

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN-RS
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – ENFÂSE EM TECNOLOGIA
AMBIENTAL

**SISTEMAS DE CULTIVO PARA PRODUÇÃO DE CAMOMILA (*Chamomilla recutita*
(L.) Rauschert)**

LIA FERNANDA CARATI

Frederico Westphalen/RS, setembro de 2006.

LIA FERNANDA CARATI

**SISTEMAS DE CULTIVO PARA PRODUÇÃO DE CAMOMILA (*Chamomilla recutita*
(L.) Rauschert)**

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais: Tecnologia Ambiental, como requisito parcial para conclusão do mesmo, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Campus de Frederico Westphalen, pelo Departamento de Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Sandro Rogério Giacomelli

Frederico Westphalen/RS, setembro de 2006.

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Pró-Reitoria de Ensino
Departamento de Ciências Biológicas
Campus de Frederico Westphalen
Pós-Graduação em Ciências Ambientais: Ênfase em Tecnologia Ambiental

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia de Conclusão de Curso:

**SISTEMAS DE CULTIVO PARA PRODUÇÃO DE CAMOMILA (*Chamomilla recutita*
(L.) Rauschert)**

Elaborada por

LIA FERNANDA CARATI

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Ciências Ambientais

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador: Dr. Sandro Rogério Giacomelli
Departamento de Ciências Exatas e da Terra
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/ FW)

Examinadora: Karine Arend
Departamento de Ciências Exatas e da Terra
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/ FW)

Examinador: Lauro Luiz Somavilla
Departamento de Ciências Agrárias
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/ FW)

Frederico Westphalen, 26 de setembro de 2006.

AGRADECIMENTOS

É admitir que houve um momento em que precisou de alguém. Agradecer é reconhecer que o ser humano jamais poderá lograr para si o dom de ser auto-suficiente.

Agradeço a Deus, pelo término de mais esta jornada, a minha mais terna gratidão por ter me confiado a vida e guiado meus passos.

Aos meus familiares, que mesmo indiretamente, me auxiliaram para que este projeto acontecesse.

Aos amigos que me apoiaram em mais uma etapa. Aos colegas ficam as lembranças, a promessa do reencontro e o grito de sucesso para todos nós.

Aos colegas do Hospital Santa Terezinha, Evandro, Rejane e Neida, que entenderam as muitas vezes que estive ausente e irritada e mesmo assim, me ajudaram com palavras e ações. Obrigada pela paciência, pela força e pela torcida.

Ao amigo Maurício Castro que mesmo nos dias mais frios, estava ao meu lado, me auxiliando no Pólo.

Ao bolsista Marcelo Prado, que auxiliou desde o plantio até a colheita da camomila. O meu agradecimento e a consciência de minha dívida.

Aos funcionários do Pólo de Modernização Tecnológica da URI, meus sinceros agradecimentos por toda dedicação que tiveram desde o plantio da camomila até a colheita, secagem e armazenamento.

A SCT-RS pelo suporte financeiro que permitiu o desenvolvimento deste trabalho. Muito Obrigada!

Ao orientador Dr. Sandro Rogério Giacomelli, graças a você pude crescer profissionalmente e como ser humano. Mostrou-me compreensão, paciência, dedicação, inteligência. Que nunca lhe falte forças para prosseguir nessa jornada. Sucesso, e que sua estrela continue brilhando!

IDENTIFICAÇÃO

Instituição de Ensino/ Unidade

URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Campus de Frederico Westphalen

Endereço:

Rua Assis Brasil, 709 – Bairro Itapagé, C.P: 184, CEP: 98.400-000 – Frederico Westphalen-
RS

Fone: (0xx55) 3744 – 9200 Fax: (0xx55) 3744 9265

Responsáveis

Orientador:

Sandro Rogério Giacomelli
Doutor em Química Orgânica, UFSM, 2005

Executora

Lia Fernanda Carati
Bióloga, URI, 2003
Pós-graduanda em Ciências Ambientais – Tecnologia Ambiental, URI

Título

Sistemas de cultivo para produção de camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert)

RESUMO

O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto à espécie humana. As plantas medicinais contêm princípios ativos, que são utilizados para fabricação de fármacos, perfumes, cosméticos, dentre outros, por isso, se faz necessário, um estudo preciso, para obter a matéria prima, no caso, a *Chamomilla recutita* com qualidade para que o produto a ser manipulado possa atender as exigências do consumidor. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de capítulos florais, bem como o teor do óleo essencial da camomila sob as influências da fertilização orgânica e química. O trabalho foi realizado no Horto de Plantas Medicinais do Pólo de Modernização Tecnológica – URI, no período de maio a setembro de 2005. Os tratamentos utilizados, consistiram no uso de 180,0 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, 190,0 kg ha⁻¹ de P, na forma de superfosfato triplo, 133,0 kg ha⁻¹ de K, na forma de cloreto de potássio e 2.500,0 kg ha⁻¹ de M.O, na forma de cama-de-aviário e a testemunha absoluta. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 16 tratamentos e 4 repetições. As características avaliadas foram altura das plantas, diâmetro dos capítulos florais, número de inflorescências, distância entre os nódulos em plantas selecionadas aleatoriamente, massa fresca e seca e rendimento do óleo essencial. A altura máxima das plantas (75,5 e 71,3 cm) foi obtida com a combinação dos adubos O, N, P e O, N, P, K e as maiores massas, fresca e seca, (2.392,79 e 2.133,86 g) e (1.595,19 e 1.422,57 g) respectivamente foram obtidas com a combinação dos adubos O, N, P, K e O, N, P. As alturas e os diâmetros das plantas foram influenciados pela interação dos efeitos dos adubos, o número de inflorescências por planta, apresentou-se variado para os diversos tipos de adubos e a distância entre os nódulos parece não haver correlação com os outros parâmetros avaliados. A quantidade de óleo essencial dos capítulos florais (média de 0,7 mL 100 g⁻¹), da *Chamomilla recutita* foi ascendenciado pelos tratamentos utilizados, a média encontrada é maior do que a mínima exigida pela Farmacopéia Brasileira.

Palavras-chave: *Chamomilla recutita*. Plantas Medicinais. Fertilização orgânica e química.

