e rasurada. Talvez o Poder Público Municipal devesse participar de uma maneira mais efetiva e ajudar a construir essa organização em conjunto, é claro, com a participação do produtor de camomila. Faz-se necessário uma maior organização e planejamento entre os parceiros: produtores, prefeitura, assistência técnica e universidades. Se isto não acontecer no curto



prazo (2-3 anos) provavelmente outros municípios o farão e todo o eixo de produção poderá ser deslocado.

A importação da camomila, provavelmente, interfere na comercialização da produção agrícola brasileira. Isso pode ser constatado porque estima-se que, atualmente, o volume importado da Argentina e do Egito corresponde ao equivalente produzido pelo Estado do Paraná. Mas ao invés de criticar tanto a abertura de mercado, o produtor deveria fazer um esforço maior e concreto no sentido de melhorar o seu produto para torná-lo competitivo tanto a nível nacional como internacional. Acredito que com a união e a integração de esforços de todos os envolvidos no processo os objetivos serão alcançados que são, entre tantos, a viabilização da comercialização. Outra proposição interessante seria a criação de um "site" na internet (via associação ou prefeitura) onde seria divulgado que o Município possui camomila, a quantidade, as "qualidades", os preços e a forma de produção. SETTI (1995) diz que com a abertura do mercado brasileiro, principalmente no Mercosul, a camomila Argentina deve entrar no Brasil, mais barata e com melhor qualidade aparente, interferindo no mercado de produção. Embora o autor não explique o significado da "qualidade aparente", entendemo-la como o produto camomila com elevado teor de óleo essencial (>0,4%), isento de resíduos agrotóxicos e de contaminações microbiológicas. Como esse material não é devidamente analisado no Brasil, pouco se pode afirmar a respeito, tanto para melhor como para pior. A participação dos profissionais envolvidos com a cultura da camomila poderia se dar, também, por meio de uma campanha de conscientização, junto aos produtores de camomila, sobre a importância de uma organização maior no que tange a comercialização do produto camomila.

Quanto aos problemas técnicos relacionados a esta cultura percebe-se que os mesmos são reflexos de uma falta de visão maior do processo produtivo e pelo não envolvimento de instituições de pesquisa junto aos agricultores de camomila. Entre os muitos problemas técnicos destaca-se e ao mesmo tempo entende-se como propostas de melhorias e pesquisas futuras a instalação de ensaios de campo para se determinar qual a melhor época de semeadura; buscar outras formas de preparo do solo como o plantio direto e o cultivo mínimo, pois as áreas que os pequenos agricultores dispõem, normalmente, são declivosas e muito sujeitas à erosão; a poda é uma prática que necessita de maiores estudos. Faltam informações sobre o momento exato para a realização desta prática e o quanto deverá ser retirado da planta; ensaio de campo com o objetivo de definir doses, épocas adequadas e tipo de adubo nitrogenado; os dois sistemas de colheita levantados na pesquisa causam grandes danos mecânicos à planta, fazendo com que muitas vezes as florações posteriores sejam comprometidas. A pesquisa agrônômica deve buscar a

melhoria deste sistema através do desenvolvimento de um equipamento colhedor de baixo custo e que consiga retirar apenas os capítulos florais permitindo assim a obtenção de camomila de qualidade e gerando, desta forma, maior competitividade no mercado nacional e internacional; embora a maioria dos agricultores tenha afirmado que controla a temperatura de secagem, não é isto o que se observa por ocasião da secagem onde encontra-se, muitas vezes, temperaturas muito acima das exigidas pela referida cultura e mesmo equipamentos desprovidos de termômetros.

Entre os principais pontos de estrangulamento, segundo a nossa percepção, verificados no processo produtivo destacam-se a falta de uma política pública direcionada para esta cultura que contemple aspectos de pesquisa, extensão e comercialização; pouca preocupação por parte dos agricultores em formar campos para a produção de sementes e beneficiamento da mesma; a utilização de produto agrotóxico para o controle de plantas daninhas não registrado para uso na cultura; utilização de equipamento colhedor muito rudimentar que danifica muito a planta e compromete a qualidade do material colhido; a secagem é feita de forma empírica onde cada agricultor estabelece o seu sistema de secagem; dificuldade na venda do produto pois a mesma é feita de forma individual, não havendo nenhuma forma de organização social que possa auxiliar na comercialização e o desconhecimento por parte dos agricultores sobre as exigências por parte das empresas/indústrias e o potencial de demanda das mesmas.

