

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

***Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen EM CULTIVO SOLTEIRO
E CONSORCIADO COM
Tagetes erecta L. e *Ocimum basilicum* L.**

VALDENISE CARBONARI BARBOZA

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL

2007

***Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen EM CULTIVO SOLTEIRO E
CONSORCIADO COM *Tagetes erecta* L. e *Ocimum basilicum* L.**

VALDENISE CARBONARI BARBOZA
Engenheira Agrônoma

Orientador: PROF. DR^a. MARIA DO CARMO VIEIRA

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

Dourados
Mato Grosso do Sul
2007

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD

633.88 Carbonari, Valdenise Barboza
B238p *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen em cultivo solteiro e consorciado com *Tagetes erecta* L. e *Ocimum basilicum* L. / Valdenise Carbonari Barboza. – Dourados, MS : UFGD, 2007.
47f.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Maria do Carmo Vieira
Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Plantas Medicinais - Cultivo. 2. Fáfia. 3. Cultivo intercalado. 4. Culturas - Associação. I. Título.

***Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO
COM *Tagetes erecta* L. e *Ocimum basilicum* L.**

POR

Valdenise Carbonari Barboza

**Tese apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
DOUTOR EM AGRONOMIA.**

Aprovada em:

**Prof^a Dr^a. Maria do Carmo Vieira
UFGD – FCA
(Orientador)**

**Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate
UFGD – FCA
(Co-orientador)**

**Dr^a. Glyn Mara Filgueira
UNICAMP- CPQBA**

**Prof. Dr. Marcos Antonio Camacho da
Silva
UEMS**

**Prof^a Dr^a Yara Brito Chaim
Jardim Rosa
UFGD-FCA**

Dedicatória

Ao meu amado esposo Rivail e nossos filhos

Natália e Allan,

pelo amor, paciência, companheirismo e dedicação;

Aos meus queridos pais Oswaldo e Ismênia e

aos meus irmãos Valdinei e Vadinho,

pelas orações, compreensão e carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Santo, Deus todo poderoso, ao Filho Jesus Cristo, ao Espírito Santo e à

Virgem Maria, pela fé, força e sabedoria;

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade de realizar o doutorado;

À minha orientadora Prof^a Maria do Carmo Vieira, pela incansável orientação e ensinamentos transmitidos;

Ao co-orientador Prof. Néstor Antonio Heredia Zárate e à Prof^a Yara Rosa, pelas sugestões e esclarecimentos;

Aos funcionários do Horto de Plantas Mediciniais, em especial, ao Sr. João Paulino Ramos e ao Nenê;

Aos funcionários da UFGD, dos Laboratórios de Bioquímica, de Solos e de Biologia, pela ajuda no desenvolvimento desta pesquisa;

Às amigas Daísa Bigaton e Rosemeire, pelo apoio;

Às bolsistas de iniciação científica da UFGD Caroline, Neriane e Simone, pela colaboração;

À Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP pela utilização dos Laboratórios de Solos, Fisiologia Vegetal e de Sementes;

Aos alunos da UNIDERP Victor Hugo e Werner,

pela colaboração nas análises de laboratório.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Valdenise Carbonari Barboza, filha de Oswaldo Carbonari e Ismênia de Souza Carbonari, nasceu em Taciba - SP, em 15 de abril de 1963.

Em dezembro de 1985, graduou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Em fevereiro de 2004 concluiu o Mestrado em Produção Vegetal, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Em março de 2004, iniciou o Curso de Doutorado em Produção Vegetal no Campus de Dourados da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, atualmente Universidade Federal da Grande Dourados.

SUMÁRIO

PÁGINA

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS	ix
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. <i>Pfaffia glomerata</i> Spreng (Pedersen).....	4
2.1.1. Aspectos botânicos e medicinais.....	4
2.1.2. Aspectos ecológicos e agronômicos.....	6
2.2. <i>Tagetes erecta</i> (cravo-de-defunto).	7
2.3. <i>Ocimum basilicum</i> (manjeriçã).....	8
2.4. Consórcio de plantas medicinais.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Aspectos gerais.....	11
3.2. Características e métodos de avaliação.....	14
3.2.1. Fáfia.....	14
3.2.2. Cravo.....	15
3.2.3. Manjeriçã.....	15
3.2.4. Cálculo da RAE.....	15
3.3. Análises estatísticas	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1. Fáfia.....	17
4.1.1. Altura de plantas.....	17
4.1.2. Massas fresca e seca da parte aérea.....	18
4.1.3. Número, diâmetro e massas fresca e seca de raízes.....	19
4.1.4. Teor de nitrogênio, fósforo e potássio na fáfia.....	20
4.2. Cravo.....	21
4.2.1. Número, massas fresca e seca de capítulos florais.....	21
4.2.2. Massas fresca e seca da parte aérea.....	22
4.3. Manjeriçã.....	23
4.3.1. Massas fresca e seca da parte aérea.....	23
4.4. Avaliação do consórcio.....	24
5. CONCLUSÕES	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. A) Aspecto da planta de fáfia; B) Planta em desenvolvimento; C) Planta em fase florescimento D) Raiz da fáfia.	4
FIGURA 2. Precipitações e temperaturas máximas nos meses de cultivo da fáfia, do manjericão e do cravo-de-defunto, em cultivos solteiros e consorciados, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	11
FIGURA 3. Esquema de campo do experimento da fáfia, do manjericão e do cravo-de-defunto, em cultivos solteiros e consorciados, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	13
FIGURA 4. Altura de plantas da fáfia, do manjericão e do cravo-de-defunto, em cultivos solteiros e consorciados, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	18

LISTA DE QUADROS

	Página
QUADRO 1. Características químicas do solo da área experimental antes do transplante e na colheita da fáfia, do cravo-de-defunto e do manjeriço, em cultivos solteiros e consorciados, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	12
QUADRO 2. Características químicas da cama-de-frango semidecomposta incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	12
QUADRO 3. Massas frescas (MFPA) e secas (MSPA) da parte aérea da fáfia, aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	19
QUADRO 4. Número, massas frescas e secas e diâmetro de raízes (MFRA, MSRA) de fáfia, aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	20
QUADRO 5. Teores médios de nitrogênio, fósforo e potássio da parte aérea e de raízes de plantas de fáfia, aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.	21
QUADRO 6. Produções de massas fresca e seca da parte aérea (MFPA; MSPA) do cravo-de-defunto em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia,	22

com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, durante o ciclo de cultivo do cravo-de-defunto. UFGD, Dourados, 2005/2006.

