

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

## **PRODUÇÃO DE MARCELA (*Achyrocline satureioides* (Lam) DC) EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM TANSAGEM (*Plantago major* L.)**

**ANA CRISTINA ARAÚJO AJALLA**  
Engenheira Agrônoma

**Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. MARIA DO CARMO VIEIRA**  
**Co- orientação: Prof. Dr. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal da Grande Dourados, como parte  
das exigências do curso de Pós-graduação  
em Agronomia, para obtenção do título de  
Mestre.**

**Dourados**  
**Mato Grosso do Sul- Brasil**  
**2006**

**PRODUÇÃO DE MARCELA (*Achyrocline satureioides* (Lam) DC.) EM CULTIVO  
SOLTEIRO E CONSORCIADO COM TANSAGEM (*Plantago major* L.).**

POR

Ana Cristina Araújo Ajalla

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA.

Aprovada em: 04/09/2006.

---

Prof<sup>a</sup> Maria do Carmo Vieira  
(UFGD) (Orientadora)

---

Prof. Néstor Antonio Heredia Zárate  
(UFGD)

---

Prof<sup>a</sup> Silvana de Paula Quintão Scalon  
(UFGD)

---

Prof. Edson Talarico Rodrigues  
(UEMS)

Ao

Meu marido Edimilson pelo incentivo e exemplo de vida,

**Dedico**

Ao meu filho Daniel,

Aos meus Pais, Elizabeth e Antonio (*in memorian*),

Aos meus irmãos,

**Ofereço**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, pelos ensinamentos;

À Universidade Federal da Grande Dourados e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela oportunidade de realizar o curso e pela concessão da bolsa de estudo;

À Secretaria de Desenvolvimento Agrário de Mato Grosso do Sul, pelo apoio;

À professora da UFGD, Maria do Carmo Vieira, pela orientação, amizade, apoio e compreensão nos momentos difíceis;

Ao Professor Néstor Heredia, pela colaboração e amizade;

Aos professores Edson Talarico e Silvana Scalon, pela colaboração;

Aos funcionários do Horto de Plantas Medicinais da UFGD e aos bolsistas Thalita, Cristiane e José Hortêncio, pelo apoio e colaboração;

À Cléia Volpe, pelo apoio e carinho;

Aos colegas de curso, pela amizade e saudável convivência.

## INDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1. Marcela.....	2
2.2. Tansagem.....	3
2.3. Consórcio.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Marcela .....	12
4.1.1. Altura de Plantas .....	12
4.1.2. Produção de massa fresca e seca.....	13
4.2. Tansagem.....	15
4.2.1 Altura de plantas .....	15
4.2.2 Produções de massa fresca e seca e número de folhas.....	16
4.2.3 - Área foliar, massa fresca e seca do pendão.....	17
4.3. Cálculo da RAE e renda bruta.....	17
5. CONCLUSÕES.....	20
6. LITERATURA CITADA.....	21

## RESUMO

**Produção de marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam) DC.) em cultivo solteiro e consorciado com tansagem (*Plantago major* L. ).**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a produção de biomassa de marcela, em cultivo solteiro e consorciado com tansagem e determinar o melhor arranjo de plantas dessas espécies medicinais, em associação/ consorciação, visando o aumento produtivo e retorno econômico. Foram constituídos seis tratamentos: duas fileiras de marcela espaçadas de 0,40 m ( $M_{0,40}$ ); duas fileiras de marcela espaçadas de 0,25 m ( $M_{0,25}$ ); duas fileiras de tansagem espaçadas de 0,75 m ( $T_{0,75}$ ); três fileiras de tansagem espaçadas de 0,40 m ( $T_{0,40}$ ); duas fileiras de marcela espaçadas de 0,40 m alternadas com três fileiras de tansagem ( $M_{0,40}T_{0,40}$ ); e duas fileiras de marcela espaçadas de 0,25 m alternadas com duas fileiras de tansagem ( $M_{0,25}T_{0,75}$ ). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Para a marcela, foram feitas colheitas em três épocas, sendo analisadas como parcelas subdivididas no tempo. Nenhum dos tratamentos influenciou as alturas das plantas da marcela nem da tansagem. A altura máxima da marcela foi de 0,78 m, sob consórcio e espaçamento de 0,25 m, aos 210 dias após o transplante, enquanto a da tansagem foi de 0,11 m, aos 56 dias após o transplante, sob consórcio com a marcela e espaçamento de 0,75 m. As produções de partes aéreas sem flores e das flores da marcela não foram influenciadas pelo consórcio nem pelo arranjo de plantas, mas foram menores na terceira época de colheita. As massas frescas das flores foram de 2,51, 2,63 e 1,28 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, aos 180, 210 e 225 dias após o transplante. A massa fresca das folhas da tansagem não foi influenciada pelo consórcio (média de 4,92 t ha<sup>-1</sup>) mas foi maior sob o espaçamento  $T_{0,40}$  (6,13 t ha<sup>-1</sup>) do que sob o  $T_{0,75}$  (3,32 t ha<sup>-1</sup>). A Razão de Área Equivalente do consórcio  $M_{0,40}T_{0,40}$ , foi 1,6 e o de  $M_{0,25}T_{0,75}$  foi 2,4 indicando que foi efetivo o consórcio entre a marcela e a tansagem. Quanto a renda bruta observou-se valores de R\$ 10.755,00 para  $M_{0,40}T_{0,40}$  e de R\$ 14.582,00 para  $M_{0,25}T_{0,75}$ , correspondendo a acréscimos de 30% e de 77% no rendimento bruto, respectivamente.

**Palavras-chave:** planta medicinal, associação de culturas, população de planta.

## ABSTRACT

### **Yield of marcela (*Achyrocline satureioides*) in monocrop system and intercropped with plantain (*Plantago major* L.).**

The objective of this work was to evaluate the growth and the production of marcela, biomass in culture single and joined with tansagem and to determine the best arrangement of plants of these medicinal species, in intercropping being aimed at the productive increase and economic return. Was constituted six treatments: two rows of marcela with space of 0,40 m ( $M_{0,40}$ ); two rows of marcela with space of 0,25 m ( $M_{0,25}$ ); two rows of plantain with space of 0,75 m ( $T_{0,75}$ ); three rows of plantain with space of 0,40 m ( $T_{0,40}$ ); two rows of marcela with space of 0,40 m with three rows of plantain ( $M_{0,40}T_{0,40}$ ) in its sides; two rows of marcela with space of 0,25 with two rows of plantain ( $M_{0,25}T_{0,75}$ ) in its sides. Design was randomized blocks with four replications. Any of treatments influenced heights of marcela plants neither of plantain. Maximum height of marcela was 0,78 m, under intercrop and spaced 0,25 m, while of plantain was 0,11 m, on 56 days after transplant, under intercrop with marcela spaced 0,75 m. Yields of aerial parts and of marcela flowers were not influenced by intercropping neither by plant arrangement, but they were smallest in the third date of harvest. Fresh mass of flowers were 2,51, 2,63 e 1,28 t ha<sup>-1</sup>, respectively, on 180, 210 and 225 days after transplant. Fresh mass of Plantain did not influenced by intercropping (average of 4,92 t ha<sup>-1</sup>), but it was bigger under the greater under space  $T_{0,40}$  (6,13 t ha<sup>-1</sup>), that in the  $T_{0,75}$  space (3,32 t ha<sup>-1</sup>). Land Equivalent Ratio of 1,6  $M_{0,40}T_{0,40}$  and  $M_{0,25}T_{0,75}$  intercrops was 2,4, which indicates that the intercrop of both marcela and tansagem was effective. How mach the gross income, it observed value for  $M_{0,40}T_{0,40}$  of R\$ 10.755,00 and for  $M_{0,25}T_{0,75}$  of R\$ 14.582,00 corresponding we acréscimos it of 30% and 77% in the gross income, respectively.

**Keywords:** medicinal plant, intercropped, plant population.





## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria das espécies medicinais cultivadas é exótica, “domestiada” em seus ecossistemas naturais, apresentando características de plantas pioneiras. Para o cultivo de plantas medicinais, as espécies pioneiras ou pioneiras iniciais no processo de sucessão secundária são mais facilmente cultivadas, permitindo estratégias de cultivo como alternativas razoáveis para obtenção de seus produtos. Assim, a marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam) DC.), planta nativa do Brasil, é um bom exemplo de pioneira a ser cultivada (REIS *et al.*, 2003) e, apesar de estar caracterizada em seus aspectos botânicos, químicos e farmacológicos e seu uso como fitoterápico ser conhecido, a sua exploração é totalmente extrativista, desconhecendo-se iniciativas de cultivo (IKUTA e BARROS, 1996).