ABSTRACT

The knowledge on medicinal plants symbolizes a lot of times the only therapeutic resource of a lot of communities and ethnic groups. The use of plants in the treatment and in the cure of illnesses it is as old as for the human species. The medicinal plants contain active beginnings, are used for fármacos production, perfumes, cosmetics, among other, for that, it is done necessary, a necessary study, to obtain the matter excels, in the case, the Chamomilla recutita with quality so that the product to be manipulated can assist the consumer's demands. The objective of the work was to evaluate the production of floral chapters, as well as the tenor of the essential oil of the chamomile under the influences of the organic and chemical fertilization. The work was accomplished in Horto of Medicinal Plants of the Pole of Technological Modernization - URI, in the period of May to September of 2005. The used treatments, they consisted of the use of N, in the ure180,0 kg ha⁻¹ of N a form, 190,0 kg ha⁻¹ of P, in the form of triple superfosfato, 133,0 kg ha⁻¹ of K, in the form of potassium chloride and 2. 500,0 kg ha⁻¹ of M.O, in the bed-of-aviary form and the absolute witness. The experimental delineamento was it of blocks casualizados, with 16 treatments and 4 repetitions. The appraised characteristics were height of the plants, diameter of the floral chapters, number of inflorescences, distance among the nodules in plants selected aleatoriamente, fresh and dry mass and income of the essential oil. The maximum height of the plants (75,5 and 71,3 cm) it was obtained with the combination of the fertilizers O, N, P and O, N, P, K and the largest masses, breeze and drought, (2. 392,79 and 2. 133,86 g) and (1. 595,19 and 1. 422,57 g) respectively they were obtained with the combination of the fertilizers O, N, P, K and O, N, P. The heights and the diameters of the plants were influenced by the interaction of the effects of the fertilizers, the number of inflorescences for plant, came varied for the several types of fertilizers and the distance among the nodules it seems there not to be correlation with the other appraised parameters. The amount of essential oil of the floral chapters (average of 0,7 mL 100 g⁻¹), of the Chamomilla recutita it was ascendancy by the used treatments, the found average is larger than the low demanded by Brazilian Farmacopeia

Key-words: Chamomilla recutita. Medicinal plants. Organic and chemical fertilization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1 – ALTURA DAS PLANTAS EM FUNÇÃO DE DIAS APÓS O PLANTIO	25
FOTO 1 – CAMOMILAS NO SECADOR APÓS COLHEITA.....	23
FOTO 2 – PLÂNTULAS DE CAMOMILA APÓS 20 DIAS DE PLANTIO	25
FOTO 3 – PLÂNTULAS DE CAMOMILA 30 DIAS APÓS O PLANTIO	25
FOTO 5 – DISTÂNCIA ENTRE OS NÓDULOS	26
FOTO 6 – INFLORESCÊNCIAS.....	27
FOTO 7 – INFLORESCÊNCIAS.....	27
FOTO 8 – DIÂMETROS DE UMA PLANTA SELECIONADA ALEATORIAMENTE	28
FOTO 9 - MASSA FRESCA DOS CAPÍTULOS FLORAIS.....	29

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – COMBINAÇÕES DOS ADUBOS QUÍMICOS, ORGÂNICOS E QUÍMICOS E ORGÂNICO.....	21
TABELA 2 – MÉDIA DA DISTÂNCIA ENTRE OS NÓDULOS.....	26
TABELA 3 – MÉDIA DA PRODUÇÃO DE CAPÍTULOS FLORAIS.....	27
TABELA 4 – MÉDIA DOS DIÂMETROS DOS CAPÍTULOS FLORAIS	28
TABELA 5 – PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA E SECA DOS CAPÍTULOS FLORAIS....	29
TABELA 6 – RENDIMENTO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CAMOMILA	30

LISTA DE SIGLAS

kg	Kilograma
g	Gramma
há	Hectare
m	Metro
cm	Centímetro
%	Por cento
T	Tonelada
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mm	Milímetro
°C	Graus Celsius
N	Nitrogênio
P	Fósforo
K	Potássio
M.O	Matéria Orgânica
PMTec	Pólo de Modernização Tecnológica
FW	Frederico Westphalen
RS	Rio Grande do Sul
PR	Paraná
SP	São Paulo
SUDS	Secretaria de Saúde do Paraná
URI	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1Objetivos	12
1.1.1 Geral	12
1.1.2 Específicos	12
2. DESENVOLVIMENTO	14
2.1 Aspectos Gerais	14
2.2 Solo	15
2.3 Adubação	16
2.4 Produção	17
2.5 Óleos Essenciais	18
3. METODOLOGIA	20
3.1 Aspectos gerais	20
3.2 Tratamento e condução da cultura	20
3.3 Obtenção de dados em campo	22
3.4 Laboratório	23
3.4.1 Determinação do teor de óleo essencial da <i>Chamomila recutita</i>	23
4 RESULTADOS E DICUSSÃO	24
4.1 Crescimento vegetativo e distância entre nódulos	24
4.1.1 Crescimento vegetativo	24
4.1.2 Distância entre nódulos	25
4.2 Produção e diâmetro dos capítulos florais	26
4.2.1 Produção	26
4.2.2 Diâmetro	27
4.3 Massa fresca e seca	28
4.4 Percentual do óleo essencial	30
5. CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXO A	34
ANEXO B.....	36

1 INTRODUÇÃO

A vida vegetal tem sido, ao longo de eras de evolução, alimento e remédio para toda sorte de espécies animais, das mais primitivas às mais especializadas. À medida que a evolução ensaiava e esculpia a inteligência nos animais e com o advento dos primeiros hominídeos há 2 milhões de anos, o instinto foi cedendo lugar à razão, e a busca à flora, embora empírica passou a contar com um forte aliado: o espírito investigador (SILVA JUNIOR, 2003).

O povo Chinês utiliza plantas para a cura de inúmeras doenças há mais de 5.000 anos. Os Egípcios faziam preparados à base de plantas medicinais e aromáticas para embalsamar os mortos. No Brasil, os povos indígenas, antes da vinda dos primeiros europeus, já utilizavam as plantas para fazerem corantes, ajudar na pesca e para a cura de doenças (CORREA JUNIOR, 1994).

O emprego de plantas medicinais na recuperação da saúde tem evoluído ao longo dos tempos desde as formas mais simples de tratamento local até as formas tecnologicamente sofisticadas da fabricação industrial utilizada pelo homem moderno. Apesar das enormes diferenças entre as duas maneiras de uso, há um fato em comum entre elas: em ambos os casos, o homem percebeu, nas plantas a existência de algo que, administrado sob a forma de mistura complexa como nos chás, tinturas, pós, etc., num caso, ou como substância pura isolada, noutro caso, e transformada em comprimidos, gotas, pomadas ou cápsulas, tem a propriedade de provocar reações benéficas no organismo capazes de resultar na recuperação da saúde (LORENZI, 2002).