## 6 CONCLUSÃO

No processo de produção agrícola da cultura da camomila no Município de Mandirituba predomina o uso de sementes próprias para a formação das lavouras e 61,9% dos agricultores entrevistados possuem área de até 20 ha. A época de semeadura concentra-se, principalmente, nos meses de abril, maio e junho. O período de semeadura é muito amplo e ainda não está claro qual o melhor. O preparo de solo mais utilizado é o convencional (aração e gradagem) e a semeadura é realizada com auxílio de calcareadeira tratorizada (modelo de linhas) para a maioria dos agricultores. Normalmente a camomila sucede a cultura da batata e em menor grau após a cultura do milho e do feijão. Com relação aos tratamentos culturais observou-se: a poda é realizada apenas pelos agricultores mais capitalizados; a utilização de agrotóxico para controle de plantas daninhas é comum a todos os agricultores; a adubação de cobertura é feita apenas nas áreas de menor fertilidade dos solos destinados à camomila; não há registro, até o momento, de nenhuma praga ou doença importante. Predomina a utilização de mão de obra familiar em todas as fases de cultivo e a fase que mais demanda contratação de serviços de terceiros é a colheita. A colheita é realizada de duas formas: colhedor de pente tracionado por cavalo e colhedor de pente com segadeira tracionado por trator. A produtividade média apurada na pesquisa foi de 430,1 kg/ha de massa seca. As despesas operacionais de implantação situam-se na faixa de R\$ 601 a 800,00 para a maioria dos agricultores. No processo de pós-colheita a secagem é feita artificialmente por meio de secadores estacionários, de camada fixa, de fogo indireto e a lenha é o combustível utilizado pela maioria dos agricultores. O armazenamento do material seco é feito em embalagens de rafia de tamanho variável e a comercialização é feita de forma individual e, portanto, o agricultor não sabe exatamente o que a indústria quer e por isso não pode melhorar sua qualidade (preço). Entre os principais pontos de estrangulamento segundo os agricultores estão a concorrência com a camomila importada, dificuldade na comercialização e falta de apoio e investimento em pesquisa.

Nas condições experimentais estabelecidas conclui-se que:

- a camomila respondeu significativamente ao nitrogênio para a altura da planta, número de capítulos fechados e teor de óleo essencial;
- a camomila respondeu significativamente ao potássio para o número de capítulos

abertos;

- a camomila respondeu significativamente ao nitrogênio e ao potássio para a produtividade nas duas colheitas;

- não observou-se relação entre as doses de nitrogênio e potássio na incidência da doença fúngica "mancha marrom";

- para as variáveis estudadas e nas condições deste ensaio não houve nenhuma interação significativa.

## REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 245-404.
- AMAT, A.G. Morfología y anatomía comparadas de *Chamaemelum nobile* (L.) All., *Chamomilla recutita* L. Rausch. y especies adulterantes. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, La Plata, v. 1, n. 2, p.81-94, 1982.
- BALOTA, E.L. Alterações microbiológicas em solo cultivado sob o plantio direto. In: PEIXOTO, R.T.G.; AHRENS, D.C.; SAMAHA, M.J. **Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Ponta Grossa: IAPAR, 1997. p. 222-231.
- BETRTRAY, G.; VÖMEL, A. Influence of temperature on yield and active principles of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. under controlled conditions. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v. 306, p. 83-87, 1992.
- BEZZI, A.; AIELLO, N.; GHIDINI, G. La coltivazione della camomilla nell'Italia settentrionale. **L' Informatore Agrario**, Verona, n.19, p. 27-32, 1991.
- BRANDÃO, M.G.L.; FREIRE, N.; SOARES, C.D.V. Vigilância de fitoterápicos em Minas Gerais: verificação da qualidade de diferentes amostras comerciais de camomila. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 613-616, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura: departamento nacional de produção vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1976. 188p.
- BUSTAMANTE, F. M. L. **Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo e processado**. Madri: Mundi, 1987. 366p.
- CARIBÉ, J; CAMPOS, J. M. **Plantas que ajudam o homem**. São Paulo: Cultrix, 1993. 319p.
- CARLE, R.; SEIDEL, F.; FRANZ, C. Investigation into seed germination of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. **Angew. Botanik**, Gottingen, v. 65, p.1-8, 1991.
- CORRÉA JUNIOR, C. **Influência das adubações orgânica e química na produção de camomila [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert] e o seu óleo essencial**. Jaboticabal, 1994. 102f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade do Estado de São Paulo.
- CORRÉA JR, C.; TANIGUCHI, E. Aspectos da cultura de camomila no Estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, Aracaju, v.10, n.1, p.52, 1992. (Resumo 28).
- CORRÉA JUNIOR, C. "Mandirituba": nova cultivar brasileira de camomila. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, 1995.
- Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1994. 49p.