Dentre as plantas medicinais que tiveram sua origem no mediterrâneo e que foram trazidas à América durante o processo de colonização, a tansagem (*Plantago major* L.), originária da Europa, está naturalizada em todo o Sul do Brasil (LORENZI e MATOS, 2002; REIS *et al.*, 2003) e, assim como para a marcela, as experiências de cultivo são pouco conhecidas.

Considerando-se a necessidade de uma abordagem mais agroecológica, o sistema de cultivo múltiplo é importante para criar um agroecossistema sustentável. Nesse contexto, os sistemas de consórcio têm recebido especial atenção, principalmente por causa da riqueza de suas interações ecológicas e do arranjo e manejo das culturas no campo, que contrastam com os sistemas agrícolas modernizados, assentados sobre a exploração de monoculturas e do uso intensivo de capital e de produtos originários do setor industrial (SANTOS, 1997).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção de biomassa de *Achyrocline satureioides* (marcela) em cultivo solteiro e consorciado com *Plantago major* L. (tansagem) e determinar o melhor arranjo de plantas dessas espécies medicinais em associação/consorciação visando o aumento produtivo e retorno econômico.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Marcela

A marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam) DC, Asteraceae) tem ocorrência em todo o Brasil, exceto na região Amazônica; cresce espontaneamente em pastagens e beira de estradas, campos sujos, campos limpos e cerrado ralo. É conhecida popularmente como marcela, macela, macelinha, camomila-brasileira, marcela-do-campo, macela-da-terra e outros (GROTTA, 1960; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994; ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI e MATOS, 2002).

A marcela é indicada na medicina popular para problemas digestivos, males do fígado, epilepsia, sudorífera, antiinflamatória, antiespasmódica, calmante, sedativa, emenagoga, cólicas de origem nervosa, contra prisão de ventre e diarreia; também pode ser usada como planta ornamental e no enchimento de travesseiros (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI e MATOS, 2002). Estudos farmacológicos comprovaram as propriedades digestiva, colagoga, eupéptica, antiespasmódica, carminativa, antiinflamatória e emenagoga da marcela (SIMÕES *et al.*, 1989). Kadarian *et al.* (2002) obtiveram resultados positivos com extratos de marcela, que dão suporte ao seu uso na medicina popular como hepatoprotetora, digestiva e antioxidante. Pozo (1997) observou que o extrato da marcela apresentou efeito inibitório significativo no crescimento de *Clostridium difficile*, que pode causar colite pseudomembranosa, quando este organismo consegue proliferar no intestino.

Dentre os componentes químicos, na marcela foram observados flavonóides, sesquiterpenos e monoterpenos e polissacarídeos imuno estimulantes (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI e MATOS, 2002). Andrade (1990) isolou três flavonóides das folhas: 3,5 dipidroxi-6,7,8 trinotoxiflavona, 3,5 dihidroxi-7,8 dimetoxiflavona e 3,5,7,3,4, pentohidroxiflavona (quercetina).

A marcela é uma planta considerada anual, herbácea, que apresenta caule ramificado, com até 1,5 m de altura, cilíndrico e coberto de pilosidade branca. Possui folhas alternas inteiras, sésseis ou curto pecioladas, lineares a lanceoladas, cobertas de abundantes tricomas tectores e glandulares. As

Inflorescências apresentam-se em capítulos com dois tipos de flores amarelodouradas. As flores centrais são hermafroditas, de corola tubulosa e apresentam em média 3,5 mm de comprimento e as marginais, de três a seis, são femininas, de corola filiforme, com 3,0 mm de comprimento. O fruto é aquênio, indeiscente, obovóide, glabro, pardo, com papus alvo e unisseriado. A semente possui embrião reto, com cotilédones plano-convexos e endosperma reduzido (GROTTA, 1960; ALMEIDA *et al.*, 1998; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994; LORENZI e MATOS, 2002).

A propagação da marcela pode ser realizada por estacas ou por sementes, típica da família Asteraceae. Marques e Barros (2001) observaram que a obtenção de mudas a partir de sementes demora mais de 70 dias; porém, sugerem que seja utilizada preferencialmente essa forma de propagação, para garantia e manutenção da variabilidade genética. Ikuta (1996) observou que sob temperaturas de 20° a 25°C e presença de luz, os resultados de germinação foram superiores, quando comparados com temperatura de 30°C; sob 35°C, não houve germinação. Em relação ao tempo de armazenamento, concluiu que após 10 meses em vidro fechado, à temperatura ambiente de 25° ± 5°C, houve diminuição significativa da porcentagem de germinação das sementes. Pelloso *et al.* (2004) observaram que as sementes de marcela armazenadas por um ano a 0°C, apresentaram 20% de germinação, quando tratadas com GA 200 mg L<sup>-1</sup>/ 12 horas e apenas 4% de germinação, sem tratamento. As sementes recém colhidas apresentaram 31% e 27% de germinação com 200mg L<sup>-1</sup> e sem tratamento, respectivamente. Pardo (1995) estudou a estaquia de marcela sob diferentes períodos de enraizamento (15, 30, 45 e 60 dias) e três doses de ácido indolbutírico (50,150 e 250 mg L<sup>-1</sup>). Observou que aos 45 e 60 dias houve boa brotação, que traduzida em escala de notas de 1,5 a 11,5, obteve 8,8 e 9,7, respectivamente, com massa fresca de raiz de 1,9 g. Também observou que a espécie responde positivamente ao AIB até 150 mg L<sup>-1</sup> com imersão por 24 horas. Ikuta (1998) observou que as estacas das posições apicais apresentaram resultados superiores, quando comparadas com aquelas das posições laterais.

## 2.2. Tansagem

A planta de tansagem (*Plantago sp.*) é bianual ou semiperene e vegeta

espontaneamente em áreas de pastagens, terrenos cultivados e em locais sombreados e úmidos. Produz mais sob clima temperado, mas pode ser cultivada em todo o Brasil (CORRÊA JÚNIOR, 1994; LORENZI e MATOS, 2002).

A *P. major*, também chamada de tansagem, sete nervos, tansagem, tanchagem maior, tanchagem média, tranchagem, transagem e plantagem, é usada popularmente como diurética, anti-diarréica, expectorante, hemostática, cicatrizante, adstringente, emoliente e depurativa, sendo empregada contra infecções das vias respiratórias, bronquites e úlcera péptica. Sua composição química inclui aucubosídeo, goma, mucilagem, resina, tanino, flavonóides (alantoína), iridóides, fenólicos (plantaginina e plantamajosina), esteróides, ácidos orgânicos e alcalóides. Um estudo quanto às quantidades de proteínas e vitaminas das folhas de *Plantago* as classificam como alimentícias (PENNA, 1946; CORRÊA, 1984; FONT QUER, 1993; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994; MARCHESAN *et al.*, 1998; SAKER e KAWASHITY, 1998, LORENZI e MATOS, 2002).

Os estudos sobre a tansagem comprovam ação antinociceptiva (contra dor) (SANTOS e CASTRO, 1994), antisecretora gástrica e antiulcerogênica (GUILLEN *et al.*, 1994a) além de propriedades antiedematogênica e analgésica (GUILLEN *et al.*, 1994b), justificando a utilização popular como analgésica, antiinflamatória (para infecção de garganta, amigdalite) e nos distúrbios gastrointestinais (CORRÊA, 1984 ; CORRÊA JÚNIOR. *et al.*, 1994; SILVA FILHO *et al.*, 1994; FONT QUER, 1993; MARTINS *et al.*, 1998; MATTOS, 1996). Pereira *et al.* (1999) estudaram o extrato metanólico das folhas de *Plantago tomentosa* e verificaram ação antimicrobiana contra cepas de *Staphylococcus aureus*.

As plantas de *Plantago* são herbáceas, de raízes axiais grossas, acaules, com folhas rosetadas, distendidas sobre o solo como as plantas dos pés, daí o nome *Plantago*. Possuem folhas lanceoladas agudas ou obtusas no ápice, com margens inteiras ou denteadas, pilosas nas duas faces; as espigas são eretas, densas ou laxifloras; as brácteas têm tricomas longos e as sépalas, curtos. Os frutos são ovóides, de coloração pardacenta e as sementes têm superfície rugosa (PENNA, 1946; CORRÊA, 1984; CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 1994; SILVA FILHO *et al.*, 1994; LORENZI, 1994; PALHANO *et al.*, 1994; PANIZZA, 1997; MARTINS *et al.*, 1998; SIQUEIRA *et al.*, 1998).