Considerando o valor das plantas medicinais não apenas como recurso terapêutico, mas, também, como fonte de recursos econômicos, torna-se importante estabelecer linhas de ação voltadas para o desenvolvimento de técnicas de manejo ou cultivo, tendo em vista a utilização dessas espécies vegetais pelo homem aliada à manutenção do equilíbrio dos ecossistemas tropicais (REIS, 1996). Por outro lado, os fitoterápicos têm sido também, no caso do Brasil e de muitos países, o suporte da indústria farmacêutica genuinamente nacional de pequeno e médio porte (FARIAS et al., 1994).

A partir de uma perspectiva histórica (dos tempos antigos aos modernos), percebe-se que a demanda do uso de inúmeras plantas medicinais está em plena ascensão. Dos medicamentos à base de plantas medicinais, conhecidos como Fitoterápicos, um número relativamente pequeno é responsável por uma porcentagem bastante grande das vendas totais. Apenas dez fitoterápicos perfazem um total de 55% das vendas nos Estados Unidos (SCHULZ, 2002).

Acredita-se, portanto, que a melhor forma de controlar a qualidade, hoje, no Brasil é estar em contato permanente com o agricultor, que é o primeiro a manipular a planta, se ele a seca mal, ela já chega na indústria comprometida, por exemplo. No entanto, no nosso país, os estudos sobre cultivo e manejo de espécies medicinais principalmente da flora nativa são bem escassos.

Visando a ampliação da área cultivada da camomila, no Rio Grande do Sul, especialmente na região do Médio Alto Uruguai, como opção para a pequena propriedade, optou-se a realização de estudos agronômicos e fitoquímicos, e em especial, a adubação orgânica confrontada com fertilizantes minerais em relação à produção e alterações do conteúdo e composição de metabólitos secundários. Assim pretende-se maximizar o potencial genético da camomila por meio de um melhor manejo da cultura, inclusive em termos nutricionais, o que deverá proporcionar melhoria qualitativa e quantitativa do produto final.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar o crescimento vegetativo, a produção de capítulos florais, bem como o teor do óleo essencial da camomila sob as influências da fertilização orgânica e química.

1.1.2 Específicos

- Realizar o cultivo de camomila a nível experimental;
- avaliar o crescimento vegetativo e as características morfológicas da planta;
- estabelecer um protocolo do melhor sistema de adubação, visando o aumento no percentual do óleo essencial;

- acompanhar o sistema de produção da camomila estabelecendo um protocolo de plantio, colheita e secagem;
- maximizar o potencial genético da camomila por meio de um melhor manejo da cultura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais

Segundo uma estimativa da Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 80% da população mundial recorre à medicina tradicional para satisfazer suas necessidades de cuidados primários de saúde. Pode-se presumir, sem grande risco de erro, que a maior parte do tratamento tradicional consiste em utilizar extratos de planta ou seus princípios ativos. Estima-se que 25% dos medicamentos comercializados nos Estados Unidos contêm extratos de plantas ou princípios ativos preparados de vegetais superiores. Na Europa, este valor chega a 40%. Em países como a China e a Índia o uso de medicamentos de origem vegetal é maior do que o de quimiossintéticos. Ainda não se dispõe de dados seguros sobre o Brasil, porém a tendência de se acompanhar o que ocorre no mundo é muito forte (MING, 1994).

Matricaria chamomilla L. é uma planta medicinal originária da Europa e Norte da África e, atualmente, está dispersa em praticamente todos os continentes. Esta espécie vegetal é conhecida popularmente no Brasil como camomila, sendo empregada na cura e/ ou prevenção de várias moléstias (AMAT, 1982).

A camomila, planta da família das *Asteraceae* (*Compositae*), a qual recentemente teve sua nomenclatura botânica modificada para *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, apresenta a seguinte descrição: planta anual, monóica, glabra, ereta, muito ramificada, com aproximadamente 60,0 cm de altura, folhas alternas, bi a tripinatissectas, com os segmentos lineares, agudos, verde-claros, lisos na face superior. Flores centrais hermafrodita, actinomorfas, de corolas tubulosas, amarelas.

A camomila se reproduz por sementes, que não podem ser cobertas pela terra, pois, germinam melhor em presença de luz, com um bom desenvolvimento em clima temperado. No Brasil, o cultivo pode ser feito entre março e setembro, desde que receba muita água. A sementeira, de preferência, deve ocorrer nos meses de março e abril. A colheita pode ser efetuada, três meses após a sementeira (geralmente entre julho e setembro) (PANIZZA, 1997).

Essa planta é amplamente usada na medicina popular, principalmente nos estados da região sul do Brasil. Atualmente está sendo usada na rede pública de saúde do Paraná, pelo Projeto de Fitoterapia do SUDS – Secretaria da Saúde (PEROZIN, 1989). Hoje, esta espécie é a planta medicinal com a maior área de plantio e com maior envolvimento de pequenos produtores rurais no País (CORRÊA JÚNIOR & TANIGUCHI, 1992); sendo uma cultura secundária, na qual a utilização de técnicas inadequada de produção e beneficiamento resulta em produto de baixa qualidade.

2.2 Solo

O estado nutricional das plantas pode ser influenciado por diversos fatores, dentre eles podemos destacar o solo. Este é constituído de sólidos, de líquidos e de uma mistura de gases. Na maioria dos solos as partículas estão associadas à matéria orgânica ou húmus (CORREA JUNIOR et al., 1994).

Sabe-se que as plantas superiores necessitam de alguns elementos essenciais para o seu crescimento. Os elementos, Carbono, Hidrogênio, e o Oxigênio provêm do ar e são absorvidos pelas plantas através da respiração e fotossíntese. O restante é absorvido pelas raízes sob a forma de íons. Conforme a quantidade que um determinado elemento entra na composição da planta ele é classificado como macronutriente (grande quantidade) ou micronutriente (pequena quantidade) (CORREA JUNIOR et al., 1994).

Entre os macronutrientes e micronutrientes tem-se a necessidade de equilíbrio, já que os micronutrientes agem como ativadores de enzimas indispensáveis nos processos de metabolismo vegetal, ou seja, na síntese, transformação e eliminação de substâncias. Os efeitos dos macronutrientes estão intimamente ligados à dos micronutrientes. Se existir mais micronutrientes ou macronutrientes as plantas não irão se desenvolver adequadamente (PRIMAVESI, 1979).

O solo somente possibilita uma produção adequada, quando todos fatores citados acima estiverem equilibrados (PRIMAVESI, 1979). Dada a sua importância, o solo deve ser suficientemente rico em nutrientes para que a planta se desenvolva de forma correta. Por isso, o uso de adubação pode garantir que o solo permaneça adequado durante o período de crescimento da planta e possibilite, por consequência, um rendimento de óleo essencial de forma significativa.