- QUADRO 7.** Número de capítulos florais (NCF), massa fresca e seca de capítulos florais e da parte aérea (MFCF; MSCF) do cravo-de-defunto em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, durante o ciclo de cultivo do cravo-de-defunto. UFGD, Dourados, 2005/2006. **23**
- QUADRO 8.** Massas frescas e secas da parte aérea (MFPA, MSPA) de manjerição em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, aos 150 DAT (dias após o transplante). UFGD, Dourados, 2005/2006. **24**
- QUADRO 9.** Razão de área equivalente (RAE) da fáfia, cravo-de-defunto e manjerição, aos 365 dias após o transplante da fáfia, nos cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporado ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006. **25**

***Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen EM CULTIVO SOLTEIRO
E CONSORCIADO COM *Tagetes erecta* L.
e *Ocimum basilicum* L.**

***Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen EM CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO COM *Tagetes erecta* L. e *Ocimum basilicum* L.**

Autora: Valdenise Carbonari Barboza

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Maria do Carmo Vieira

RESUMO

O experimento foi conduzido no Horto de Plantas Medicinais, da Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD, em Dourados-MS, no período de março de 2005 a setembro de 2006. O objetivo foi avaliar a produção da *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen nos sistemas de cultivo solteiro e consorciado com *Tagetes erecta* L. e *Ocimum basilicum* L, em solo Latossolo Vermelho distroférico, sem e com incorporação de cama-de-frango semidecomposta. Os fatores em estudo foram a fáfia-F, o cravo-C e o manjeriço-M solteiros e os consórcios com duas fileiras de fáfia e três de cravo-F₂C₃ e duas fileiras de fáfia e três de manjeriço - F₂M₃, todos sem e com incorporação ao solo de cama-de-frango de corte semidecomposta. Os dez tratamentos foram arranjos no delineamento blocos casualizados, com quatro repetições. Os espaçamentos entre as duas fileiras de fáfia foram de 0,50 m e entre as três fileiras de manjeriço ou cravo, de 0,35 m. As produções de massas frescas e secas da parte aérea da fáfia foram maiores (13,22 t ha⁻¹ e 4,39 t ha⁻¹, respectivamente) no cultivo solteiro, independente do uso da cama-de-frango. Por outro lado, nenhum dos tratamentos influenciou as massas frescas e secas e o número de raízes da fáfia, que foram, em média, de 10,02 e 2,07 t ha⁻¹ e 41.7916 raízes ha⁻¹, respectivamente. O diâmetro das raízes foi maior (23,5 mm) no consórcio com o manjeriço. As produções de massas frescas e secas dos capítulos florais do cravo foram maiores (14,28 t ha⁻¹ e 12,78 t ha⁻¹, respectivamente) no consórcio com a fáfia, mas apenas as produções de massas frescas dos capítulos foram maiores com o uso da cama. As produções de partes aéreas do manjeriço foram maiores no consórcio, independente com qual espécie; porém, não foram influenciadas pelo uso da cama. A razão de área equivalente - RAE para o consórcio da fáfia com o cravo foi de 2,15 com cama e de 1,99 sem cama e com o manjeriço, foi 2,44 com cama e de 3,08 sem cama. Como os valores foram maiores que 1,0, indicam que os consórcios foram efetivos.

Palavras-chave – planta medicinal, fáfia, associação de culturas, cravo, manjeriço.

Pfaffia glomerata (Spreng) Pedersen in mono-crop system and inter-cropped with *Tagetes erecta* L. and *Ocimum basilicum* L.

ABSTRACT

The experiment was carried out in the medicinal garden of the Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD, in Dourados-MS, from the period of March 2005 to September 2006. The aim was to evaluate the yield of *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen in the mono-crop system and inter-cropped with *Tagetes erecta* L. and *Ocimum basilicum* L. in red distroferic latossol with or without semi-decomposed poultry litter. The study objects were Suma-F, Tagetes-C and Basil-M in mono-crops and the consortia of two Suma, three Tagetes - F₂C₃ and three Basil - F₂M₃ lines, all of them with and without semi-decomposed poultry litter soil. Ten experimental designs were arranged in randomized blocks, with four repetitions. The two Suma spacing rows were of 0,50 cm and the three Basil and Tagetes rows were of 0,35 cm. Suma aerial parts fresh and dry masses productions were higher (13,22 t ha⁻¹ and 4,39 t ha⁻¹, respectively) in mono-crops, independently on the use of poultry litter. Nevertheless, none of the experimental designs influenced the dry and fresh masses and root number in Suma which were on average 10,02 e 2,07 t ha⁻¹ and 41.7916 roots ha⁻¹, respectively. Roots diameter was higher (23,5 mm) in the inter-crop with Basil. Tagetes floral capitula dry and fresh masses productions were higher (14,28 t ha⁻¹ and 12,78 t ha⁻¹, respectively) inter-cropped with Suma but only the capitula fresh masses productions were higher with the use of poultry litter. Basil aerial parts productions were higher in consortium, independently on which species; however, they were not influenced by the use of the poultry litter. Equivalent area rate – EAR for the Suma consortium with Tagetes was 2, 15 with the poultry litter and 1, 99 without the poultry litter and for Basil it was 2, 44 with the poultry litter and 3,08 without the poultry litter. As the values were higher than 1, 0, they indicate that the consortia were effective.

Keywords – Medicinal plant, Suma, inter-crops, Tagetes, Basil.

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais está em franca expansão em todo o planeta, inclusive no Brasil. O mercado global de medicamentos está estimado hoje em US\$ 300 bilhões ano⁻¹, sendo US\$ 20 bilhões derivados de substâncias ativas de plantas medicinais. Já, a estimativa do mercado nacional de medicamentos é de aproximadamente US\$ 8 bilhões ano⁻¹, com os derivados de plantas medicinais correspondendo a US\$ 1,5 bilhão desse total (PERECIN, 2001; SOUZA e MIRANDA, 2007).

A *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen (fáfia) é uma espécie de clima tropical, embora possa adaptar-se ao subtropical. Ocorre em todo o Brasil e países limítrofes, em clima tropical a subtropical, com precipitação pluviométrica entre 1200 a 1500 mm anuais e altitudes de até 1000 m. É freqüente no Cerrado e outros biomas do Estado de Mato Grosso do Sul, incluindo o Pantanal; nas margens e ilhas do Rio Paraná, Paranapanema e Ivaí, entre São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. A espécie está adaptada aos ciclos de cheia e seca da região, apresentando grande plasticidade às mudanças ambientais, que podem facilitar sua exploração e cultivo. Pela ampla distribuição geográfica, ocupando condições edafoclimáticas distintas, é natural o grande número de formas e variedades dentro da espécie (SMITH e DOWNS, 1972; OLIVEIRA et al., 1980; POTT e POTT, 1994).

Com a expansão do uso de plantas medicinais e de seus derivados, cresceram os estudos científicos de âmbito farmacológico e terapêutico, e conseqüentemente, surgiu a necessidade de estudos agrônômicos para o cultivo das espécies em larga escala. Dentre elas, cita-se a importância medicinal e econômica da fáfia, demonstrada pela ampla industrialização e comercialização de seus produtos que são encontrados na maioria das farmácias e drogarias brasileiras, o que tornou-se ameaça às populações naturais de fáfia, devido ao uso das raízes e, principalmente, devido ao extrativismo. As raízes são de grande interesse comercial na forma de fitomedicamentos e suplementos alimentares, devido aos seus usos populares como antitumorais, antidiabetes, tônicos e afrodisíacos (RUSSOWSKI e NICOLOSO, 2003).