As plantas de *Plantago* desenvolvem-se bem em solos úmidos, arenosos, ricos em matéria orgânica. Corrêa Júnior *et al.* (1994) recomendam adubação com 5 kg m<sup>-2</sup> de esterco curtido de curral ou composto ou 3 kg m<sup>-2</sup> de esterco de galinha, podendo ser necessária adubação química complementar. Silva (1998) utilizou adubação orgânica (composto ou esterco de curral curtido – ECC), na dose de 3,8 kg m<sup>-2</sup> ou mineral (4-14-8), na dose de 100 g m<sup>-2</sup>. Concluiu que os tratamentos com ECC e os que associaram adubo orgânico com mineral apresentaram os maiores números de folhas e altura de plantas. As adubações não influenciaram diretamente o teor de mucilagem das plantas

Vieira *et al.* (1999) observaram que as massas frescas de folhas; massas frescas e secas de espigas recém-emetidas, na antese e imaturas, além do número e comprimento das espigas de *Plantago major* e *P. tomentosa* não foram influenciados pelo uso de 10, 20 ou 30 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-aviário. As maiores produções de massas frescas (270 kg ha<sup>-1</sup>) e o maior número (411.819 espigas ha<sup>-1</sup>) de espigas maduras de *Plantago tomentosa*, foram obtidos com o uso de 10 t ha<sup>-1</sup> de cama-de-aviário. As produções de massas secas de folhas cresceram linearmente com as doses de cama-de-aviário, sendo de 458; 634; 719 e 916 kg ha<sup>-1</sup>, correspondentes, respectivamente, ao uso de 0, 10, 20 e 30 t ha<sup>-1</sup>, embora sem diferir estatisticamente entre si. Dentre as duas espécies estudadas, *P. major* teve maior produção de massas frescas e secas de folhas. *P. tomentosa* teve ciclo mais curto, pois emitiu mais precocemente as espigas e, na colheita, tinha mais espigas maduras.

Comparando três épocas de colheita (40, 70 e 100 dias após transplante – DAT) de tansagem (*Plantago major* L.), Granato (2000) observou que aos 40 DAT a massa seca de folhas apresentou produções superiores (0,14 g planta<sup>-1</sup>), quando comparada com 70 DAT (0,07 g planta<sup>-1</sup>) e 100 DAT (0,06 g planta<sup>-1</sup>). Silva Filho *et al.* (1994), em análise de duas espécies de *Plantago* em casa de vegetação, em Contagem MG, observaram que a *Plantago major* L. produziu 0,32 kg planta<sup>-1</sup> de massa verde com cerca de 200 DAT. Ramos *et al.* (2002a) observaram ciclo de 115 DAT para a *Plantago major*, e o melhor resultado de produção foi de 0,38 kg planta<sup>-1</sup>.

Clemente Filha (1996), avaliando aspectos fisiológicos e fitoquímicos de *Bauhinia forficata* Link e *Plantago major* L., concluiu que as sementes dessa

última foram fotoblásticas positivas, a porcentagem de germinação foi maior com temperaturas alternadas de 30°/20° do que com 30°C e não germinaram sob 20°C. As folhas de *Plantago* cultivadas sob fotoperíodo de 16 horas apresentaram maior teor de mucilagem, quando comparado com fotoperíodo de 12 e 8 horas e, com este último não houve florescimento. Ramos *et al.* (2002b), avaliando o potencial de germinação de *Plantago major* L., após armazenamento sob temperatura ambiente ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e sob refrigeração ( $15 \pm 2^\circ\text{C}$ ), observaram que as sementes sem nenhum tratamento apresentaram em média 65% de germinação logo após a colheita e alcançaram 100% após 120 e 150 dias de armazenamento, tanto em temperatura ambiente quanto sob refrigeração.

### **2.3.Consórcio**

Francis (1986) define o termo consórcio ('intercropping') como "duas ou mais culturas crescendo simultaneamente na mesma área". A ocorrência de consórcios em diversas regiões indica que o número de interações ecológicas presentes nos agroecossistemas pode ser muito maior que o das consideradas nos modelos de agricultura convencional, em que a avaliação econômica, mais do que a biológica, determina os padrões de eficiência.

Do ponto de vista agrônomo e pragmático, assume-se que duas culturas são adequadas para serem consorciadas se o Índice de Eficiência da Terra (IE) ou a Razão de Área Equivalente (RAE) resultante for maior que 1,0. Neste caso, o resultado líquido das complexas interações entre as espécies presentes é positivo (GLIESSMAN, 1986). Isso indica que a RAE ou IE avaliam a eficiência do consórcio de culturas, em relação aos monocultivos, para as produções em monocultivo se igualarem às de 1 ha das mesmas culturas em associações (VIEIRA, 1998).

SANTOS (1998) cita que, em agroecossistemas, diferentemente de ecossistemas naturais, a obtenção da produtividade primária líquida passível de ser colhida é de central interesse. Embora o cultivo múltiplo não necessite obrigatoriamente superproduzir para ser o componente de um agroecossistema sustentável - uma vez que existem também aspectos culturais e mesmo econômicos e ecológicos de longo termo a serem considerados - uma RAE > 1,0 é definitivamente desejável, principalmente em face das limitações que pesam

sobre os pequenos agricultores em todo o mundo. A densidade populacional de plantas é de importância primordial em agroecossistemas e muitas espécies podem coexistir por longos períodos de tempo, sob baixas densidades populacionais, com a comunidade resultante apresentando produtividade menor que a das monoculturas correspondentes. Essa situação pode ajudar a explicar porque a coexistência, e não a exclusão competitiva, é o padrão geral encontrado na natureza (SANTOS, 1998).

Moraes *et al.* (2004), estudando o consórcio da capuchinha (*Trapaeolum majus* L.) com os repolhos verde e roxo observaram produções de 3,04 t ha<sup>-1</sup> para a capuchinha sob duas fileiras, consorciada com repolho verde sob três fileiras e de 3,18 t ha<sup>-1</sup> para a capuchinha sob três, consorciada com repolho verde sob duas fileiras. Para a capuchinha sob duas fileiras, consorciada com repolho roxo, sob três fileiras a produção foi de 3,38 t ha<sup>-1</sup> e para a capuchinha sob três e repolho roxo sob duas fileiras, a produção correspondeu a 5,04 t ha<sup>-1</sup>. Para o repolho verde, as produções consorciadas foram de 44,73 t ha<sup>-1</sup> e 26,79 t ha<sup>-1</sup>, sob três e duas fileiras, respectivamente e, para o repolho roxo, foram de 22,5 e 16,5 t ha<sup>-1</sup> sob três e duas fileiras, respectivamente. As RAEs foram superiores a 1,0 em todos os consórcios. Munarin *et al.* (2005) observaram RAE de 3,01 para o consórcio da *Achyrocline alata* (jateikaá) com a alface, sob duas e três fileiras no canteiro, respectivamente, e RAE de 1,95, sob quatro fileiras de alface e duas fileiras para o jateikaá. As produções foram de 862 kg ha<sup>-1</sup> e 3.245 kg ha<sup>-1</sup> para jateikaá e alface (sob duas e três fileiras) e 962,6 kg ha<sup>-1</sup> e 2.819 kg ha<sup>-1</sup> para jateikaá e alface (sob duas e quatro fileiras). Mota *et al.* (2006), estudando consórcio de *Pfaffia glomerata* (fáfia) com *Plantago major* L., observaram RAE de 1,07, para tansagem sob três fileiras alternadas com duas fileiras de fáfia e de 1,5, para o consórcio de tansagem sob quatro fileiras alternadas com duas fileiras de fáfia.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho com a marcela e a tansagem foi desenvolvido no Horto de Plantas Medicinais - HPM, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Dourados - MS, no período de maio de 2004 a maio de 2005. O Município de Dourados situa-se em latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°17'01"W e altitude de 452 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (Mato Grosso do Sul, 1990) é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20° a 24°C e 1250 a 1500 mm, respectivamente. As temperaturas máximas e mínimas e as precipitações que ocorreram no período de setembro de 2004 a maio de 2005, fase de campo do trabalho, encontram-se na Figura 1.