Os solos tropicais, de modo geral, são ainda extremamente deficientes em fósforo (P); por isso, no cultivo, adota-se a fertilização fosfatada, visando aumentar a produtividade. São

necessários dados experimentais sobre a adubação e o estado nutricional das plantas, já que o equilíbrio possibilita plantas mais tolerantes a pragas e doenças, maior produção de biomassa e talvez, maiores teores de princípios ativos (AMOROZO, 1996).

A análise do solo do local de cultivo é necessária para que possam ser realizadas práticas de correção e fertilização do mesmo, apresentando às plantas as melhores condições de desenvolvimento. A análise do solo dará os teores de alguns nutrientes presentes na amostra, que, caso estejam abaixo do ideal, deverão ser corrigidos com o auxílio da adubação. A adubação pode ser química, orgânica ou química e orgânica. A concentração desses adubos varia de acordo com a deficiência do solo a ser cultivado (MARTINS et al. 1995).

2.3 Adubação

Os macronutrientes e micronutrientes podem ser obtidos com auxílio da adubação. Esta adubação pode ser química, orgânica ou uma mistura das duas.

Os adubos químicos são altamente solúveis, estando rapidamente disponíveis às plantas, sendo que, seu uso deve ser restrito a suprir deficiências de nutrientes no solo. Podem ser formulados com mais elementos, por exemplo, os adubos compostos que contém NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) e na forma simples como o superfosfato, que contém somente fósforo (PRIMAVESI, 1990).

O Nitrogênio chega ao solo através do ar ou pela adubação e este possui a atividade de proporcionar o crescimento da parte aérea da planta. O Fósforo é responsável pela floração e frutificação. Já o Potássio tem a função de crescimento das raízes e resistência do vegetal ao frio, a seca e as doenças (PRIMAVESI, 1990).

Os adubos orgânicos são produtos provenientes da decomposição de resíduos de origem animal, vegetal, urbano ou industrial, que apresentam altos teores de compostos de carbono degradáveis e que constituem a parte orgânica do solo (húmus) (KIEHL, 1985).

Dentre os fatores de estresse que podem interferir na composição química da planta, a nutrição merece destaque, pois a deficiência ou o excesso de nutrientes pode promover maior ou menor produção de biomassa e interferir na quantidade de princípio ativo. Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) tem maior utilização e tem estreita relação com o aumento da biomassa, expressa pela eficiência do seu uso na produção, por sua função como componente essencial do protoplasma e das enzimas vitais da planta. O fósforo (P), como componente essencial de todo organismo vivo, auxilia na definição da qualidade da biomassa produzida.

Pode contribuir com o aumento da concentração de alcalóides e demais princípios ativos; seu déficit causa a redução da biomassa e, conseqüentemente, dos metabólitos secundários (MARTINS et al., 1998; TAIZ & ZEIGER, 2004).

2.4 Produção

Segundo CORRÊA JÚNIOR & TANIGUCHI (1992), a camomila produzida no Brasil caracteriza-se pela uma baixa produtividade (500 kg ha^{-1} , em média) e apresenta um produto de baixa qualidade quando comparada com a camomila Argentina e Européia, com aparente qualidade superior. A melhor qualidade da camomila brasileira poderá ser atingida através do conhecimento de fatores que mais afetam o desenvolvimento da planta, produção de flores e composição química quantitativa e/ou qualitativa do óleo essencial. Portanto, devemos conhecer a resposta da planta em relação à fertilização orgânica, fertilização mineral, combinação desses dois tipos de fertilização e também variação dos níveis de fertilização. Adicionalmente, para obter uma melhor concentração e produção de princípios ativos, pode-se avaliar o espaçamento entre plantas, horário de coleta, fatores genéticos, ciclo cultural e fisiologia nutricional.

O primeiro aspecto a ser observado na produção de plantas medicinais de qualidade, além da condução das plantas, é sem dúvida a colheita no momento certo. As espécies medicinais, no que se refere à produção de substâncias com atividade terapêutica, apresentam alta variabilidade no tempo e espaço. O ponto de colheita varia segundo o órgão da planta, estágio de desenvolvimento, época do ano e hora do dia (MING, 1994).

O controle de plantas invasoras deve ser realizado principalmente no início da germinação das sementes plantadas, pois, nesse estágio de desenvolvimento as plântulas são mais sensíveis à competição interespecífica. Uma maneira de controle, nessa fase, é a utilização do plantio direto como prática de preparo do solo, pois a cobertura morta controlará a germinação das ervas indesejáveis. Com o crescimento/desenvolvimento das plantas cultivadas, as ervas invasoras poderão ser controladas através de uma capina manual se o cultivo for pequeno, sendo necessária à utilização de maquinários agrícolas quando for em maior escala. A aplicação de herbicidas para o controle de ervas daninhas não é recomendada, pois a contaminação das plantas medicinais por resíduos tóxicos poderá causar outros males ao invés de curar as doenças, além de causar diminuição dos princípios ativos (SILVA JUNIOR, 2003).

A produção sistemática de plantas medicinais reduz ou elimina os riscos de agressão ao meio ambiente, contribui com a saúde e a economia do consumidor e constitui uma alternativa rentável àqueles produtores que optarem por esta atividade. Por ser uma atividade de alta densidade econômica, o cultivo de plantas medicinais e aromáticas adequa-se à estrutura fundiária da região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, formada, essencialmente, à base de pequenos e microprodutores. Alia-se a isso o grande consumo destas ervas nas áreas rurais do Estado, e a crescente procura por produtos da flora medicinal nos grandes centros urbanos (BARROS et al., 1993).

2.5 Óleos Essenciais

Dentre os princípios ativos da planta, está presente o óleo essencial. Mas para a planta produzir estes em quantidade significativa, ela necessita de alguns fatores externos que são importantes para o seu desenvolvimento. Dentre estes fatores podemos destacar a temperatura, a luminosidade, a umidade do ar e principalmente a qualidade do solo (DI STASI, et al, 1996).

A ISO (Internacional Standart Organization) define óleos voláteis como os produtos obtidos de partes de plantas, através de destilação por arraste com vapor de água, bem como os produtos obtidos por expressão de pericarpos de frutos cítricos (Rutaceae). São misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas. Sua principal característica é a volatilidade, diferindo-se, assim, dos óleos fixos, mistura de substâncias lipídicas, obtidos geralmente de sementes. Outra característica importante é o aroma agradável e intenso da maioria dos óleos voláteis, sendo, por isso, também chamados de essências. Eles também são solúveis em solventes orgânicos apolares, como éter. Em água, os óleos voláteis apresentam solubilidade limitada, mas suficiente para aromatizar as soluções aquosas, que são denominadas hidrolatos (SIMÕES, 2002).