O extrativismo tem colocado em risco a variabilidade genética encontrada nas populações naturais, assim como a continuidade do fornecimento da matéria-prima (TAKESHI, 2005). Por isso, a extração indiscriminada da fáfia tem causado sérios problemas ecológicos, onde tem sido utilizada a prática de queimadas nas áreas

escolhidas para favorecer a coleta, provocando danos na flora e fauna da região (CORRÊA JÚNIOR e MING, 2002). Isso, porque após as queimadas as primeiras plantas a brotarem são as fáfias. Tal degradação poderia ser minimizada pelo processo de domesticação e cultivo dessas espécies, tornando-as, inclusive, disponíveis para uma parcela maior da população. Assim, são necessários estudos visando à domesticação e o cultivo da espécie para a produção de matéria-prima em quantidade e qualidade, considerando os aspectos fitossanitários, adequados ao mercado de plantas medicinais, condimentares e aromáticas (MING e CORREA JÚNIOR, 2001).

A intensa exploração predatória das reservas naturais justifica a elaboração de planos de manejo ou projetos de cultivo para a fáfia (MONTANARI JÚNIOR, 1999). Dentre eles, poderia ser utilizado o consórcio de espécies, prática tradicional de produção de alimentos e biomassa nas regiões tropicais, onde pequenas propriedades e operações intensivas predominam. Nestas associações de culturas, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área, além da mão-de-obra utilizada nas diversas operações com a aplicação de insumos e tratamentos culturais (MAGALHÃES, 2002). A escolha criteriosa das culturas componentes e da época de suas respectivas instalações é de fundamental importância, para que se propicie a exploração máxima das vantagens do sistema de cultivo consorciado (TRENBATH, 1975).

Como a fáfia tem ciclo de cultivo relativamente longo, podendo as raízes serem colhidas a partir do primeiro até o quinto ano após o plantio (MAGALHÃES, 2002) e considerando que nos primeiros meses o solo fica descoberto em grande extensão, poderia ser estudada a possibilidade de consórcio dessa espécie com outras que cobrem mais rapidamente o solo, dentre elas *Tagetes erecta* (cravo-de-defunto) e *Ocimum basilicum* (manjeriço).

Comumente, as espécies de *Tagetes* são usadas em rotação de culturas, mas, em muitas situações, funcionam muito bem em consorciação (MARTOWO e ROHAMA, 1987). Além da eficiência do gênero no controle de fitonematóides, os capítulos florais e folhas de *Tagetes erecta* são utilizados na medicina popular por suas propriedades vermífugas e para o tratamento de cólicas com ação emenagoga (GUTIÉRREZ et al., 2006).

Entre as ervas aromáticas, o manjeriço possui importância econômica no Brasil, sendo seu consumo tanto *in natura* quanto para processamento industrial, na

obtenção de óleo essencial. Porém, as informações quanto à qualidade aromática dessas plantas, em função das técnicas de cultivo, são escassas (FERNANDES et al., 2004).

Santos (1997) relata que a ocorrência de consórcios em diversas regiões indica que o número de interações ecológicas presentes nos agroecossistemas pode ser muito maior em relação aos modelos de agricultura convencional.

Este trabalho teve os objetivos de avaliar o crescimento e a produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* em cultivo solteiro e consorciado com *Tagetes erecta* e *Ocimum basilicum*, cultivados em solo sem e com incorporação de cama-de-frango.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Pfaffia* sp.

2.1.1. Aspectos botânicos e medicinais

A *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen, Amaranthaceae (Figura 1), é uma planta perene e arbustiva, conhecida como fáfia, corango, malva-branca, milagroso, novalgina, paratudo, anador, sempre-viva, ginseng do pantanal e ginseng brasileiro (MAGALHÃES, 1997). Os órgãos subterrâneos da fáfia são compostos por várias raízes tuberosas, geralmente de formato bifurcado, como do “ginseng” do Oriente, daí o nome “ginseng brasileiro” ou “ginseng-do-pantanal” (VASCONCELOS, 1986). As raízes, em 4 a 7 anos, chegam a medir até 2 m de comprimento e 8 cm de espessura (TESKE e TRENTINI, 1995).



FIGURA 1. A). Plântulas da fáfia; B). Plantas de fáfia em fase desenvolvimento;
C). Planta de fáfia em fase de florescimento;. D). Raízes de fáfia

A planta de fáfia possui caules eretos, roliços, estriados, muitas vezes ocos na parte superior, medindo de 0,5 até 2,5 m de altura, com nós engrossados e entrenós com até 0,23 m de comprimento; ramificações predominantemente dicotômicas, glabras ou pubescentes, principalmente nos ramos jovens e nós (VASCONCELOS, 1986). Possui crescimento anômalo tanto no caule como na raiz, o que resulta em crescimento em espessura notável na parte subterrânea; quando adultos, os caules geralmente são ocos. As folhas são simples, inteiras, opostas; as lâminas têm forma e tamanhos variáveis, de linear oblonga até largo-ovaladas, de 1,0 a 14,0 cm de comprimento e 0,3 a 4,5 cm de largura; quando novas, são largas e aquelas próximas das inflorescências são estreitas (LAWRENCE, 1985; POTT e POTT, 1994).

As inflorescências são capitulares, paleáceas, branco-amareladas. As flores são polígamo-monóicas, em espigas subglobosas, com 4 a 8 mm de diâmetro (SMITH e DOWNS, 1972). A planta floresce e frutifica de setembro a maio e, às vezes, nos outros meses (POTT e POTT, 1994). O fruto é um aquênio; com semente cordiforme, coloração verde-clara quando imatura e marrom acastanhado quando madura, medindo 1,0 mm de diâmetro e cerca de 1,5 mm de comprimento; é utilizado como estrutura de propagação. O embrião é envolvido por endosperma farináceo e abundante (VASCONCELOS, 1986).

A *Pfaffia glomerata* e *Pfaffia paniculata* possuem em sua composição vitaminas A, B, C, D, E e K, sais minerais como fósforo, cálcio e potássio, aminoácidos e mucilagens (TESKE e TRENTINI, 1995). Os principais compostos isolados da fáfia foram os fafosídeos (saponinas nortriterpênicas derivadas do ácido fáfico) e os ecdisteróides, em especial a ecdisterona, rubrosterona, ácido oleanólico e β -glicopiranosil (SHIOBARA et al., 1993; DE-PARIS et al., 2000; VIGO et al., 2003).