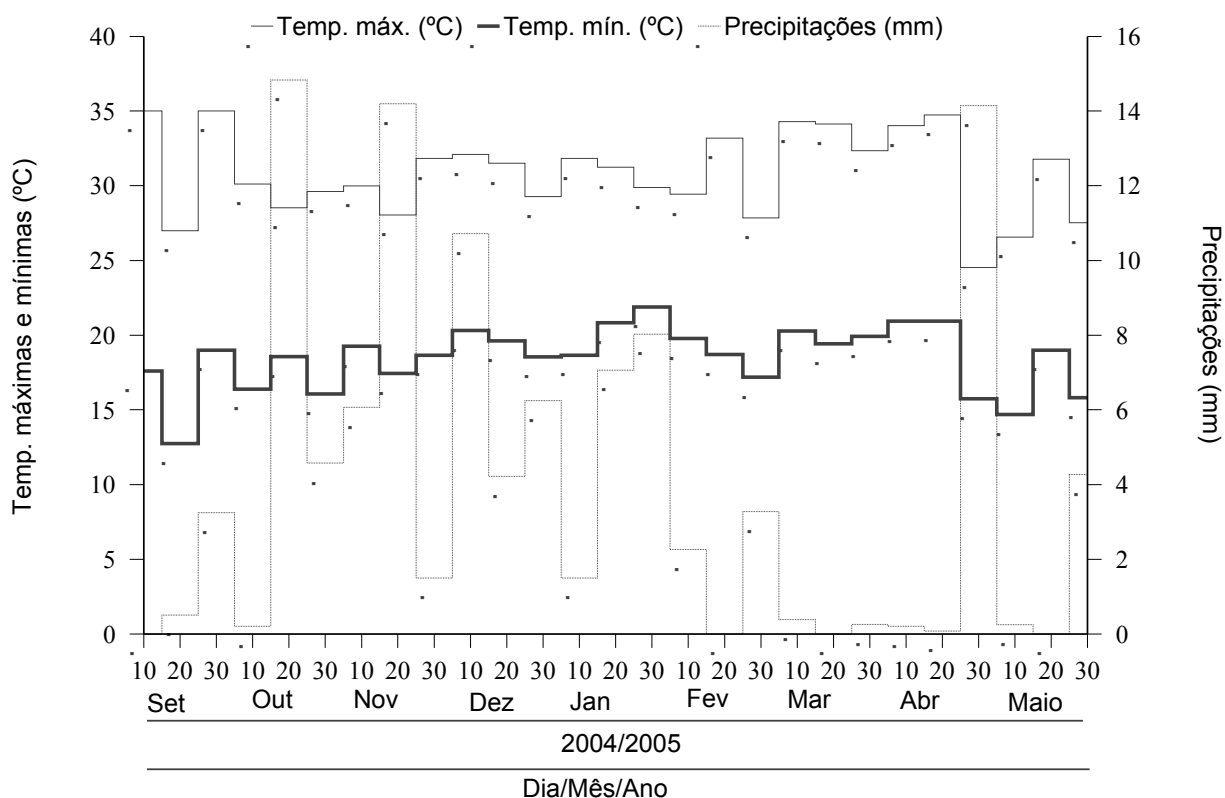


FIGURA 1. Temperaturas máximas e mínimas e precipitação, no período setembro de 2004 a maio de 2005, médias por decêndio. Posto de observação meteorológico da UFMS. Dourados-MS.

O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 1999), textura argilosa, originalmente sob vegetação de Cerrado. Os resultados da análise química da amostra do solo são apresentados no Quadro 1.



QUADRO 1 – Características químicas das amostrada de solo, recolhidas na área do experimento com marcela (*Achyrocline satureioides*) e tansagem (*Plantago major*), antes da implantação do experimento.

Características <sup>1/</sup>	Teores
pH em CaCl <sub>2</sub> (1:2,5)	4,7
pH em água (1:2,5)	5,6
Al <sup>+3</sup> (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	1,8
P (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>	1,6
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>	2,8
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	14,3
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	35,3
Matéria orgânica (g dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	28,2
Acidez potencial (H+Al) (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	65,0
Soma de bases (SB) (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	52,4

<sup>1/</sup> Análises feitas no laboratório de solos do NCA – UFMS

<sup>2/</sup> Extrator Mehlich-1 (Braga e Defelipo, 1974)

<sup>3/</sup> Extrator KCL 1 N (Vettori, 1969)

Foram constituídos seis tratamentos, da seguinte forma: duas fileiras de marcela espaçadas de 0,40 m (M<sub>0,40</sub>); duas fileiras de marcela espaçadas de 0,25 m (M<sub>0,25</sub>); duas fileiras de tansagem espaçadas de 0,75 m (T<sub>0,75</sub>); três fileiras de tansagem espaçadas de 0,40 m (T<sub>0,40</sub>); duas fileiras de marcela espaçadas de 0,40m alternadas com três fileiras de tansagem (M<sub>0,40</sub>T<sub>0,40</sub>); e duas fileiras de marcela espaçadas de 0,25 m alternadas com duas fileiras de tansagem (M<sub>0,25</sub>T<sub>0,75</sub>). Os seis tratamentos foram arranjados no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. Para a marcela, foram feitas colheitas em três épocas: 180 210 e 225 – Dias após transplante - DAT. Os espaçamentos entre plantas foram de 0,40 m para a marcela e 0,30 m para a tansagem (Quadro 2 e Figura 2). A área útil das parcelas foi de 2,4 m<sup>2</sup> (1,0 m de largura x 2,4 m de comprimento).

A propagação da marcela e da tansagem foi realizada por sementeira em bandejas de plástico e depois repicada para bandejas de isopor de 128 células, com substrato Plantmax para hortaliças. A marcela foi semeada em maio de 2004 e a tansagem, em agosto de 2004. A marcela foi transplantada aos 126 dias após a sementeira e a tansagem, aos 45 dias.

QUADRO 2 – Densidade e espaçamentos entre fileiras e plantas adotados para estudo da marcela (*Achyrocline satureioides*) e tansagem (*Plantago*

major) – UFMS, Dourados, 2004-2005.

Tratamentos		Linhas/ parcela	Espaçamentos	
			Entre fileiras	Entre plantas
Solteiro	Marcela	2	0,40 m	0,40 m
	Marcela	2	0,25 m	0,40 m
	Tansagem	2	0,75 m	0,30 m
	Tansagem	3	0,40 m	0,30 m
<b>Consortio</b>				
$M_{0,40}T_{0,40}$	Marcela	2	0,40 m	-
	Tansagem	3	0,40 m	-
$M_{0,25}T_{0,75}$	Marcela	2	0,25 m	-
	Tansagem	2	0,75 m	-

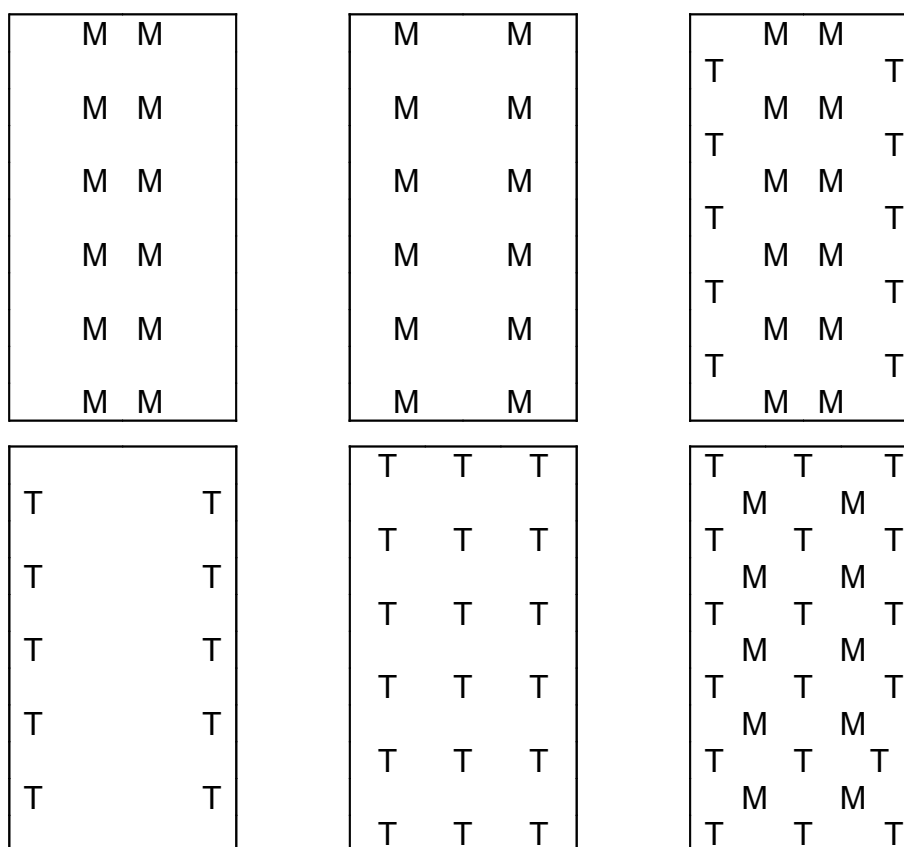


FIGURA 2 - Modelo das parcelas para estudo da marcela (M) e tansagem (T) solteiras e consorciadas, sob dois arranjos de plantas. UFMS, Dourados, 2004-2005.

O solo para o transplante foi preparado arando-se e gradeando-se, com posterior levantamento de canteiros, com rotoencanteirador. As irrigações foram feitas por aspersão com o intuito de manter o solo sempre úmido. As capinas foram feitas manualmente, sempre que necessário.