Os capítulos florais da camomila contêm os óleos essenciais que são utilizados na medicina popular, pelas suas propriedades carminativas, espasmódicas e antiinflamatórias. O óleo essencial apresenta em sua composição: camazuleno, matricina, bisabolol, flavonóides, colina, cumarina, ácido málico, proteínas, açúcares, lipídios e elementos minerais (MATOS, 1988).

Os constituintes químicos da planta e, em especial do óleo essencial é utilizado nos tratamentos de cólica gástrica, enterealgia, gastrite, estomatite, gengivites, inflamação do aparelho respiratório, faringite e laringite. É, também, empregado na lavagem da mucosa dos

olhos, inflamações do útero, reto e hemorróidas, auxiliares de nefrite, nefrolitíase e cistolitíase. O óleo essencial aumenta o número de contrações do coração e dilata os vasos sanguíneos que irrigam o cérebro (AMOROZO, 1996). Devido a suas propriedades a camomila é também utilizada na indústria de licores, na cosmética, em dentifrícios e em produtos manipulados em farmácias.

A distribuição das substâncias ativas, numa planta, pode ser bastante irregular. Assim, alguns grupos de substâncias localizam-se preferencialmente em órgãos específicos do vegetal. Os flavonóides, de uma maneira geral, estão mais concentrados na parte aérea da planta. Na camomila (*Chamomila recutita*), o camazuleno e outras substâncias estão mais concentrados nas flores. Vê-se, portanto, a necessidade de conhecimento da parte que deve ser colhida para que se possa obter a substância a ser extraída (DI STASI et al, 2002).

3 METODOLOGIA

3.1 Aspectos Gerais

O trabalho foi desenvolvido em duas fases, a primeira realizada a de campo, no Horto de Plantas Medicinais no Pólo de Modernização Tecnológica da URI – Campus de Frederico Westphalen-RS no período de maio a setembro de 2005 e repetido de junho a setembro de 2006. A segunda fase foi realizada no Laboratório de Controle de Qualidade da URI, no período de setembro a dezembro de 2005 para análise quantitativa do óleo essencial.

A cidade de Frederico Westphalen, localizada na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, tem altitude média de 498 m e clima subtropical, a precipitação pluviométrica média mensal, no ano de 2005 foi de 164,1 mm e a temperatura média anual foi de 19,2 °C. A umidade relativa do ar média do período foi de 74,43 % (ESTAÇÃO AGROMETEREOLÓGICA – URI-FW) (Anexo A).

O solo nessa região é de topografia plana, cujos resultados das análises químicas de suas amostras antes da semeadura foram: argila= 42%; pH= 5,9; Índice SMP= 6,1; P= 6,5 mg/l; K= 19 mg/l; M.O= 2,7%; Al= 0,0 cmolc/l; Ca= 10,7 cmolc/l; Mg= 4,7 cmolc/l; CTC= 18,7 cmolc/l; H + Al= 3,3 cmolc/l; Ca/Mg= 2,28; Ca/K= 220,19; Mg/K= 96,72; S= 10,5 mg/l; Zn= 12,8 mg/l; Cu= 21,7 mg/l; B= 0,3 mg/l; Mn= 16 mg/l; Fe= 0,15%.

3.2 Tratamentos e condução da cultura

Os tratamentos consistiram do uso de 180,0 Kg ha⁻¹ de nitrogênio (**N**), na forma de Uréia; 190,0 Kg ha⁻¹ de fósforo (**P**), na forma de Super Fosfato Triplo; 133,0 Kg ha⁻¹ de potássio (**K**), na forma de Cloreto de Potássio; 2.500 kg ha⁻¹ de adubo orgânico (**O**) [cama-de-aviário] e testemunha absoluta – omissão de adubos minerais e orgânico, segundo recomendações agronômicas.

As sementes para a propagação de *Chamomilla recutita* utilizadas neste experimento foram provenientes de plantas cultivadas no Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai, URI. Essas plantas foram obtidas por meio da semeadura, em maio de 2004, de

sementes certificadas, oriundas de Mandirituba-PR, maior produtor nacional, com área cultivada de 700 ha e produção de cerca de 260 T o que atende 74% do consumo nacional, que é de 350 T (DALLA COSTA, 2001).

A área para o cultivo foi preparada com trator, fazendo-se a aração e gradagem. Os canteiros foram disponibilizados em blocos casualizados, com 16 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída por canteiros de 2,0 x 4,0 m e com espaçamento de 1,5 m entre as colunas (A, B, C, D). Quanto à adubação, foi realizado combinações entre os adubos minerais e orgânico (**O** x **N** x **P** x **K**), onde cada canteiro correspondente recebeu as seguintes dosagens: P= 152,0 g; N= 144,0 g; K= 106,0 g; M.O= 6,0 Kg (Tabela 1). Cada parcela recebeu sua respectiva adubação que foi incorporada ao solo através de gradagem, no dia anterior a semeadura. A semeadura, 5,0 g de semente por parcela, foi realizada à lanço, em maio de 2005, e fixada ao solo com rolo compactador.

TABELA 1 – COMBINAÇÕES DE ADUBOS QUÍMICOS, ORGÂNICO E QUÍMICO E ORGÂNICO.

Canteiro	Adubação	Canteiro	Adubação
1A	O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	1B	O ₁ N ₁ P ₀ K ₁
2A	O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	2B	O ₀ N ₁ P ₁ K ₀
3A	O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	3B	O ₀ N ₀ P ₀ K ₀
4A	O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	4B	O ₀ N ₀ P ₁ K ₁
5A	O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	5B	O ₁ N ₁ P ₁ K ₀
6A	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	6B	O ₁ N ₁ P ₀ K ₀
7A	O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	7B	O ₁ N ₀ P ₁ K ₀
8A	O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	8B	O ₀ N ₁ P ₀ K ₁
9A	O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	9B	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁
10A	O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	10B	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁
11A	O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	11B	O ₁ N ₀ P ₁ K ₁
12A	O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	12B	O ₀ N ₁ P ₀ K ₀
13A	O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	13B	O ₁ N ₁ P ₁ K ₁
14A	O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	14B	O ₀ N ₁ P ₁ K ₁
15A	O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	15B	O ₀ N ₀ P ₀ K ₁
16A	O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	16B	O ₀ N ₀ P ₁ K ₀