CHANDRA, V.; KAPOOR, L.D. Cultivation of *Matricaria chamomila* L. in India. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 5, Rio de Janeiro, 1971: **Anais da Acad. Bras. Ciências**, v. 44(supl), p. 114-116.

DER MARDEROSIAN, A. H. ; LIBERTI, L. E. **Natural product medicine**: a scientific guide to foods, drugs, cosmetics. Philadelphia: Georg F. Stickley, 1988. p.271-3.

DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS,N.; KÖPKE,U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil**: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn, GTZ/IAPAR, 1991. 272p.

DONALÍSIO, M.G.R. Determinações preliminares do teor de óleo essencial em camomila cultivada no Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 44, n. 1, p. 407-410, 1985.

DONALÍSIO, M.G.R. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1992. 107p. (Boletim Técnico, 100).

DONI FILHO, L.; CRACHINESKI, J.J.; MILLÉO, M.V.R.; CORRÊA JUNIOR, C. **Avaliação de cultivares de camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) em diferentes manejos de poda**. Curitiba: UFPR, 1996. No prelo.

EL- HAMIDI, A.; SALEH, M.; HAMDY, H. The effect of fertilizer levels on growth, yield and oil production of *Matricaria chamomilla*. **Lloydia**, Cairo, v. 28, n. 4, p. 245-251, 1965.

EMONGOR, V.E.; CHWEYA, J.A. Effect of nitrogen and variety on essential oil yield and composition from chamomile flowers. **Tropical Agriculture**, London, v. 69, n. 3, p.290-292, 1992.

FAGERIA, N.K.; STONE, L.F.;SANTOS, A.B. **Maximização da eficiência de produção das culturas**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.

FAHLÉN, A.; WELANDER, M.; WENNERSTEN, R. Effects of lighth-temperature regimes on plant growth and essential oil yield of selected aromatic plants. **Journal Science Food Agriculture**, Oxford, v. 73, n. 1, p.111-119, 1997.

FARM CHEMICALS HANDBOOK, v.83, 1997.

FARMACOPÉIA brasileira. 3. ed. São Paulo, Andrei, 1977. 1213p.

FOSTER, S. *Chamomille: Matricaria recutita & Chamaemelum nobile*. **Botanical Serie**, n.307, p.3-7, 1990.

FRANZ, C. Nutrient and water management of medicinal and aromatic plants. **Acta Horticulturae**, The Hague, 132: p. 203-215, 1983.

FRANZ, C.; MÜLLER, E.; PELZMANN, H.; HARDH, K.; HÄLVÄ, S.; CEYLAN, A. Influence of ecological factors on yield and essential oil of camomile [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert]. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v. 188, p.157-162, 1986.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 91p. (Manuais técnicos em geociências, nº1).

GALAMBOSI, B.; SZEBENI, Z. Experiments on elaborating growing technics for chamomile in Finland. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v. 306, p. 408-420, 1992.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 159p.

ISHIKAWA, R.; JUAREZ, A.M.; MIZAHÍ, I. Estadísticas Argentinas sobre a superfície cultivada com espécies aromáticas. Buenos Aires. **Anais de Saipa** (9-10), p.176-192, 1992.