A fáfia tem como propriedades terapêuticas efeitos antitumorais, afrodisíacos, antidiabéticos e tônicos em geral (MONTANARI JÚNIOR et al., 1997), atuando ainda como antiinflamatória, imunoestimulante, leucocitogênica, cicatrizante interna e externa, febrífuga (CHISAKI et al., 1998), energizante e reconstituente da atividade sexual (TEIXEIRA et al., 2001). Taylor (1978) cita que foi também chamada de “segredo russo” em função do uso, pelos atletas olímpicos russos, no aumento da massa muscular e da resistência física, as quais eram promovidas pela β -ecdisona, substância de propriedade anabólica sem os efeitos colaterais dos esteróides sintéticos. Além disso, tem sido utilizada para aumentar o apetite, o estado de ânimo, a sociabilidade, melhorar a memória, a turgescência superficial da pele e a irrigação dos

cabelos e reduzir as perturbações do sono (OTOFUJI et al., 2005). Para a extração comercial de β -ecdisona em fáfia, são utilizadas as raízes, por apresentarem maior proporção total em relação às folhas, flores e caules com folhas (NISHIMOTO et al., 1987; COUTINHO, 2005).

A raiz da fáfia tem componentes que atuam na regeneração das células, na purificação do sangue, na inibição do crescimento de células cancerígenas, na regulação das funções hormonais e sexuais e como bioenergética. Tem sido utilizada como antidiabética, para restaurar funções nervosas e glandulares, balancear o sistema endócrino, fortalecer o sistema imunológico, para problemas menstruais e de menopausa, para minimizar efeitos colaterais de remédios anticoncepcionais, restaurar funções nervosas e glandulares, contra a infertilidade, contra o teor elevado de colesterol, para neutralizar toxinas e como tônico geral em situações de convalescença, no aumento da taxa de natalidade e de espermatogênese em hamsters (OLIVEIRA, 1980; NISHIMOTO et al., 1988; SHIOBARA et al., 1993; MICHIIHIRO et al., 1998; LORENZI e MATOS, 2002).

2.1.2. Aspectos ecológicos e agronômicos

A fáfia possui importante valor econômico devido à semelhança das suas características morfológicas e uso popular com as do ginseng-coreano (*Panax ginseng*) (DE-PARIS et al., 2000). Conforme Côrrea Júnior (2003), aproximadamente 720 toneladas de raízes de fáfia foram destinadas aos mercados interno e externo, ressaltando que a maior parte do extrativismo ocorreu na Bacia do Rio Paraná. É exportada principalmente, para o Japão, pelas firmas Sanrisil/SP, Quimer /SP e Casa da *Pfaffia*/SP; para os Estados Unidos, pela Sanrisil /SP e Casa da *Pfaffia*/SP e para a Alemanha pela Casa da *Pfaffia*/SP. O mercado absorve tudo o que se produz e só não se comercializa mais por falta da matéria-prima (FERREIRA et al., 1998; MONTANARI JÚNIOR, 2002).

A produtividade da fáfia está ligada à alta umidade do solo, a elevados teores de cálcio e de matéria orgânica (SIQUEIRA e GRANDI, 1986). Substratos à base de cama-de-frango e terriço, na proporção de 1:1, favorecem a formação de maior número de raízes, mais compridas, embora com menor diâmetro. Plantas cultivadas na mistura de esterco de aves e terriço, na proporção de 1:5 e 1:3, produziram 3,7 e 3,5 vezes mais

massa seca, respectivamente, do que as plantas não cultivadas com esterco (BENTES et al., 2000).

A fáfia é suscetível à ferrugem, causada pelo fungo *Uromyces platensis* e ao nematóide das galhas, *Meloidogyne incógnita*, que infectam plantas de diferentes idades (MATTOS et al., 1997).

Em cultivos experimentais, a produtividade da fáfia variou de acordo com os genótipos estudados. O clone mais produtivo foi o do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e chegou a produzir, em média, 160 g de raízes secas, quando as plantas tinham um ano de ciclo. Foi observado que quando a cor do caule e da raiz ficam amareladas é a época de maior massa deles. Observou-se também que os princípios ativos em plantas com um ano eram percentualmente iguais aos das plantas com dois e três anos (MONTANARI JÚNIOR, 1999).

Magalhães (2000) avaliou a produtividade de fáfia em solo argiloso, em leiras espaçadas de 1,5 m e 0,5 m entre plantas e obtiveram produtividade de raízes frescas e secas, colhidas aos 12; 24 e 36 meses, de 7,2; 12,7 e 15,8 t ha⁻¹ e 2,2; 3,8 e 4,8 t ha⁻¹, respectivamente. Corrêa Júnior e Ming (2004) obtiveram em cultivo de fáfia colhida aos 12 meses de idade produtividade de 1,9 t ha⁻¹ aos 24 meses, 3,2 t ha⁻¹; e aos 36 meses, 4,1 t ha⁻¹ de raiz moída seca.

2.2. *Tagetes erecta* L. (cravo-de-defunto)

Tagetes, Asteraceae, engloba espécies originárias do México e introduzidas no Brasil há muitos anos, onde se aclimataram perfeitamente, tornando-se até subespontâneas (MOREIRA, 1996). *Tagetes erecta* L., *T. patula* L., *T. lunata* Ort. e *T. tenuifolia* Cav., são as quatro espécies anuais mais cultivadas como ornamentais em todo o planeta. *Tagetes erecta* L., conhecida como flor dos mortos e cravo-de-defunto, costuma ornamentar celebrações religiosas no México no dia dos mortos (SOULLE e JANICK, 1996; GUTIÉRREZ et al., 2006).

A planta do cravo-de-defunto é herbácea e anual, as folhas são compostas, de coloração verde escura, produzindo contraste acentuado com as flores. As flores são reunidas em capítulos dobrados, de coloração amarelo a alaranjado, em diferentes tonalidades e apresentam cheiro forte característico. O florescimento ocorre na primavera e verão. Deve ser cultivada a pleno sol, em substrato composto por terra de

jardim e vegetal, com irrigações regulares. A planta reproduzida por semente apresenta ciclo de 120-150 dias até a formação de sementes (MOREIRA, 1996).

O gênero *Tagetes* tem sido usado como fonte de óleos essenciais (LAWRENCE, 1985), como condimento (SWEET, 1817), como corante de alimentos (MEJIA et al., 1997; PADMA et al., 1997), para controlar ervas daninhas (PRITTS, 1992), como inseticida (PERICH et al., 1994; MACEDO et al., 1997), como fungicida (EDWARDS et al. 1994; ZYGADLO et al., 1994; SADHANA e WALIA, 1996) e como fonte de pigmento para ração de galinhas, visando intensificar a cor amarela das gemas dos ovos (MEDINA et al., 1993).