Durante o ciclo de cultivo das plantas foram medidas as alturas de todas as plantas em cada parcela, a partir de 30 DAT. Para a tansagem, foi a cada 15 dias, até 75 DAT e para a marcela, a cada 15 dias, até 210 DAT.

A marcela foi colhida em três épocas: 180, 210 e 225 DAT. Foram colhidas duas plantas por parcela, em cada época, sendo cortadas rente ao solo e avaliadas as massas frescas e secas das flores e das partes aéreas sem flores. Para obtenção da massa seca, secou-se o material em estufa com circulação forçada de ar a  $38\pm 40^{\circ}\text{C}$ , até massa constante. A tansagem foi colhida no início do florescimento, aos 75 DAT. Foram cortadas rente ao solo quatro plantas por parcela e avaliadas as massas frescas e secas das folhas, a área foliar, o número e as massas frescas e secas das inflorescências. Para análise da área foliar, foi usado integrador LICOR 3000.

Às médias dos dados de altura de plantas da marcela e tansagem foram ajustadas equações de regressão em função dos dias após transplante, para cada tratamento. Os demais dados foram submetidos à análise de variância tipo fatorial e para marcela, ainda, parcela subdividida no tempo, face às diferentes datas de coleta. Foram aplicados teste F e Tukey, até 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001) e recurso gráfico do Excel.

O consórcio foi avaliado utilizando-se a expressão da Razão de Área Equivalente (RAE), proposta por Caetano *et al.* (1999), a saber:

$$\text{RAE} = (\text{Mc} \cdot \text{Ms}^{-1}) + (\text{Tc} \cdot \text{Ts}^{-1})$$

Onde: Mc - cultivo da marcela consorciada; Ms - cultivo da marcela solteira; Tc - cultivo da tansagem consorciada e Ts - cultivo da tansagem solteira.

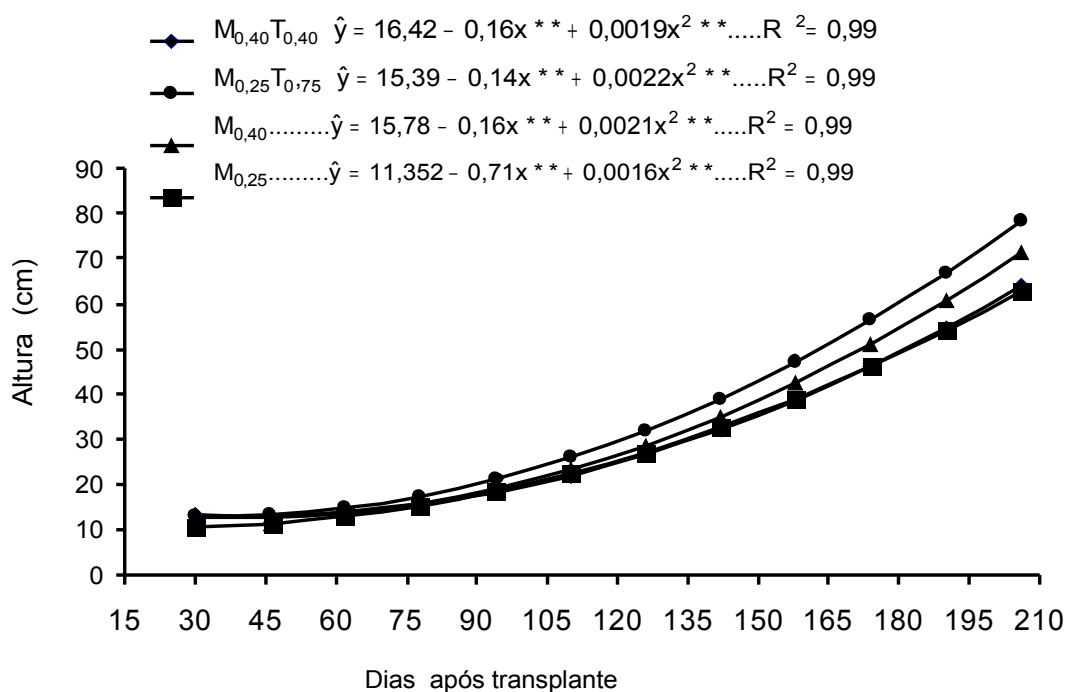
A renda bruta foi calculada com base em informações de preço fornecidas pelo Laboratório Industrial Vida e Saúde Ltda - "Chá Chileno", considerando valores pagos ao produtor, pesquisados em julho de 2006, sendo de R\$ 8,00 kg<sup>-1</sup> e R\$ 6,00 kg<sup>-1</sup> de flores secas de marcela e de folhas secas de tansagem, respectivamente.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Marcela

#### 4.1.1. Altura de Plantas

Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à altura das plantas. A marcela apresentou em todos os tratamentos resposta de crescimento quadrática (Figura 3), atingindo média de 0,68 m aos 210 dias e maior altura de 0,78 m no tratamento marcela consorciada com espaçamento de 0,25 m. As alturas máximas foram menores que as obtidas por Vieira *et al.* (2001), ao analisarem crescimento e produção de marcela em função de espaçamentos (0,40 m; 0,50 m; 0,60 m) e arranjo de plantas (duas e três fileiras), observaram aos 180 dias média de 0,80 m e, na colheita, aos 240 dias, alturas máximas de 1,51 m (0,40 m entre plantas e duas fileiras) a 1,78 m (0,50 m e duas fileiras).



$M_{0,40}T_{0,40}$  = marcela consorciada e espaçamento de 0,40m entre fileiras;

$M_{0,25}T_{0,75}$  = marcela consorciada e espaçamento de 0,25m entre fileiras;

$M_{0,40}$  = marcela solteira e espaçamento de 0,40m entre fileiras;

$M_{0,25}$  = marcela solteira e espaçamento de 0,25m entre fileiras.

\*\*significativo a 1% de probabilidade

FIGURA 3 – Altura de plantas de marcela com diferentes arranjos de plantas e espaçamentos, em função de dias após o transplante. UFMS, Dourados, 2004-2005.

#### 4.1.2. Produção de massa fresca e seca

A produção de massa fresca e seca da marcela, tanto da parte aérea quanto das flores, não diferiu significativamente em função do consórcio e nem dos espaçamentos (Quadros 3 e 4), demonstrando que os cultivos mais adensados para essa cultura não causariam diminuição na produção. Além disso, é provável que a falta de significância seja devido ao alto coeficiente de variação, por ser a marcela planta nativa, de grande variabilidade genética. Apesar da falta de significância observou-se que sob menor espaçamento entre fileiras houve maior produção (Quadro 4).

Em relação à época de colheita (Quadro 5), as produções de massa fresca e seca de parte aérea sem flores e massas frescas e secas de flores obtidas aos 180 DAT e 210 DAT não apresentaram diferenças significativas entre si, porém foram superiores às obtidas aos 225 DAT, mostrando que após este período, a planta entrou na fase de senescência e, por isso, diminuiu a produção de flores.

QUADRO 3 – Análise de variância ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) massas frescas (MFF) e seca de flores (MSF); massas frescas (MFPA) e secas da parte aérea (MSPA) de marcela.

Fontes de Variação	GL	QM			
		MFF	MSF	MFPA	MSPA
Repetição	3	8081212 ns	1637357 ns	14564610 ns	9079512 ns
Espaçamento	1	4331978 ns	770640 ns	65953770 ns	1718010 ns
Consórcio	1	2239282 ns	406879 ns	75820400 ns	18342500 ns
Esp* Cons.	1	6631834 ns	1949069 ns	91452340 ns	1859650 ns
Erro (a)	9	3118546	5597768,2	99062440	15142170ns
Época	2	8945268 *	750957,7 *	26146900 ns	19684890 *
Esp. * época	2	1280641 ns	10833,5 ns	1334385 ns	6926177 ns
Cons. * época	2	1260897 ns	87247,52 ns	40029580 ns	4990057 ns
Esp. * Cons.* época	2	74256,64 ns	10050,46 ns	84691720 ns	2650786 ns
Resíduo	24	1092611	188769	46309810	4683497
CV (%)		48,81	47,28	32,14	28,11
Média ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		21141,40	918,91	21.172,00	7700,00

\* : Teste de F significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 4 - Produções (t ha<sup>-1</sup>) de massa fresca e (MFF), massa seca de flores (MSF), massa fresca (MFPA) e seca da parte aérea sem flores (MSPA) da marcela sob cultivo solteiro e consorciado com dois espaçamentos entre fileiras e três épocas de colheita.