ITO, M. F. ; TANAKA, M.A.S. ; MASCARENHAS, H.A.A. ; TANAKA, R.T. ; DUDIENAS, C. ; GALLO, P.B. Efeito residual da calagem e da adubação potássica sobre a queima foliar (*Cercospora kikiuchii*) da soja. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.19, p.21-23, 1993.

JOHRI, A. K. *et al.* Effect of row spacing and nitrogen levels on flowers and essential oil yield in german chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) **Indian Perfumer**. Kanpur, v. 35, n. 2, p. 93-96, 1991.

KAMILICA: *Chamomilla recutita* (L) Rausch.). Beograd, **Institut za proucavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pancic"**, 1977.

KÖEPF, H. H. ; SCHUMANN, W. ; PETTERSSON, B. D. **Agricultura Biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. 316 p.

LETCHAMO, W. A comparative study of camomile yield, essential oil and flavonoids content under two sowing seasons and nitrogen levels. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v. 306, p. 375-383, 1992.

LETCHAMO, W. Nitrogen application affects yield and content of the active substances in camomile genotypes. In: JANICK, J.; SIMON, J.E. (Ed). **New crops**. New York: Wiley, 1993. p. 636-639.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2. ed. Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 1991. 440p.

MADUENO BOX, M. **Cultivo de plantas medicinales**. Madrid, 1973. 490p.

MALAVOLTA, E. **A B C da adubação**. 3. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1970. 189p.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: nutrição de plantas e fertilidade do solo**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 528p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995.

MASCARENHAS, H.A.A.; ITO, M.F.; TANAKA, R.T.; AMBROSANO, G.M.B.; MURAOKA, T.; CAMARGO, Q.A.C. Influence of liming and potassium fertilization on stem canker in soybeans. *Summa Phytopathologica*. Piracicaba, v. 24, p.156-160, 1998.

MASADA, Y. *Chamomile oil*: analysis of essential oils by chromatography and mass spectrometry. New York: John & Sons, p.7-8, 1976.

MEAWAD, A.A.; AWAD, A.E.; AFIFY, A. The combined effect of nitrogen fertilization and some growth regulators on chamomile plants. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 144, p. 123-134, 1984.

MEISTER, R.T. (Ed.) *Farm chemicals handbook*. Willoughby: Meister Publishing Company, 1997, p. C372; C71; C147. (v. 83).

METRICK, H. *Development oriented research in agriculture*. Wageningen, ICRA, 1993. 228p.

NÓBREGA, L.H.P.; CORRÊA JUNIOR, C.; RODRIGUES, T.J.D.; CARREGARI, S.M.J. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de camomila (*Matricaria recutita*). *Revista Brasileira de Sementes*, v.17, n.2, p.137-140, 1995.

OLIVEIRA, I.P.; THUNG, M.D.T. Nutrição mineral. Cultura do feijoeiro, fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato. p.145-212, 1988.

PARANÁ. Secretaria de Estado da agricultura e do abastecimento do Paraná. **Levantamento da produção agrícola do Estado do Paraná: listagem da área e produção da camomila por região**. Curitiba, 1999.

PEROZIN, M.M. **Projeto de Fitoterapia do SUDS: plantas medicinais nos serviços públicos**. Curitiba: SESA/FCMR, 1989. Datilografado.

POTAFÓS. **Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna**. Piracicaba, 1990.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1987. 549 p.

RUBIO, M.S. Cultivo, industrialización y comercialización de la manzanilla. (*Matricaria recutita* L.) *Anales de SAIPA*, v. 9, n. 10, p. 154-174, 1992.

REICHLING, J. ; BECKER, H.; VÖMEL, A. Herbizide im Kamillenanbau (*Matricaria chamomilla* L.) *Planta Médica*, Stuttgart, v. 32, n. 3, p. 235-243, 1977.

ROBERTS, S.; McDOLLE, R. Potassium nutrition of potatoes. In: MUNSON, R.D. **Potassium in agriculture**. Madison: American Society of America, 1985. p.799-818.

SALAMON, I. *Chamomile*: a medicinal plant. **The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest**. Amherst, v.10, n.1, p.1-4, 1992 a.