Na Índia, é prática antiga cultivar *Tagetes* entre outras espécies, mudando sua localização a cada ano, desconhecendo-se o significado desse procedimento. Desde os trabalhos de Tyler (1938), citado por Gommers (1981) e outros, mostrando a eficácia de *Tagetes sp* para controlar fitonematóides, um considerável volume de pesquisas tem sido conduzido nessa área. A maioria deles indica que essas plantas são muito eficientes nesta função, especialmente contra as espécies de *Pratylenchus sp.* e *Meloidogyne sp.*

Tagetes erecta, *Tagetes patula* e *Tagetes minuta* são as três espécies mais utilizadas nas pesquisas de controle de nematóides, sendo que *T. patula* geralmente se mostra mais eficiente. Zavaleta-Mejia e Gomes (1995), estudando o efeito da época de plantio e dois espaçamentos e sua influência sobre pragas e doenças do tomateiro, em consórcio com *Tagetes erecta*, verificaram que todos os tratamentos consorciados, independente da data de plantio e do espaçamento, tiveram redução na infecção das raízes do tomateiro pelo nematóide *Meloidogyne sp.*

2.3. *Ocimum basilicum* L. (manjeriço)

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L., Lamiaceae), conhecido também como alfavaca, alfavaca-doce, alfavacão, basilicão, erva-real e manjeriço-doce é originário do sudoeste asiático e da África Central, sobretudo na Índia. Ocorre de forma subespontânea no Brasil, com maior frequência na região compreendida entre o Maranhão e Santa Catarina, além dos Estados de Mato Grosso e Goiás (MARTINS, 1996; SIMON, 1995; PERRY, 1997).

A planta de manjeriço é herbácea, semi-perene; possui crescimento ereto, é muito ramificada, com 0,6 a 1,0 m de altura, com caules e ramos quadrangulares e pilosos quando novos. Adapta-se a grande amplitude térmica, do clima subtropical ao

temperado, não tolerando baixas temperaturas nem geadas (SOBTI e PUSHPANGADAN, 1982). É cultivado principalmente por pequenos produtores rurais para a comercialização da planta como condimento (TEIXEIRA et al., 2002).

O manjeriço pode ser utilizado como planta medicinal, aromática ou condimentar e “in natura” e processado, como folhas secas inteiras ou moídas como fonte de óleo essencial valorizado no mercado internacional pelo alto teor de linalol. De acordo com o aroma, os manjeriços podem ser classificados em doce, limão, cinamato ou canela, cânfora, anis e cravo. O óleo essencial, obtido da destilação de folhas e inflorescências é utilizado na culinária e na aromatização de alimentos e bebidas (SIMON et al., 1990; SIMON, 1995; MAROTTI et al., 1996; MARTINS, 1996; PERRY, 1997; ECKELMANN, 2002; BLANK et al., 2004), além da fabricação de perfumes, sabonetes e xampus (MORALES e SIMON, 1996). Apresenta propriedades inseticidas, repelentes e antimicrobianas, daí seu uso na conservação de grãos (MONTES-BELMONT e CARVAJAL, 1998; FERNANDES et al., 2004).

As propriedades medicinais atribuídas à espécie são as de sedativo suave, ajudando a combater dores de cabeça, enxaquecas, gastrites, alivia dores de garganta; cicatriza aftas; controla tosses, resfriados ou crises de bronquite. O manjeriço é empregado na medicina popular como estimulante digestivo, antiespasmódico gástrico, anti-reumático, anti-séptico, diaforético, diurético. É indicado também contra doenças nervosas e paralisia, apresenta propriedades antiepilética, além de ser usado contra infecções bacterianas e parasitas intestinais (LORENZI e MATOS, 2002).

Tomando-se como referência o preço do óleo essencial de manjeriço doce no mercado internacional, atingindo valor próximo a US\$ 100,00 litro⁻¹, pode-se ter uma noção do quanto a implantação da cultura de espécies medicinais, aromáticas e condimentares pode ser uma atividade promissora e rentável a produtores no Brasil (SIMON et al., 1990; BLANK et al., 2004).

2.4. Consórcio de plantas medicinais

A associação/consorciação de culturas pode ser definida como sendo o cultivo simultâneo de duas ou mais espécies em uma mesma área. É um sistema de cultivo utilizado há séculos pelos agricultores (MUELLER et al., 1998) e é praticado amplamente nas regiões tropicais, sobretudo por pequenos agricultores. Os sistemas de

cultivos consorciados são intermediários ao monocultivo e às condições de vegetação natural, nos quais coabitam diversas espécies, em tempo e espaço, formando um sistema mais equilibrado (SULLIVAN, 2003), comum nos países menos desenvolvidos.

Dentre as vantagens do consórcio está a interação interespecífica, destacando-se a maior eficiência de utilização da terra, diminuição dos riscos de perdas totais, melhor uso dos recursos ambientais, eficiência no controle da erosão, controle de plantas daninhas, diversificação na dieta alimentar do trabalhador rural e possibilidade de obtenção de maiores fontes de renda. A consorciação pode contribuir também para a diminuição do uso de insumos oriundos de fontes não renováveis tais como fertilizantes e defensivos agrícolas. Muitos produtores associam a técnica do consórcio com a redução dos riscos, pois se uma das culturas tem sua produção reduzida, a outra pode compensar em produtividade parte dos prejuízos (SULLIVAN, 2003).

A avaliação do consórcio é feita utilizando o Índice de Equivalência de Área = Razão de Área Equivalente = Índice de Uso Eficiente da Terra, dado segundo Caetano et al. (1999) pela fórmula: $IEA = RAE = CA/MA + CB/MB = IA + IB$; sendo: CA e CB os rendimentos em consórcio; MA e MB em monocultivo, IA e IB são os índices individuais. Para que a razão de área equivalente seja válida, é necessário que as produções das culturas no monocultivo sejam obtidas com as populações ótimas de plantas para esse sistema de cultivo; e o nível de manejo deve ser o mesmo para as monoculturas e para a associação das culturas (VIEIRA, 1989).

Conforme Santos (1997) do ponto de vista agrônomo e pragmático, assume-se que duas culturas são adequadas para serem consorciadas, se o Índice de Eficiência da Terra ou Razão de Área Equivalente for maior que 1,0. Deve-se ainda enfatizar que na apresentação dos resultados de estudos sobre consórcio, apenas os valores da razão de área equivalente pouco significam, sendo necessário acompanhá-los das produções realmente obtidas e da análise econômica.

Nascimento et al. (2007) avaliaram a produção da fáfia e da tansagem, em cultivo solteiro e consorciado; verificaram que a razão de área equivalente (RAE) foi de 1,07, para o consórcio de três fileiras de tansagem alternadas com duas fileiras de fáfia (T₃F₂) espaçadas de 36 cm, considerando as produtividades de massa fresca das folhas de tansagem e das raízes de fáfia [$RAE_{T_3F_2(36)} = 1,07$]. A RAE para o consórcio quatro fileiras de tansagem alternadas com duas fileiras de fáfia (T₄F₂) espaçadas de 54 cm foi de 1,50.