Continuação da Tabela 1

CANTEIRO	ADUBAÇÃO	CANTEIRO	ADUBAÇÃO
1C	O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	1D	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁
2C	O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	2D	O ₁ N ₁ P ₁ K ₁
3C	O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	3D	O ₀ N ₁ P ₁ K ₀
4C	O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	4D	O ₁ N ₁ P ₁ K ₀
5C	O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	5D	O ₁ N ₁ P ₀ K ₁
6C	O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	6D	O ₀ N ₀ P ₁ K ₁
7C	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	7D	O ₀ N ₁ P ₁ K ₁
8C	O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	8D	O ₀ N ₁ P ₀ K ₀
9C	O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	9D	O ₀ N ₁ P ₀ K ₁
10C	O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	10D	O ₀ N ₀ P ₀ K ₁
11C	O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	11D	O ₀ N ₀ P ₀ K ₀
12C	O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	12D	O ₁ N ₁ P ₁ K ₁
13C	O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	13D	O ₀ N ₀ P ₁ K ₀
14C	O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	14D	O ₁ N ₁ P ₀ K ₀
15C	O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	15D	O ₁ N ₀ P ₀ K ₀
16C	O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	16D	O ₁ N ₀ P ₁ K ₀

Números = (o) ausência de componente, (1) presença de componente.

3.3 Obtenção de dados em campo

Durante o período vegetativo da planta foram realizadas as medidas de altura das plantas a cada sete dias, entre os 30 e 110 dias após o plantio. Também foram realizadas as medidas dos diâmetros dos capítulos florais com o auxílio de um paquímetro, a distância entre os nódulos e contado o número de capítulos florais de plantas selecionadas aleatoriamente.

Foram realizadas duas colheitas manuais, com o auxílio de garfos de metais, dos capítulos florais das plantas, no momento em que as flores liguladas encontravam-se em posição horizontal. A primeira colheita foi realizada no dia 06/09/2005 e a segunda no dia 28/09/2005. Os capítulos florais, após a colheita (Foto 1) foram colocados em secador com circulação de ar forçada a 36°C, para a obtenção da massa seca. Somaram-se as produções das duas colheitas para obtenção da massa seca total dos capítulos florais por parcela.



FOTO 1 – VISTA DA DISPOSIÇÃO DA MASSA FRESCA DE CAMOMILA POR PARCELA

Para pesar os capítulos florais frescos e secos, colhidos das parcelas, foi usada uma balança analítica Marte, modelo AS2000C n° 265570, com grau de incerteza de 0,001g e 0,0001g.

3.4 Laboratório

3.4.1 Determinação do teor de óleo essencial de *Chamomilla recutita*

A análise quantitativa do teor do óleo essencial dos capítulos florais de *Chamomilla recutita* foi realizada no Laboratório de Controle de Qualidade da URI – Campus de Frederico Westphalen.

Essa análise foi realizada pelo processo de destilação por arraste a vapor, usando aparelho do tipo Clevenger graduado, acoplado em um balão de fundo redondo, aquecido em manta térmica, onde foram empregados 100,0 g de capítulos florais secos de cada tratamento. Cada processo foi realizado em triplicata, segundo o método descrito nas normas da Farmacopéia Brasileira, 1988.

É importante salientar que, a fase de laboratório foi desenvolvida a partir do experimento INFLUÊNCIAS DA ADUBAÇÃO NO TEOR DE ÓLEO ESSENCIAL DA *Matricaria recutita* L. (Camomila), onde o objetivo foi avaliar a influência de diferentes níveis de adubação na obtenção de óleo essencial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Crescimento vegetativo e distância entre-nós

4.1.1 Crescimento vegetativo

Após 20 dias de semeadura, houve a germinação das plântulas em todas as parcelas (Foto 2). No primeiro estágio de desenvolvimento, dia em que germinou as plântulas até o 30º dia não houve crescimento diferenciado entre os tratamentos, após percebe-se a diferenciação (Foto 3).

Através dos resultados obtidos, pode-se observar que a altura das plantas foi influenciada diretamente pela interação dos efeitos dos adubos e das épocas de avaliação. A altura máxima (75,5 cm), foi encontrada no tratamento combinado com matéria orgânica, nitrogênio e fósforo (O/ N/ P), seguido pela combinação de todos os adubos (71,3 cm), ou seja, matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio (O/ N/ P/ K), e a altura mínima (42,0 cm) foi encontrada no canteiro testemunha (ausência de adubação) (Gráfico 1).

O crescimento lento até os 30 dias após o plantio pode ser decorrente da pequena absorção dos elementos minerais, principalmente N e P, da baixa capacidade fotossintética das plantas e da necessidade de distribuição dos seus produtos tanto para o crescimento foliar como radicular, após ocorreu rápido crescimento em altura, devido ao alongamento dos caules como resposta à passagem à fase reprodutiva (LARCHER, 2000).