SALAMON, I. *Chamomile* production in Czecho-Slovakia. **Focus on Herbs**, v. 10, n. 2, p. 5-8, 1992 b.



SALEH, M. Effects of light upon quantity and quality of *Matricaria chamomilla* oil. **Planta médica**, Stuttgart, v. 24, n. 4, p. 337-340, 1973.

SERPRO. **Sistema Alice**. Curitiba, 1998.

SETTI, E. **Comercialização e custo de produção da camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert)**. Curitiba, 1995. 46p. Monografia (Especialização em...). Universidade Federal do Paraná.

SILVA, I.P.; SILVA, J.A.A. **Métodos estatísticos aplicados à pesquisa científica: uma abordagem para profissionais da pesquisa agropecuária**. Recife, UFRPE, 1999. 305p.

SINGH, A. Cultivation of *Matricaria chamomilla*. In: ATAL, C. K.; KAPOOR, B.M. **Cultivation and utilization of aromatic plants**. [S.l.:s.n], 1982. p.653-658.

SOUSA, M.P.; MATOS, M.E.O.; MATOS, F.J.A.; MACHADO, M.I.L.; CRAVEIRO, A.A. **Plantas Medicinais Brasileiras**. Fortaleza: Edições UFC, 1991.

TUCKER, A.O.; DUKE, J.A.; FOSTER, S. **Botanical Nomenclature of Medicinal plants**. Ibid. v.4, p. 169-242, 1989.

VON HERTWIG, I. F. **Plantas aromáticas e medicinais: plantio, colheita, secagem, comercialização**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 414 p.

WASICKY, R. Uma modificação do aparelho de Clevenger para extração de óleos essenciais. **Revista Faculdade de Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 77-81, 1963.

ZAMBOLIN, L.; VENTURA, J.A. Resistência induzida pela nutrição de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.1, p.275-317, 1993.

**ANEXOS**

Anexo 1- Instrumento de avaliação para o estudo do processo produtivo da camomila no Município de Mandirituba, PR.

Nome do produtor:

Localidade:

Data:

Etnia:

Município:

1) Qual a área semeada com camomila em:

ANO	Área própria	Área arrendada	Em parceria	Produção(ton)
1997				
1998				
1999				

2) A camomila está sendo semeada após qual cultura de verão?

( ) batata \_\_\_\_\_ ha; ( ) outras \_\_\_\_\_ ha. Qual(is)? \_\_\_\_\_

3) Como é o preparo do solo para a semeadura da camomila:

convencional( ); plantio direto( ); preparo mínimo( ); outro: \_\_\_\_\_

4)Qual a época que é semeada a camomila nesta propriedade?

MÊS	ÁREA(ha)	RESSEMEADURA	ÁREA(ha)
Março			
Abril			
Mai			
Junho			
Julho			
Agosto			

5) Quanto à procedência da semente utilizada na semeadura o agricultor:

adquire fora da propriedade( ); campo de sementes( )

retira da própria planta( ); outras formas de aquisição de sementes( ); Qual? \_\_\_\_\_

6) Quanto à forma de distribuição da semente:

manual( ); calcareadeira tr. animal( ); calcareadeira tr. tratorizada( ); outro( ); Qual

7) Com relação aos tratos culturais:

poda( ) \_\_\_\_\_ %; adubação plantio(química e/ou orgânica); adubação cobertura( ) \_\_\_\_\_ %

outros tratos: H – F – I Qual(is)?

8) Quanto ao custo de produção, o mesmo situa-se:

menos de R\$400,00( ); de 401 a 600R\$( ); de 601 a 800R\$( ); mais de 800R\$( ).

9) Colheita:

colhedores manuais( ); colhedor tr. Animal( ); colhedor tr. por trator( ); outro( ) \_\_\_\_\_

10) Qual a produtividade da camomila de primeira e Segunda:

PRODUTIVIDADE(Kg/ha)	PRIMEIRA	SEGUNDA
0 – 250		
251 – 500		
501 – 750		
Mais de 750		

11) Secagem:

tem secador: sim( ) não( ); controla a temperatura: sim( ) não( ); Tipo:

sol( ); bandejas( ); fogo indireto: bandejão( ); outra forma( ). Quantos: \_\_\_\_\_

12) Como acontece a comercialização?