QUADRO 1. Atributos químicos do solo da área experimental no transplante da fáfia, do cravo-de-defunto e do manjeriçã, em cultivos solteiros e consorciados, antes da aplicação da cama-de-frango ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Atributos do solo	Valores ^{1/}
pH em CaCl ₂ (1:2,5)	4,30
pH em água (1:2,5)	5,10
Al ⁺³ (mmol _c dm ⁻³) ^{3/}	6,90
P (mg dm ⁻³) ^{2/}	24,00
K (mmol _c dm ⁻³) ^{2/}	5,00
Mg (mmol _c dm ⁻³) ^{3/}	10,70
Ca (mmol _c dm ⁻³) ^{3/}	22,90
Matéria orgânica (g kg ⁻¹) ^{4/}	31,38
Acidez potencial (H+Al)(mmol _c dm ⁻³)	72,00
Soma de bases (SB) (mmol _c dm ⁻³)	34,10
(CTC) (mmol _c dm ⁻³)	106,10
Saturação de bases (V) %	32,00

^{1/} Análises feitas no laboratório de solos – UFMS/UFGD, 2005/2006. ^{2/} Extrator Mehlich⁻¹ (BRAGA e DEFELIPO, 1974) ^{3/} Extrator KCL 1 N (VETTORI, 1969) ^{4/} Método de Walkley e Black (JACKSON, 1976).

QUADRO 2. Características químicas da cama-de-frango semidecomposta utilizada no cultivo da fáfia, do manjeriçã e do cravo-de-defunto, em cultivos solteiros e consorciados. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Cama-de-frango	Valores ^{1/}
C orgânico (g kg ⁻¹) ^{1/}	20,56
MO	31,38
P total (g kg ⁻¹) ^{2/}	28,50
K total (g kg ⁻¹) ^{3/}	24,30
N total (g kg ⁻¹) ^{4/}	1,87
Relação C/N	10,99

^{1/} Análises feitas no Laboratório de Solos, da UFV. ^{2/} Extrator Mehlich⁻¹ (BRAGA e DEFELIPO, 1974) ^{3/} Extrator KCL 1 N (VETTORI, 1969) ^{4/} Método de Walkley e Black (JACKSON, 1976).

As sementes da fáfia utilizadas no experimento foram provenientes de plantas cultivadas no HPM e as do cravo e do manjeriço foram adquiridas em locais de comércio de sementes de hortaliças, em Dourados-MS. O semeio da fáfia, do cravo e do manjeriço foi feito por semeadura indireta. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células, utilizando-se o substrato comercial Plantmax® para hortaliças. O transplante ao local definitivo ocorreu quando as mudas atingiram cerca de 0,15 m de altura e apresentavam de quatro a cinco folhas definitivas, aos 25 dias após a semeadura - DAS para o cravo e o manjeriço e aos 180 DAS para a fáfia.

A área de cultivo foi preparada utilizando-se uma aração e uma gradagem niveladora, com posterior levantamento dos canteiros com rotoencanteirador. A cama-de-frango foi distribuída a lanço e incorporada ao solo, a uma profundidade de 0-0,20 m, um dia antes do transplante, nas parcelas correspondentes ao tratamento. No transplante, os espaçamentos utilizados para fáfia solteira foram de 0,50 m entre fileiras simples, 1,0 entre fileiras duplas e 0,50 m entre plantas. Para a fáfia consorciada com o cravo-de-defunto ou com manjeriço, os espaçamentos utilizados foram de 0,35 m entre fileiras simples, 1,15 m entre fileiras duplas e 0,50 m entre plantas. Para o cravo-de-defunto, tanto no cultivo solteiro como no consórcio com a fáfia, os espaçamentos utilizados foram de 0,35 m entre fileiras simples, 0,70 m entre fileiras triplas e 0,20 m entre plantas. Para o manjeriço, tanto no cultivo solteiro como no consórcio com fáfia, os espaçamentos utilizados foram de 0,35 m entre fileiras simples, 0,70 m entre fileiras triplas e 0,40 m entre plantas.

Durante o ciclo de cultivo das três espécies, foram efetuadas irrigações, por aspersão, diariamente. O controle de plantas daninhas foi de forma manual entre as fileiras e as plantas e com o auxílio de enxada entre os canteiros.

3.2. Características e métodos de avaliação

3.2.1. Fáfia

A partir do transplante das mudas, até os 360 dias após, com intervalos de 30 dias, foram medidas as alturas das plantas utilizando-se régua de madeira graduada em centímetros, colocada desde o nível do solo até a inflexão da folha mais alta.

As plantas da fáfia foram colhidas aos 365 dias após o transplante, conforme Magalhães (2002). As plantas foram arrancadas inteiras e feita a separação das partes

aéreas e raízes e a lavagem das raízes. Foram contadas todas as raízes por planta e medidas com paquímetro digital o diâmetro de uma amostra de apenas dez raízes por planta. Depois de secas à sombra em condições ambientais, todas as partes das plantas, foram pesadas, separadamente, em balança digital com precisão de 0,01 g para obtenção da massa fresca. Posteriormente, foram cortadas, colocadas em sacos de papel e acondicionadas em estufa com circulação de ar forçada, com temperatura média de $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ até massa constante, para obtenção das massas secas.

Nas massas secas das raízes e das partes aéreas foram avaliados os teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), por meio da digestão sulfúrica nítrico perclórica e por fotometria de chama de emissão, respectivamente. Após a digestão, foi realizada a determinação do N pelo método semi-micro-Kjeldahl, do P pelo método colorimétrico do metavanadato molibdato e do K pela fotometria de chama de emissão através do Fotômetro de chama, seguindo a metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

3.2.2. Cravo-de-defunto

A partir de 60 dias após o transplante (DAT), com intervalo médio de seis dias, foram colhidos todos os capítulos florais do cravo-de-defunto, sempre pela manhã, durante dez semanas consecutivas. Aos 138 DAT, o índice de colheita usado foi a abertura dos capítulos florais. No final do ciclo de cultivo, quando havia sinais de senescência das folhas, foram colhidas todas as plantas das parcelas, cortando-as rente ao solo, para obtenção das massas frescas e secas da parte aérea.

3.2.3. Manjeriço

No manjeriço, foram feitas duas colheitas, cortando-se as partes aéreas, a 5 cm do nível do solo, sendo a primeira no início do florescimento, aos 80 dias após o transplante – DAT, e a segunda, após a rebrota, aos 150 DAT, em pleno florescimento. Para a produção total das massas frescas e secas da parte aérea foi considerada a soma das duas colheitas.

3.2.4. Cálculo da RAE

O consórcio foi avaliado utilizando-se a expressão da razão de área equivalente (RAE) proposta por Caetano et al. (1999), a saber:

- $RAE = Fc \cdot Fs^{-1} + Cc \cdot Cs^{-1}$, onde, respectivamente, Fc e Cc = produções de massa fresca da fáfia e do cravo-de-defunto em consorciação, sem ou com cama-de-frango incorporada e Fs e Cs = produções de massa fresca da fáfia e do cravo-de-defunto em cultivo solteiro, sem ou com cama-de frango incorporada.
- $RAE = Fc \cdot Fs^{-1} + Mc \cdot Ms^{-1}$, onde, respectivamente, Fc e Mc = produções de massa fresca da fáfia e do manjerição em consorciação, sem ou com cama-de-frango incorporada e Fs e Ms = produções de massa fresca da fáfia e do manjerição em cultivo solteiro, sem ou com cama-de-frango incorporada.