FOTO 2 – PLÂNTULAS DE CAMOMILA 20 DIAS APÓS O PLANTIO



FOTO 3 – PLÂNTULAS DE CAMOMILA 30 DIAS APÓS O PLANTIO

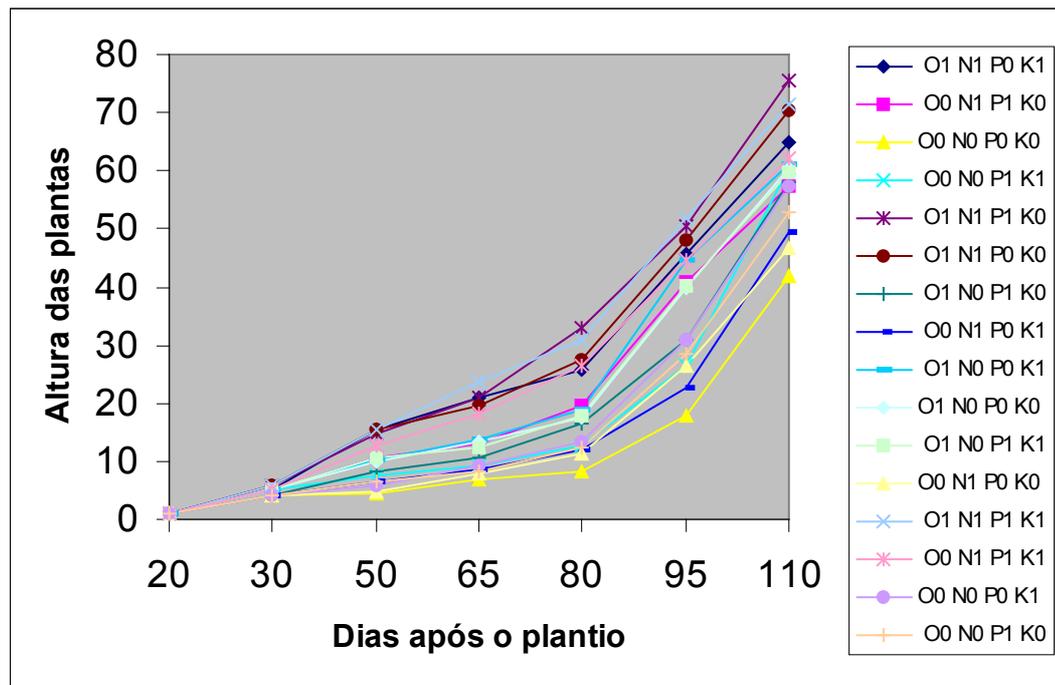


GRÁFICO01- ALTURA DAS PLANTAS EM FUNÇÃO DE DIAS APOS O PLANTIO

As geadas que ocorreram nos dias 07/07/2005 E 28/07/2005 não causaram danos às plantas de camomila, confirmando as informações de que a espécie tolera geadas fracas durante o período vegetativo (CORRÊA JÚNIOR, 1995).

4.1.2 Distância entre-nós

À distância entre-nós observados nas plantas de *Chamomila recutita* (Foto 5), parece não haver correlação com os itens avaliados nesse experimento. As plantas utilizadas para obter-se as medidas foram selecionadas aleatoriamente (Tabela 2)

TABELA 2 – MÉDIA DA DISTÂNCIA ENTRE OS NÓDULOS

Tratamento	Dist. Nódulos (mm)
O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	12
O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	15
O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	12
O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	12
O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	15
O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	12
O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	15
O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	16
O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	13
O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	20
O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	20
O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	20
O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	22
O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	15
O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	15
O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	12



FOTO 5- DISTÂNCIA ENTRE OS NÓDULOS

4.2 Produção e diâmetro dos capítulos florais

4.2.1 Produção

Houve diferenças entre os tratamentos, quanto à produção de capítulos florais de *Chamomilla recutita* por planta (Tabela 3). O número médio de inflorescências parece ter relação com o peso de massa fresca e seca, mas não com os outros parâmetros observados (Fotos 6 e 7).

Segundo (GALAMBOSI apud CORREA JUNIOR, 1995), outros fatores ambientais e genéticos, têm mais influência na produção de capítulos florais da camomila do que o fator fertilidade do solo.

Durante o experimento não houve incidência de pragas ou doenças que pudessem interferir na qualidade dos capítulos florais produzidos. Frente aos problemas existentes no

processo de cultivo, a melhor saída é propiciar às plantas um ambiente equilibrado, onde as mesmas não sofrerão distúrbios fisiológicos, ficando menos sujeitas ao ataque de pragas ou doenças (SIMÕES, 2002).

TABELA 3 – MÉDIA DA PRODUÇÃO DE CAPÍTULOS FLORAIS

Tratamento	Nº Cap. Florais
O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	26
O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	14
O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	16
O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	23
O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	20
O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	17
O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	21
O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	21
O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	20
O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	18
O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	15
O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	20
O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	22
O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	18
O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	19
O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	16



FOTO 6 – INFLORESCÊNCIAS



FOTO 7 - INFLORESCÊNCIAS

4.2.2 Diâmetro

Os tratamentos utilizados afetaram o diâmetro dos capítulos florais da camomila (Tabela 4) e parece haver correlação com o peso da massa fresca e seca. A produção de capítulos florais com maior média de diâmetro (0,7 mm) foi encontrada nos tratamentos O₁N₁P₁K₁ e O₁N₁P₁K₀ e o menor (0,3 mm) foi encontrado no tratamento O₁N₁P₀K₁. Para

medir os diâmetros foram escolhidos capítulos florais de plantas selecionadas aleatoriamente (Foto 8).

TABELA 4 – MÉDIA DOS DIÂMETROS
DOS CAPÍTULOS FLORAIS

Tratamento	Diâmetro (mm)
O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	0,7
O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	0,5
O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	0,5
O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	0,6
O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	0,5
O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	0,4
O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	0,6
O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	0,6
O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	0,6
O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	0,5
O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	0,3
O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	0,5
O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	0,7
O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	0,5
O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	0,6
O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	0,4



FOTO 8 – DIÂMETROS EM UMA PLANTA
SELECIONADA ALEATORIAMENTE

4.3 Massa Fresca e Seca

Os tratamentos utilizados nesse experimento influenciaram a produção de massa dos capítulos florais frescos (Foto 9) e secos. A maior quantidade produzida foi obtida com a combinação de todos adubos O/ N/ P/ K, (O₁N₁P₁K₁), 2.392,79 g e 1.595,19 g de massa fresca e seca respectivamente, e a menor com o uso de N/K, (O₀N₁P₀K₁), 588,75 g e 392,5 g (Tabela 5).



FOTO 9 – MASSA FRESCA DOS CAPÍTULOS FLORAIS

TABELA 5 – PRODUÇÃO DE MASSA FRESCA E SECA DOS CAPÍTULOS FLORAIS

Tratamento	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	2.392,79	1.595,19
O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	865,95	577,30
O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	1.093,88	729,25
O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	2.081,43	1.387,62
O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	1.726,50	1.151,00
O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	1.212,38	808,25
O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	1.840,62	1.227,08
O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	1.886,15	1.257,43
O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	1.516,88	1.011,25
O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	1.298,43	865,62
O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	588,75	392,5
O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	1.428,86	952,57
O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	2.133,86	1.422,57
O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	1.464,12	976,08
O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	1.905,93	1.270,62
O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	660,38	440,25

Mediante análise de valores apresentados na tabela 5, verifica-se que, nas parcelas adubadas com N, N/ K e P/ K a produção de capítulos florais é inibida quando comparada com a testemunha (ausência de adubos), demonstrando que esses adubos são fatores limitantes na produção de massa; nas combinações de N/ P e O/ P, a produção é semelhante à testemunha; enquanto que, nas combinações com O/ N, O/ K, O/ N/ P, O/ N/ P/ K a produção de capítulos florais é significativa.

4.4 Percentual de óleo essencial

Para os diferentes tipos de adubação utilizados no experimento, pode-se notar que o uso de adubação tanto químico, quanto orgânico influenciou no teor de óleo essencial obtido, quando comparado com a testemunha (Anexo B).

Quando feita às correlações entre as adubações orgânicas, química e química e orgânica em relação ao controle, percebe-se que houve um pequeno aumento no teor de óleo essencial.