Anúncio em jornais, internet...( ); direta a intermediários( ); direta a laboratórios( );

Direta a empresas processadoras( ); outra forma( ) Qual? Para quem vende?

13) Qual o preço de venda da camomila de primeira e de Segunda:

PREÇO(R\$/KG)	PRIMEIRA	SEGUNDA
0 - 2		
2,1 a 4		
4,1 - 6		
Mais de 6		

14) Em que período acontece a comercialização?

PERÍODO	%
Janeiro a março	
Abril a junho	
Julho a setembro	
Outubro a dezembro	

15) Por que planta camomila?

Preço atrativo( ); aproveitamento de áreas( ); rotação de culturas( );

Opção de renda no inverno( ); outro motivo( ). Qual? \_\_\_\_\_

16) Sobre a rolagem do solo:

Possui rolo próprio: sim( ) não( ). Faz em área total ? sim( ) não( ) \_\_\_\_%

Como é utilizada: antes da semeadura( ) depois da semeadura( ) antes e depois( )

17) Beneficiamento da camomila colhida no campo:

Faz: sim( ) não( ) Como: peneira malha nº \_\_\_\_

18) Contrata mão de obra em algum período do desenvolvimento da cultura?

Sim( ) não( ). Quantas pessoas? \_\_\_\_\_

Em que período? Semeadura( ) tratos culturais( ) colheita( ) beneficiamento e secagem( ) após a secagem( )

19) Na sua opinião qual(is) são os principais problemas que envolvem a cultura da camomila no atual contexto?

( ) falta de linhas de crédito para financiar a lavoura;

( ) concorrência com a camomila importada;

( ) falta de apoio e investimentos em pesquisa;

( ) outros.

Qual(is)?

## Anexo 2 – Dados meteorológicos: dados médios do período de Junho/97 a Outubro/2000.

Mês	Tmáx.	Tmín.	Tméd.	Rad. Sol.	Umidade	Precipit.	Tmáx.- Tmín.
Janeiro	26,7	17,7	21,2	198,7	79,9	196,9	9,0
Fevereiro	26,4	17,8	21,1	197,8	81,5	144,1	8,6
Março	25,2	16,8	20,2	175,5	80,8	191,9	8,4
Abril	23,7	14,1	18,0	157,8	78,6	76,3	9,6
Mai	20,3	10,5	14,8	128,8	77,3	38,6	9,8
Junho	19,1	9,8	13,8	104,0	79,7	109,9	9,3
Julho	19,1	10,4	13,4	114,4	78,3	97,5	8,7
Agosto	21,3	9,9	14,9	135,9	75,6	116,6	11,4
Setembro	20,9	11,7	15,6	129,7	80,3	216,2	9,2
Outubro	22,1	13,5	16,9	159,7	81,9	154,9	8,6
Novembro	23,6	14,1	18,0	201,0	78,8	87,6	9,5
Dezembro	26,2	16,7	20,5	210,9	76,8	111,8	9,5

Fonte: SIMEPAR – NOV/2000. (Sistema Meteorológico do Paraná).

## Unidades de medida do Anexo 2:

Tmáx.: média das temperaturas máximas (graus Celsius);

Tmín.: média das temperaturas mínimas (graus Celsius) ;

Tméd.: média das temperaturas médias (graus Celsius) ;

Rad. Sol.: radiação solar média ( $\text{Watts/m}^2$ ) ;

Umidade: umidade relativa do ar média (%) ;

Precipit.: precipitação acumulada (mm) ;

Tmáx.-Tmín.: diferença entre a média das temperaturas máximas pela média das temperaturas mínimas (graus Celsius).

Anexo 3 – Dados referentes às condições climáticas durante o ano de 1999, Mandirituba, Paraná.