3.3. Análises estatísticas

Aos dados de altura das plantas da fáfia foram ajustadas equações de regressão, com o emprego de polinômios ortogonais. Os dados de produção foram analisados individualmente por espécie, e submetidos à análise de variância, utilizando-se o aplicativo computacional SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). Quando detectou-se significância pelo teste F, as médias foram testadas por Tukey, até 5% de probabilidade (BANZATO e KRONKA, 1989).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fáfia

4.1.1. Altura de plantas

As alturas das plantas foram semelhantes entre os tratamentos (Figura 4), indicando que as plantas de fáfia apresentam taxas de crescimento bem características e com padrão de resposta dependente do componente genético. A maior altura máxima entre os tratamentos foi de 178,81 cm e a menor foi de 158,57 cm e ocorreram aos 300 dias após o transplante – DAT, correspondentes ao cultivo da fáfia solteira, em solo com e sem cama-de-frango, respectivamente. Os valores obtidos são semelhantes àqueles de Nascimento et al. (2007), exceto quanto à época de máxima altura, pois quando cultivaram a fáfia com a tansagem, observaram alturas máximas das plantas de fáfia, sob cultivo solteiro, de 185 cm e 183 cm, aos 172 e 164 dias após o transplante, nos espaçamentos entre fileiras de 54 cm e 36 cm, respectivamente. Por outro lado, Peloso (2007) verificaram altura máxima mais tardiamente, pois ao cultivar fáfia durante 640 dias, observou que a altura média máxima (180,2 cm) foi alcançada aos 390 dias após o transplante (DAT) sob arranjo em fileira simples com espaçamento de 0,60 m entre plantas. Para o arranjo em fileiras duplas de plantas sob espaçamento de 0,50 m, a altura média máxima foi de 171,4 cm, aos 386 dias de ciclo.

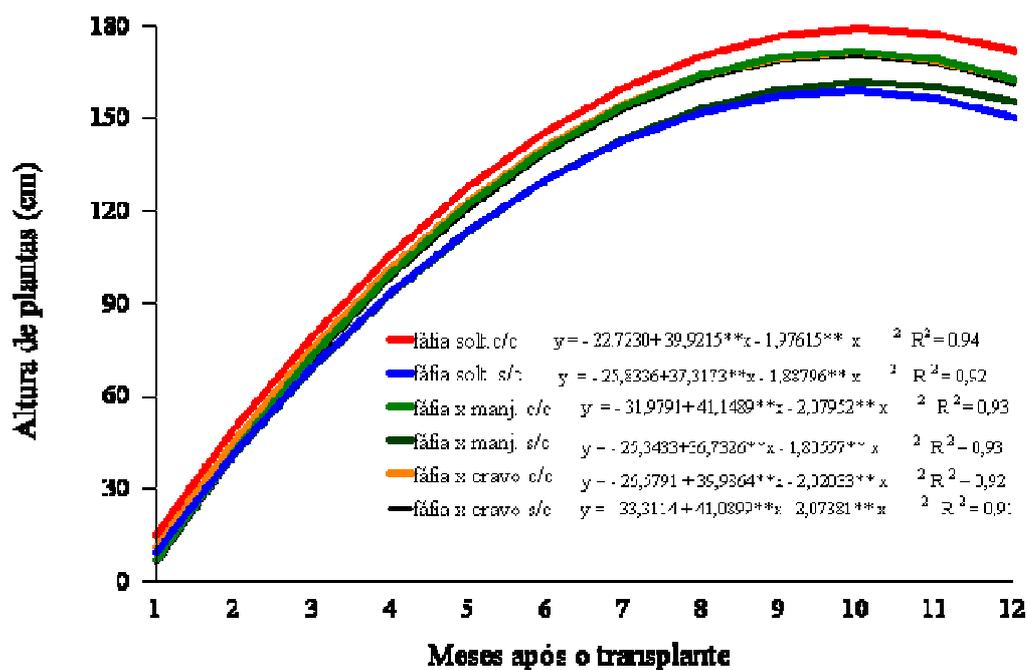


FIGURA 4. Altura de plantas de fáfia, em função da idade, em cultivo solteiro e consorciado com manjericão e cravo-de-defunto, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. C.V.(%) = 4,07. UFGD, Dourados, 2005/2006. (solt = solteiro; cons = consorciado; man = manjericão; cr = cravo-de-defunto; cc = com cama-de-frango; sc = sem cama-de-frango).

4.1.2. Massas frescas e secas da parte aérea

Não houve interação significativa entre consórcio e cama, mas sim efeito do consórcio. As maiores produções de massas frescas e secas da parte aérea da fáfia no cultivo solteiro (Quadro 3) confirmam a citação de Santos (1997) de que, sob consórcio, a produção é menor. Isso porque, as interferências negativas entre espécies vegetais dizem respeito a prováveis efeitos alelopáticos ou à competição por recursos como água, nutrientes, gás carbônico e luz (VANDERMEER, 1989). Não houve efeito da cama, provavelmente o solo já tinha teor de matéria orgânica suficiente para suprir as necessidades das plantas da fáfia.

Resultados diferentes foram observados por Nascimento et al. (2007), quando avaliaram a capacidade produtiva da fáfia e da tansagem, em cultivo solteiro com duas fileiras de fáfia espaçadas de 36 cm ou de 54 cm, e consorciado com três e quatro fileiras de plantas de tansagem por canteiro e observaram que o tipo de cultivo e os espaçamentos entre fileiras não influenciaram significativamente na produção de massa fresca e seca da parte aérea da fáfia.

QUADRO 3. Massas frescas (MFPA) e secas (MSPA) da parte aérea da fáfia, aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	MFPA (kg ha⁻¹)	MSPA (kg ha⁻¹)
Forma de cultivo		
Solteiro	13.224,18 a	4.393,66 a
Consórcio fáfia e cravo-de-defunto	9.160,40 b	2.861,23 b
Consórcio fáfia e manjeriçã	9.163,87 b	2.429,86 b
Cama-de-frango		
Com	10.280,59 a	3.214,52 a
Sem	10.751,72 a	3.241,99 a
C.V. (%)	21,140	27,070

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, para forma de cultivo, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey e para cama-de-frango, pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.1.3. Número, diâmetro e massas frescas e secas de raízes.

O número e as massas frescas e secas das raízes da fáfia não foram influenciados significativamente pelo consórcio e nem pela cama-de-frango (Quadro 4). Esses resultados podem ser explicados por Larcher (2000) e Taiz e Zeiger (2004) quando citam que os sistemas vegetais têm mecanismos de auto-regulação, baseando-se na capacidade de adaptação do organismo individual e das populações ou no equilíbrio das relações de interferência, como competição por nutrientes, água e outros. Resultados semelhantes foram obtidos por Nascimento et al. (2007), ao constatarem que o consórcio e os espaçamentos entre fileiras no cultivo de fáfia com tansagem não influenciaram significativamente a produção de massa fresca e seca da parte aérea e das raízes da fáfia.