<b>180 DAT</b>				
Fator	MFF	MSF	MFPA	MSPA
Arranjo de plantas				
Solteiro	2,40 a	1,00 a	23,89 a	8,89 a
ConSORCIADO	2,59 a	0,98 a	23,66 a	8,45 a
Espaçamento entre fileiras				
0,40 m	2,00 a	0,78 a	22,70 a	7,33 a
0,25 m	3,03 a	1,19 a	25,28 a	10,01 a
<b>210 DAT</b>				
Fator	MFF	MSF	MFPA	MSPA
Arranjo de plantas				
Solteiro	2,15 a	0,99 a	21,10 a	7,37 a
ConSORCIADO	3,11 a	1,19 a	25,36 a	8,51 a
Espaçamento entre fileiras				
0,40 m	2,22a	0,96 a	22,22 a	7,58 a
0,25 m	3,04 a	1,23 a	24,23 a	8,29 a
<b>225 DAT</b>				
Fator	MFF	MSF	MFPA	MSPA
arranjo de plantas				
Solteiro	1,34 a	0,71 a	17,44 a	7,00 a
ConSORCIADO	1,22 a	0,64 a	15,59 a	5,98 a
Espaçamento entre fileiras				
0,40 m	1,30 a	0,63 a	15,50 a	6,39 a
0,25 m	1,26 a	0,72 a	17,52 a	6,59 a
C.V. (%)	48,80	47,28	32,14	28,10

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, para cada época e fator, não diferem, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Produção (t ha<sup>-1</sup>) de massas frescas (MFF) e seca de flores (MSF); massas frescas (MFPA) e secas da parte aérea (MSPA) de marcela, em três épocas de colheita.

Dias após transplante	MFF	MSF	MFP	MSP
180	2,51 a	0,99 a	23,77 a	8,67 a
210	2,63 a	1,09 a	23,23 a	7,94 a
225	1,28 a	0,68 a	16,51 b	6,49 b
C.V.(%)	48,8	47,28	32,14	28,10

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

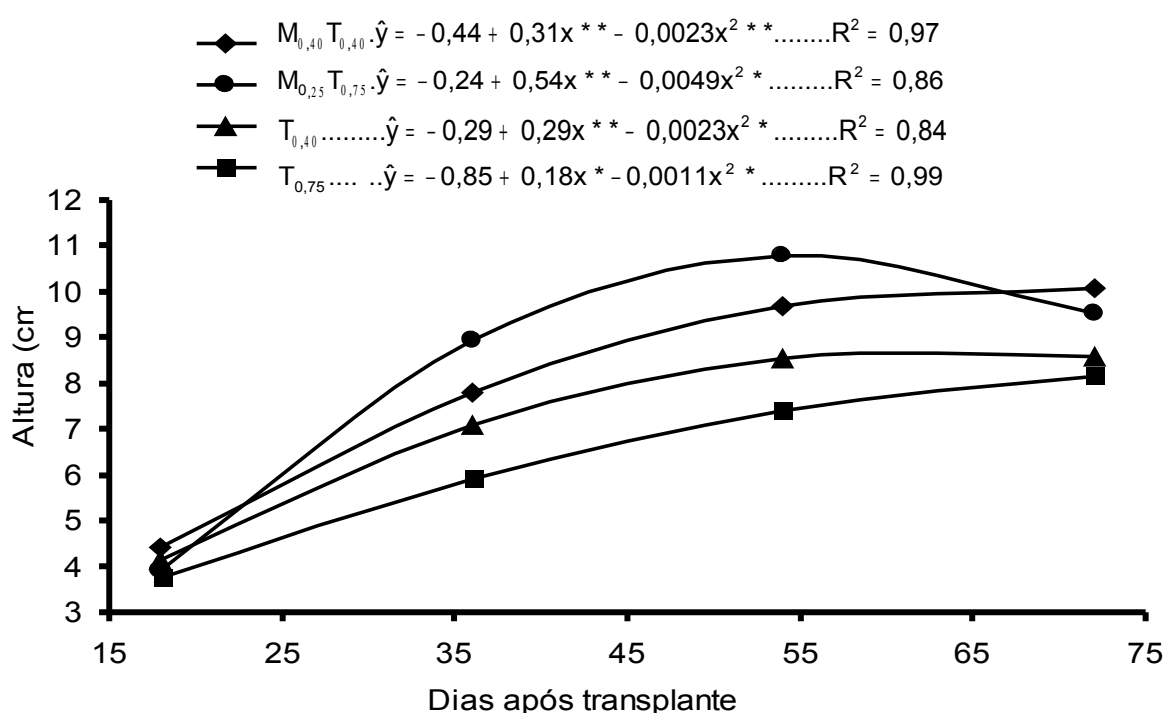
Viera *et al.* (2001), trabalhando com marcela (*Achyrocline satureioides* L.), sob três espaçamentos (0,40 m, 0,50 m e 0,60 m) e dois arranjos de plantas (com uma e duas fileiras de plantas no canteiro), não encontraram diferenças significativas entre os espaçamentos nem entre os arranjos de plantas, quanto à

produção de flores. Para a massa fresca e seca de flores, obtiveram média geral de 261 e 158 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, em colheita realizada aos 240 DAT.

## 4.2. Tansagem

### 4.2.1 Altura de plantas

A altura das plantas da tansagem apresentou crescimento quadrático com maiores variações nas taxas de crescimento dependente dos tratamentos, entre 25 e 60 DAT (Figura 4).



$M_{0,40} T_{0,40}$  = tansagem consorciada com marcela e espaçamento de 0,40m;

$M_{0,25} T_{0,75}$  = tansagem consorciada com marcela e espaçamento de 0,75m;

$T_{0,40}$  = tansagem solteira e espaçamento de 0,40 m;

$T_{0,75}$  = tansagem solteira e espaçamento de 0,75m

\* significativo a 5% de probabilidade; \*\*significativo a 1% de probabilidade.

FIGURA 4 - Altura de plantas de tansagem em diferentes arranjos de plantas e espaçamentos entre fileiras. UFMS, Dourados, 2004-2005.

A altura máxima foi de 10,81 cm, aos 56 dias após o transplante, quando cultivadas em consórcio com a marcela, sob espaçamento de 0,75 m entre plantas. Silva Filho *et al.* (1994), ao estudarem, em casa de vegetação, duas espécies de *Plantago* ocorrentes no Estado de Minas Gerais, observaram

altura de plantas de *Plantago major* próximas aos 40 cm, aos 180 dias após emergência. Estes dados são superiores aos alcançado neste trabalho, porém, é importante destacar que no estado de Minas Gerais, o clima é mais ameno que em Mato Grosso do Sul e, principalmente, que o experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, ambiente onde os resultados normalmente são superiores aqueles de experimentos desenvolvidos no campo.

#### 4.2.2 Produções de massa fresca e seca e número de folhas.

O consórcio não influenciou significativamente as produções de tansagem (Quadro 6 e 7). Por outro lado, o arranjo sob três fileiras por canteiro, espaçadas de 0,40 m, apresentou resultado de produção significativamente superior ao arranjo sob duas fileiras, indicando que a espécie pode ser cultivada em altas densidades populacionais. Ramos *et al.* (2002a) ao estudarem três espaçamentos entre plantas (0,20; 0,30; 0,40 m) e dois arranjos de plantas de tansagem (duas e três fileiras no canteiro) obtiveram melhor resultado de massa seca de folhas no tratamento de 40cm entre plantas, sob três fileiras com aproximadamente 1 t ha<sup>-1</sup>, que superou em 40% o resultado obtido sob duas fileiras e 0,20 m entre plantas, que foi o menor.

QUADRO 6 - Análise de variância da área foliar (AF), nº de folhas (NF), massa fresca (MFF) e massa seca de folhas (MSF), massa fresca (MFP) e massa seca de espigas, sob dois arranjos e dois espaçamentos entre fileiras.

	Fontes de variação	GL					QM				
			AF	MFF	MSF	MFP	MSP				
Repetição	3	5132,48	ns	88670,19	ns	2001,761	ns	29211,30	ns	5132,48	ns
Espaçamento	1	614264,1	**	17796030	**	429360,8	**	6784625	**	614264,1	**
Consórcio	1	12728,07	ns	336969,4	ns	0,1701563	ns	634143,5	ns	69587,14	ns
Esp*Cons.	1	28537,56	ns	2908,917	ns	9001,266	ns	110402,5	ns	12728,07	ns
Resíduo	9	28539,56		570322,6		12877,38		285628,6		28537,56	
CV%		28,87		21,35		18,80		27,38		29	
Média				3,54 t h <sup>-1</sup>		0,60 t h <sup>-1</sup>		1,9 t h <sup>-1</sup>		0,58 t h <sup>-1</sup>	

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 7 – Área foliar (AF), massa fresca (MFF) e massa seca de folhas



(MSF), massa fresca (MFP) e massa seca de espigas, sob dois arranjos e dois espaçamentos entre fileiras.