MES	Tmáx.	Tmín.	Tmédia	Rad Sol	Umidade	Precipitação
Janeiro	25,8	17,7	20,7	184,1	82,6	326,7
Fevereiro	26,7	17,7	21,1	212,0	81,8	235,6
Março	25,9	17,7	21,0	202,0	80,0	124,1
Abril	22,9	13,7	17,5	168,6	80,5	66,8
Maiο	20,1	10,2	14,5	140,3	77,1	55,5
Junho	17,7	9,3	12,9	93,9	83,2	83,4
Julho	19,0	10,0	13,6	114,2	82,4	136,3
Agosto	22,1	8,8	14,5	165,7	71,0	13,1
Setembro	22,2	11,2	15,9	159,9	74,5	112,0
Outubro	20,3	12,0	15,1	153,0	82,1	115,1
Novembro	22,7	12,5	16,7	218,4	76,6	60,0
Dezembro	25,6	16,2	19,9	202,1	77,4	122,1

Fonte: SUDERHSA, PR. SET/2000 (Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental).

Unidades de medida do Anexo 2:

Tmáx.: média das temperaturas máximas (graus Celsius);

Tmín.: média das temperaturas mínimas (graus Celsius);

Tmédia: média das temperaturas médias (graus Celsius);

Rad. Sol: radiação solar média (Watts/m<sup>2</sup>);

Umidade: umidade relativa do ar média (%);

Precipitação: precipitação acumulada (mm).

#### ANEXO 4. ANÁLISE DE VARIÂNCIA - PRIMEIRA E SEGUNDA COLHEITAS

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio								
		AP-1 <sup>(1)</sup>	NCF-1 <sup>(2)</sup>	NCA-1 <sup>(3)</sup>	IMM-1 <sup>(4)</sup>	TOE-1 <sup>(5)</sup>	PC-1 <sup>(6)</sup>	IMM-2 <sup>(7)</sup>	IMP-1 <sup>(8)</sup>	PC-2 <sup>(9)</sup>
Blocos	2	157,917**	55,638**	0,99 <sup>ns</sup>	70,406 <sup>ns</sup>	0,129*	36759500,000**	4,389 <sup>ns</sup>	1245,21**	1639541,667**
Nitrogênio (N)	4	144,167**	24,790*	2,30 <sup>ns</sup>	33,369 <sup>ns</sup>	0,115*	13261942,708**	4,076 <sup>ns</sup>	318,197**	2778593,750**
Potássio (K)	3	28,194 <sup>ns</sup>	15,735 <sup>ns</sup>	7,73*	46,178 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>	6141788,194**	3,074 <sup>ns</sup>	282,948**	945427,083**
N · K	12	8,056 <sup>ns</sup>	7,780 <sup>ns</sup>	2,18 <sup>ns</sup>	50,602 <sup>ns</sup>	0,026 <sup>ns</sup>	1880546,875 <sup>ns</sup>	3,159 <sup>ns</sup>	60,816 <sup>ns</sup>	331989,583 <sup>ns</sup>
Erro	38	11,864	7,786	1,86	49,729	0,037	1119883,772	5,023	57,994	184782,895
C.V. (%)		8,97	36,47	20,95	21,39	18,56	28,61	90,04	28,21	19,90
$\chi^2$		8,12 <sup>ns</sup>	29,30 <sup>ns</sup>	22,06 <sup>ns</sup>	87,27 <sup>ns</sup>	37,77 <sup>ns</sup>	16,00 <sup>ns</sup>	21,76 <sup>ns</sup>	17,546 <sup>ns</sup>	22,92 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> F não significativo

\* F significativo a 5%

\*\* F significativo a 1%

C.V. Coeficiente de Variação

$\chi^2$  Teste de Bartlett

<sup>(1)</sup> Altura de Planta - 1ª Colheita

<sup>(2)</sup> Número de Capítulos Fechados - 1ª Colheita

<sup>(3)</sup> Número de Capítulos Abertos - 1ª Colheita

<sup>(4)</sup> Incidência de Mancha Marrom [dados transformados para  $\text{arc sen } (X + 0,25)^{1/2}$ ] - 1ª Colheita

<sup>(5)</sup> Teor de Óleo Essencial - 1ª Colheita

<sup>(6)</sup> Produtividade de Camomila - 1ª Colheita

<sup>(7)</sup> Incidência de Mancha Marrom - 2ª Colheita

<sup>(8)</sup> Impurezas da camomila de primeira - 1ª Colheita

<sup>(9)</sup> Produtividade de Camomila - 2ª Colheita