Os valores encontrados nesse experimento foram, em média 0,7 mL 100 g⁻¹ da massa seca (0,5 % em relação a massa fresca). Esse teor é igual ao encontrado por RAMOS, 2004 em Dourados-MS, 0,5 %, porém mais alto que o mínimo exigido pela Farmacopéia Brasileira, 0,4 mL 100 g⁻¹ (0,4 % da massa fresca) para comercialização (DONALÍSIO, 1985; CORREA JUNIOR, 1994), entretanto é mais baixo do que a média mundial, 0,7 mL 100 g⁻¹ (0,7 % da massa fresca), e do que o teor encontrado por CORREA JUNIOR (1994) em Botucatu-SP, de 0,8%.

TABELA 6 – RENDIMENTO DE ÓLEO ESSENCIAL DA CAMOMILA

Tratamento	Rend. Óleos (mL 100 g⁻¹)
O ₁ N ₁ P ₁ K ₁	0,7
O ₀ N ₀ P ₁ K ₁	0,8
O ₀ N ₀ P ₀ K ₁	0,7
O ₀ N ₁ P ₁ K ₁	0,7
O ₀ N ₀ P ₁ K ₀	0,8
O ₀ N ₀ P ₀ K ₀	0,6
O ₁ N ₀ P ₀ K ₁	0,8
O ₁ N ₀ P ₁ K ₁	0,7
O ₁ N ₀ P ₀ K ₀	0,7
O ₀ N ₁ P ₁ K ₀	0,7
O ₀ N ₁ P ₀ K ₁	0,7
O ₁ N ₁ P ₀ K ₁	0,8
O ₁ N ₁ P ₁ K ₀	0,8
O ₁ N ₀ P ₁ K ₀	0,7
O ₁ N ₁ P ₀ K ₀	0,7
O ₀ N ₁ P ₀ K ₀	0,7

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e nas condições que foi desenvolvido o experimento, conclui-se que:

- Os tratamentos utilizados (adubação química, orgânica e química e orgânica) influenciaram o crescimento vegetativo das plantas em estudo.

- É aconselhável empregar adubação tanto química quanto orgânica, para a obtenção de *Chamomilla recutita* com boa qualidade.

- Houve diferenças significativas no diâmetro médio dos capítulos florais entre os tratamentos. Os tratamentos com adubo orgânico, nitrogênio, fósforo e potássio e matéria orgânica, nitrogênio e fósforo superaram os demais.

- À distância entre os nódulos não foi influenciada pelos tratamentos, e não há correlação com as demais avaliações realizadas.

- As produções de massas frescas e secas foram influenciadas pelos diferentes tratamentos analisados.

- Houve uma diferença de 50 % na produção da massa fresca em relação à massa seca após a secagem.

- Obteve-se um aumento no teor de óleo essencial, nas amostras que foram cultivadas com adubos orgânicos e químicos, em relação à testemunha.

- O protocolo de plantio, colheita e secagem da camomila foi definido da seguinte maneira: o plantio deve ocorrer entre os meses de março a maio, a colheita é realizada no mês de setembro e a temperatura de secagem ideal para a camomila é de 36°C.

- A adubação indicada para produção de camomila é a combinação de todos os adubos estudados, pois cada elemento (N, P, K, M.O) tem papel fundamental em diferentes etapas do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AMAT, A. G. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, La Plata, 1, 81, 1982.

AMOROZO, M. C. M. **A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. In.: Di Stasi, L.C. (ed.) **Plantas medicinais: Arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. Fundação Editora Unesp, São Paulo, 47-68, 1996;

BARROS, I. B. I. de; IKUTA, R.Y.; ALVAREZ PARDO, V. **Multiplicidade de usos e potencial agrícola de marcela (*Achyrocline satureoides* (Lam.) D.C. compositae)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLEICULTURA, 33.; 1993, Brasília, DF. Resumos... Curitiba, PR: SOB, 1993.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed.; Jaboticabal: FUNEP, 1994.

CORRÊA JUNIOR, C.; TANIGUCHI, E. **Horticultura Brasileira**, Aracaju, 10, 52, 1992.

CORRÊA JÚNIOR, C. **“Mandirituba”: nova cultivar brasileira de camomila**. Horticultura brasileira, Brasília, 1995.

DALLA COSTA, M. A. **Processo de produção agrícola da cultura da camomila no município de Mandirituba**, PR: Curitiba, 2001.

DI STASI, L. C. **Arte, Ciência e Magia**. In.: Di Stasi, L.C. (ed.) **Plantas medicinais: Arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. Fundação Editora Unesp, São Paulo, 1996.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas Medicinais na Amazônia e Mata Atlântica**. 2aed – revisada e ampliada. Editora Unesp, São Paulo, 2002.

DONALÍSIO, M.G.R. **Determinações preliminares do teor de óleo essencial em camomila cultivada no Brasil**. **Bragantia**, Campinas, 1985.

FARIAS, M. R.; SIMÕES, C.M.O; RECH, N.; BOFF, P.R.; STORB, B.H.; ROVARIS, D.^a **Espécies vegetais empregadas na produção de fitoterápicos em Santa Catarina**. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 12, 1994, Fortaleza. Anais...Fortaleza, 1994.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1988. Parte I.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4 ed. São Paulo: Atheneu 1996. Parte II, Primeiro Fascículo.

- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J .A. **Plantas Medicinais no Brasil, nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP, 2002.
- MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- MARTINS, E .R.; CASTRO, D. M. de.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 1998.
- MATOS, F. J. A. *et al.* **Composição química do óleo essencial da camomila cultivada no Brasil**. Fortaleza: UFC, 1988.
- MING, L. C. **Introdução ao estudo e pesquisa de plantas medicinais na agronomia**. Curitiba: UFPR, 1994.
- PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. 26 ed. São Paulo: Ibrasa, 1997.
- PEROZIN, M. M. **Projeto de fitoterapia do SUDS**. Curitiba SESA/FCMR, 1989.
- PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1979.
- REIS, M. S. **Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais**. In: DI STASI, L.C. (Org.) *Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar*. São Paulo: UNESP, 1996.
- SCHULZ, V., HANSEL, R.; VARRO, T. E. **Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde**. 4 ed. Barueri: Manole Ltda, 2002.
- SILVA JUNIOR, A. A. **Essentia herba – Plantas bioativas**. Florianópolis/: Epagri, 2003.
- SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira [et al]. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed Universidade UFRGS/ UFSC, 2002.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad. SANTARÉM, E.R. [et al.]. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ANEXO A – Laudo Metereológico

ANEXO B – Gráfico Comparativo