Fatores	ÁF cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup>	MFF t ha <sup>-1</sup>	MSF t ha <sup>-1</sup>	MFP t ha <sup>-1</sup>	MSP t ha <sup>-1</sup>
Tipo de cultivo					
Solteiro	1.657,65a	4,53 a	0,80 a	2,33 a	0,69 a
Consortiado	1.758,62a	4,91 a	0,80 a	2,86 a	0,87 a
Espaçamento entre fileiras (m)					
0,40 m	1.896,16 a	6,13 a	1,90 a	3,47 a	1,04 a
0,75 m	1.520,09 b	3,32 b	0,58 b	1,73 b	0,52 b
C.V. (%)	28,89	21,30	18,80	27,38	28,89

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem, pelo teste F a 5% de probabilidade.

#### 4.2.3 - Área foliar, massa fresca e seca do pendão.

A maior área foliar observada (Quadro 7) sob arranjo de três fileiras, aliada com o melhor resultado de massa fresca e seca de folhas, indica que neste experimento a tansagem apresentou tolerância ao sombreamento. *Mota et al.* (2006) ao estudarem tansagem consorciada com *Pfaffia glomerata* sob três e quatro fileiras, observaram diferença significativa entre tansagem cultivada solteira em comparação com a consorciada, onde o cultivo solteiro apresentou resultado de área foliar (1.799 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>) superior ao cultivo consorciado (1.096 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>). Quanto ao número de fileiras (três ou quatro), não observaram diferenças significativas. Para massa fresca e seca de pendão, os autores observaram sob cultivo solteiro valores de 1.725 kg ha<sup>-1</sup> e 318 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e sob o cultivo consorciado de tansagem e fáfia, as massas fresca e seca, de pendão da tansagem, foram de 1.75 kg ha<sup>-1</sup> e 0,952 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente.

#### 4.3. Cálculo da RAE e renda bruta

Os resultados da RAE (Quadro 8) de 1,6 para o consórcio M<sub>0,40</sub>T<sub>0,40</sub> e 2,4 para o consórcio M<sub>0,25</sub>T<sub>0,75</sub>, considerando massa seca de flores de marcela e massa seca de folhas de tansagem, indicam que os consórcios foram efetivos. Deduz-se que no monocultivo, as espécies exigiriam 60% e 140% mais terras que sob consórcio. *Moraes et al.* (2004) observaram RAE para o consórcio repolho verde e capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) e repolho roxo e capuchinha de 1,76 e 1,60, respectivamente. Da mesma forma, *Munarin et al.* (2005)

observaram RAE de 3,01 para o consórcio da *Achyrocline alata* (jateikaá) com a alface, sob duas e três fileiras no canteiro respectivamente, e RAE de 1,95, sob quatro fileiras de alface e duas de jateikaá.

QUADRO 8 - Razão da área equivalente – RAE e Renda Bruta de marcela e tansagem, considerando a massa seca em cultivo solteiro e consorciado sob dois espaçamentos. UFMS, Dourados, 2004-2005.

Tipo de cultivo	Espécie	Espaçamento	MS (t ha <sup>-1</sup> )	RAE	Renda Bruta (R\$ ha <sup>-1</sup> )	
					Unitária	Total
Solteiro	Marcela	0,40 m	0,96	1,0	7.712,00	7.712,00
		0,25 m	1,03	1,0	8.240,00	8.240,00
	Tansagem	0,40 m	1,05	1,0	6.318,00	6.318,00
		0,75 m	0,55	1,0	3.324,00	3.324,00
Consórcio M <sub>0,40</sub> T <sub>0,40</sub>	Marcela	0,40 m	0,60	1,6	4.800,00	10.755,00
	Tansagem	0,40 m	0,99		5.955,00	
Consórcio M <sub>0,25</sub> T <sub>0,75</sub>	Marcela	0,25 m	1,36	2,4	10.880,00	14.582,18
	Tansagem	0,75 m	0,62		3.702,18	

MS = massa seca. RAE = Razão de área equivalente (Caetano *et al.*, 1999).

Renda bruta calculada com valores de R\$ 8,00 kg<sup>-1</sup> e R\$ 6,00 kg<sup>-1</sup> para a marcela e tansagem, respectivamente. Valores de Julho de 2006, fornecidos pelo Laboratório Industrial Vida e Saúde Ltda - "chá chileno".

Vieira (1989) destaca que apenas os valores da IEA ou RAE não são suficientes para a avaliação do consórcio, é necessário que a RAE seja relacionada com os rendimentos obtidos. Assim, observou-se que para a marcela, o consórcio M<sub>0,40</sub> T<sub>0,40</sub> possibilitou acréscimos de R\$ 2.575,00 por hectare e, para M<sub>0,25</sub> T<sub>0,75</sub> possibilitou acréscimo de R\$ 6.342,00 por hectare. Esses resultados mostram que o consórcio foi vantajoso tanto na razão de área equivalente quanto no rendimento bruto das atividades, pois propiciou acréscimos de 30% e 77%, respectivamente.

Para a tansagem, o consórcio proporcionou maiores rendimentos, com acréscimos de renda bruta por hectare de R\$ 4.437,00 (70%) e de R\$ 8.264,18 (131%), para os consórcios M<sub>0,40</sub>T<sub>0,40</sub> e M<sub>0,25</sub>T<sub>0,75</sub>, respectivamente, em relação ao melhor tratamento de tansagem cultivada solteira (Quadro 6).

Moraes *et al.* (2004) observaram, no consórcio de capuchinha com repolho verde e repolho roxo, que para o produtor de repolho (verde e roxo), o consórcio foi rentável, propiciando acréscimos de renda por hectare que variaram

de 25% até 116%. Por outro lado, para o produtor de capuchinha, apesar de apresentar RAE de 1,52 e de 1,39, o consórcio com repolho de folhas verdes diminui a rentabilidade por hectare da capuchinha, sendo recomendado somente o consórcio com o repolho de folhas roxas, que possibilitou acréscimos de renda bruta da capuchinha.

Os valores obtidos para as RAEs e para as rendas brutas mostram-se coerentes com as citações de Sullivan (2001), Heredia Zárate *et al.* (2003), Salvador (2003) e Harder (2004), de que o aumento da produtividade por unidade de área é uma das razões mais importantes para se cultivar duas ou mais culturas no sistema de consorciação, porque permite melhor aproveitamento da terra e de outros recursos disponíveis.

## **5.CONCLUSÕES**

Para as condições em que foi desenvolvido o experimento concluiu-se que:

Para a marcela, a melhor época de colheita foi de 180 a 210 dias após o transplante;

O consórcio entre marcela e tansagem mostrou-se efetivo, podendo ser recomendado, observando-se que a RAE e a Renda bruta são apenas indicativos do bom resultado do consórcio;

Para tansagem, o melhor arranjo de plantas foi de três fileiras, espaçadas de 0,40 m entre elas.

## 6. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, S. P. de ; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M. ; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ANDRADE, L. C. S. **Estudo químico e biológico de *Achyrocline satureioides* DC.** 1990. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 1990.

CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. I. Produtividade de cenoura e alface em sistemas de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.143-146, 1999.

CLEMENTE FILHA, A. C. **Aspectos fisiológicos e fitoquímicos de *Bauhinia forficata* Link e *Plantago major* L.** 1996, 67 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. v. 6, p.187-189.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994.162 p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FONT QUER, P. **Plantas medicinales: el dioscórides renovado**. Espanha: Editorial Labor S.A., 1993 3v. il.

FRANCIS, C. H. Distribution and importance of multiple cropping. In: FRANCIS, C. H. (Ed.). **Multiple cropping**. New York: McMillan.1986. p.15-19.

GLIESSMAN, S. R. Plant interactions in multiple cropping systems. In: FRANCIS, C. H. (Ed.). **Multiple cropping**. New York: McMillan, 1986. p.82-95.

GRANATO, S. **Produção de biomassa, teor de mucilagem e acúmulo de nutrientes em *Plantago major* L. em função de doses de vermicomposto**. 2000. 42 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual "Julio de Mesquita Filho, Botucatu, 2000.

GROTTA, A. S. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Achyrocline satureioides* D.C. Compositae. **Anais...** Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo, v. 17, p. 1-16, 1960.

GUILLEN, M. E.; SOUCCAR, C.; LAPA, A. J. Atividade analgésica e

antiinflamatória do extrato aquoso de *Plantago major* L. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS, 13, 1994, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC.1994a.

GUILLEN, M. E.; SOUCCAR, C.; LAPA, A. J. Atividade antissecretora e antiúlcera do extrato aquoso de *Plantago major* L. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS, 13, Fortaleza,1994. **Anais...**Fortaleza: UFC, 1994b.

HARDER, W. C; ZARATE, N. A. H; VIEIRA, M. C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) Cultivada e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) Amarelo em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras- MG, v. 29, n. 4, p. 775-785, 2005.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; WEISMANN, M.; LOURENÇÃO, A. L. F. Produção e renda bruta de cebolinha e salsa em cultivo solteiro e consorciado **Horticultura brasileira**, Brasília, v.21. n:3 p.574-577, 2003.

IKUTA, A. R. Y. Estudos sobre propagação de marcela, *Achyrocline satureioides* (Lam.) D. C., Compositae. In: MING, L. C. *et al.* (Coord.). **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, p. 23-42. 1998.

IKUTA, A. R. Y.; BARROS, I. B. I. de. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n.12, p. 859-862, 1996.

KADARIAN, C.; BROUSSALIS. A. M.; MINI, J.; LOPEZ, P.; GORZALCZANY, S.; FERRARO, G.; ACEVEDO, C. Hepatoprotective activity of *Achyrocline satureioides* (LAM) D.C. Disponível em <<http://www.idealibrary.com.on>> . Acesso em :12/12/2005.

LORENZI, H., **Plantas daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais** . 4 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum,1994, 428 p.

LORENZI, H; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002, 512 p.

MARCHESAN, M.; PAPER, D. H.; HOSE, S.; FRANZ, G. Investigation of the antiinflammatory activity of liquid extracts of *Plantago lanceolata* L. **Phytotherapy Research**, v. 12, p. 33-34, 1998.

MARQUES,F. C.; BARROS, I. B. I. Crescimento inicial de marcela em ambiente protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n. 3, p. 517-518, 2001.

MARQUES, F. C. Análise da qualidade de sementes e do crescimento inicial de marcela, *Achyrocline satureioides* Lam. D.C. (Asteraceae). In: MING, L.C.; SCHEFFER, M. C.; CORREA JÚNIOR, C.; BARROS, I. B. I. de; MATTOS, J. K. A. (Coord.). **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu: UNESP, p. 43-69. 1998.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. ; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV- Imprensa Universitária, 1998. 220 p.

MATO GROSSO DO SUL. Atlas Multireferencial. Campo Grande: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1990.

MATTOS, J. K. A. **Plantas medicinais: aspectos agronômicos**. Brasília: Gráfica Gutenberg. 1996, 51 p.

MORAES, A. A.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A. Produção de repolho e de capuchinha, solteiros e consorciados, com duas ou três fileiras no canteiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, 2004, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Horticultura Brasileira/ UNIDERP, 2004. v. 22. CD ROM.

MOTA, J. H.; NASCIMENTO, E. X. VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; YURI, J.E.; CESSA, R. M. A.; NOVELINO, J. O. Produção de Biomassa de *Pfaffia glomerata* em cultivo solteiro e consorciado com *Plantago major L.* In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46, 2006, Goiânia. **Resumos...** Campinas: ABH, 2006. v.24. p. 2798-2801.

MUNARIN E. E. O.; VIEIRA M. C.; HEREDIA ZÁRATE N. A. ; MOTA J. H., Produção de *Achyrocline alata* em cultivo solteiro e consorciado com alface cultivada com três ou quatro fileiras no canteiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005. Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SOB, 2005.

PALHANO, P. C.; SIQUEIRA, J. M.; RESENDE, U. M., 1994. Levantamento de plantas medicinais de Amambai-MS. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994, Fortaleza. **Programa e Resumos...** Fortaleza: SBPM, 1994.

PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. IBRASA - São Paulo. 1997, 279p.

PELLOSO, I. A.; GASI, R. P.; SCALON, S. P. Q. ; VIEIRA, M. C.; GONÇALVES, M. C. Armazenamento e tratamentos pré-germinativos na germinação de marcela (*Achyrocline satureioides* Lam. D.C). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005. Fortaleza... **Resumos...** Fortaleza: SOB, 2005.

PENNA, M. **Dicionário brasileiro de plantas medicinais: descrição das plantas medicinais indígenas e das exóticas aclimadas no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Livraria Kosmos Editora. 1946, 409 p.

PARDO, V. A. **Estaquia de marcela *Achyrocline satureioides* (Lam) D.C. sob diferentes períodos de enraizamento e de doses de ácido indobutírico**, 1995. 67 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995.

PEREIRA, F. G.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SOUZA, C. L.

SIQUEIRA, J. M. Obtenção e padronização de preparações fitoterápicas de plantas medicinais cultivadas pelo NCA-CEUD-Dourados-MS – *Plantago tomentosa* (tansagem). In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. Caderno de **Resumos...**Campo Grande: UFMS/CNPq. 1999, p. 226.

POZO, L. A. P. **Estudo “in vitro” do efeito de extratos aquosos de plantas medicinais sobre *Clostridium difficile***.1997, 77 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997

RAMOS, M. B. M.; VIEIRA, M. C., HEREDIA ZÁRATE N. A.; GRANGEIRO, R. S. Crescimento e produção de biomassa de *Plantago Major L* e *Plantago tomentosa*, considerando espaçamentos e arranjos de plantas. **Acta Horticulturae**, Leuven – Bélgica, n. 569, p.239 - 301, 2002a.

RAMOS, M. B. M.; SCALON, S. P. Q.; VIEIRA, M. C. Temperatura, tempo de armazenamneto e giberilina na germinação de sementes de *Plantago Major L*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, suplemento 2, julho, 2002b .

REIS, M. S.; MARIOT, A. STEENBOOCK, W. Diversidade natural e aspectos agrônômicos de plantas medicinais. In: SIMÕES, C. M. O. et al. (Org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre:UFSC, 2003, p. 35-74.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análise estatística no SAEG**.Viçosa: UFGV, 2001, 301p.

SAKER, M. M.; KAWASHITY, S. A. Tissue culture and flavonoid content of *Nepeta* and *Plantago* species endemic in Egypt. **Fitoterapia**, v. 69, n. 4, p. 358-364, 1998.

SALVADOR, D. J.;HEREDIA ZÁRATE, N.; VIEIRA, M.C. Produção e renda bruta de cebolinha e de almeirão, em cultivo solteiro e consorciado. **Acta Scientiarum**, Maringá. v. 26, n. 4, p. 491-496, 2004

SANTOS, R. H. S. **Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas**.1998. 124. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

SANTOS, R. G. dos; CASTRO, M. S. A. Atividade antinociceptiva do extrato aquoso liofilizado de *Plantago major L*. (“tanchagem”). In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS, 13, Fortaleza, 1994. **Anais...** Fortaleza: UFC, 1994.

SILVA FILHO, P.V.; LACA-BUENDIA, J.P.; OLIVEIRA, L.M. da S.; REZENDE, W.M. Ciclo biológico de duas espécies do gênero *Plantago L*. ocorrentes no Estado de Minas Gerais. I. *Plantago major L*. e *Plantago tomentosa Lam*. **Daphne**, v. 4, n. 1, p. 39-45, 1994.

SILVA, M. C. P. Biomassa e mucilagem da tanchagem maior (*Plantago major L*.) em função das adubações orgânica, mineral e mista, e da supressão das inflorescências. In: MING, L.C. SCHEFFER, M. C., CORRÊA JR., C., BARROS, I.



B. I., MATTOS, J. K. A. (Coord.), **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares: avanços na pesquisa agrônômica**. Botucatu; UNESP, p. 139-154,1998.

SILVA, M. C. P.; CÂMARA, F. L. A. Biomassa e mucilagem da tanchagem maior (*Plantago major L.*) em função das adubações orgânica, mineral e mista, e da supressão das inflorescências. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 115, 1995.

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E; STEHMANN, J. R., **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS,1989. 176 p.

SIQUEIRA, J. M. de., FABRI, J. R.; PEREIRA, N. F. G.; OLIVEIRA, C. C.; GONÇALVES, C. H. A. *Plantago tomentosa* como planta medicinal em Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 15,1998, Águas de Lindóia. **Programa e Resumos...** Águas de Lindóia: SBPM,1998

SULLIVAN,P. Intercropping principles and production practices. Fayetteville: ATTRA, 2003. 12 p. Disponível em: <<http://www.attra.org/attra-pub/PDF/intercrop.pdf>> Acesso em: 01 nov. 2004.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, equipe de pedologia e fertilidade do solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico,7)

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa:UFV,1989.134p.

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZARATE, N.A.; SILVA, E. V. R.; SCALON, S. P. Q. Produção de biomassa de *Plantago major L.* e *Plantago tomentosa Lam.*, em função do uso de cama-de-aviário em cobertura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, 1999.

VIEIRA, M. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A. ; DAL CASTEL, D.; MORAES, T. C.; CAPUANO JR, J. C. Crescimento e produção de *Achyrocline satuireioides* em função de espaçamentos e arranjos de plantas. In: JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS: NATUREZA CIÊNCIA E COMUNIDADE, 5, 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: UNESP, v. 1, 2001, p. 73.