Por outro lado, os diâmetros das raízes da fáfia foram influenciados significativamente pelo consórcio, sendo os maiores obtidos nas raízes das plantas sob consórcio com manjeriçã e naquelas sob cultivo solteiro. Como os diâmetros foram maiores e os números e massas frescas não foram diferentes, é provável que os comprimentos tenham sido menores. Esses resultados confirmam que, práticas como a escolha da cultivar para as condições prevalentes na área e a forma de condução da cultura, dentre outras, podem alterar a produtividade (HEREDIA ZÁRATE, 1990).

QUADRO 4. Número de raízes, massas frescas e secas e diâmetro de raízes (MFRA, MSRA) de fáfia aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	Número (ha⁻¹)	MFRA (kg ha⁻¹)	MSRA (kg ha⁻¹)	Diâmetro (mm)
Forma de cultivo				
Solteiro	477.500,00 a	10.713,33 a	2.094,11 a	20,90 a
Consórcio fáfia e cravo-de-defunto	433.333,30 a	9.352,98 a	1.645,41 a	17,97 b
Consórcio fáfia e manjerição	342.916,70 a	9.986,99 a	2.464,99 a	23,52 a
Cama-de-frango				
Com	445.000,00 a	10.127,69 a	1.915,63 a	20,00 a
Sem	390.833,30 a	9.907,84 a	2.220,72 a	21,59 a
C.V. (%)	27,58	31,27	42,16	15,43

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, para tipo de cultivo, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey e para cama, pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.1.4. Teor de nitrogênio, fósforo e potássio na fáfia

Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas massas secas da parte aérea e das de raízes da fáfia não foram influenciados significativamente pela interação consórcio e cama-de-frango, nem pelo consórcio nem pela cama (Quadro 5). Os teores de fósforo obtidos foram, em média, de 0,6366 mg kg⁻¹ e 0,5921 mg kg⁻¹, respectivamente, para a raiz e a parte aérea sendo maiores que os requeridos para o ótimo crescimento das plantas, que fica na faixa de 0,1 a 0,5 mg kg⁻¹, dependendo da espécie vegetal e do órgão analisado (EPSTEIN, 2006). Os teores de N e K foram em média de 10 mg kg⁻¹ e de 25,67 mg kg⁻¹ de massa seca, respectivamente (Quadro 5). Segundo Epstein (2006), o requerimento de N e K para o ótimo crescimento das plantas está aproximadamente entre 2 a 5% na matéria seca dependendo da espécie e do órgão analisado, e os dados obtidos foram maiores aos valores de referência necessários para o desenvolvimento normal das plantas.

Quanto aos sistemas de cultivo, a não ocorrência de competição na absorção de nutrientes pelas plantas no consórcio denota que possivelmente a CTC e a saturação de bases esteja dentro do ótimo requerido pela fáfia, que necessita de solos com bom teor de matéria orgânica (SIQUEIRA e GRANDI, 1986).

QUADRO 5. Teores médios de nitrogênio, fósforo e potássio da parte aérea e de raízes de plantas de fáfia aos 365 dias após o transplante, em cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo,. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	Nitrogênio (mg kg ⁻¹)		Fósforo (mg kg ⁻¹)		Potássio (mg kg ⁻¹)	
	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz
Forma de cultivo						
Solteiro	11,165 a	12,862 a	0,626 a	0,592 a	26,742 a	24,211 a
Consórcio fáfia e cravo de defunto	12,705 a	12,180 a	0,625 a	0,588 a	26,742 a	26,681 a
Consórcio fáfia e manjericão	10,832 a	12,600 a	0,637 a	0,592 a	24,889 a	25,446a
Cama-de-frango						
Com	12,332 a	12,600 a	0,627 a	0,590 a	29,583 a	27,187 a
Sem	10,803 a	12,495 a	0,631 a	0,591 a	27,292 a	26,250 a
C.V. (%)	18,020	12,910	4,150	2,920	10,680	11,250

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, para forma de cultivo, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey e para cama, pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.2. Cravo-de-defunto

4.2.1. Número e massas fresca e seca de capítulos florais

As produções de massas frescas e secas de capítulos florais foram significativamente maiores nas plantas sob consórcio cravo-de-defunto e fáfia e nas plantas cultivadas em solo com cama-de-frango (Quadro 6). A maior produção das plantas sob consórcio em relação ao cultivo solteiro mostra coerência com a citação de Santos (1997), sobre as plantas poderem apresentar mecanismos de compensação da produtividade, em função de modificações das populações delas nas associações, bem como nos arranjos espaciais ou mesmo em função do sincronismo de plantio e do desenvolvimento temporal das espécies. Além disso, o sombreamento da fáfia no cravo pode ter favorecido sua maior produtividade. O efeito positivo com o uso da cama-de-frango incorporada ao solo, segundo Silva e Mendonça (2007), talvez seja devido ao provável aumento de macro e micronutrientes disponíveis no solo para as plantas, redução do alumínio trocável e da fixação do fosfato, onde a matéria orgânica do solo libera parte do N e P, promovendo incrementos na produção.

QUADRO 6. Número (NCF) e massas frescas e secas de capítulos florais (MFCF; MSCF) do cravo-de-defunto, em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	NCF (1.000 ha ⁻¹)	MFCF (kg ha ⁻¹)	MSCF (kg ha ⁻¹)
Forma de cultivo			
Solteiro	2.475,44 a	11.941,09 b	1.085,99 b
Consórcio cravo-de-defunto e fáfia	2.773,06 a	14.277,28 a	1.278,26 a
Cama-de-frango			
Com	2.627,37 a	14.168,90 a	1.268,35 a
Sem	2.621,13 a	12.049,47 b	1.095,90 b
C.V. (%)	23,77	9,50	13,51

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.2.2. Massas frescas e secas da parte aérea

As produções de massas frescas e secas da parte aérea e dos capítulos florais do cravo-de-defunto foram influenciadas, significativamente pelo uso da cama-de-frango, incorporada ao solo (Quadro 7). Provavelmente, pela utilização comercial do cravo, este deve ser mais exigente e por isso responsivo à adição de cama-de-frango. Isso porque, a cama utilizada deve ter contribuído na regulação da temperatura e na manutenção da umidade do solo, além de ter reduzido a perda de nutrientes por lixiviação e melhorado os atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo (KIEHL, 1985).

Resultados semelhantes foram observados por Vieira et al. (2006) quando estudaram o consórcio de capuchinha com alface, sem e com incorporação ao solo de cama-de-frango, e observaram que a produção de massa fresca das flores da capuchinha não foi influenciada pelo consórcio, mas, sim pelo uso de 10 t ha⁻¹ de cama-de-frango incorporada ao solo.

QUADRO 7. Produções de massas frescas e secas da parte aérea (MFPA; MSPA) do cravo-de-defunto em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, aos 138 dias de ciclo do cravo-de-defunto. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	MFPA (kg ha⁻¹)	MSPA (kg ha⁻¹)
Forma de cultivo		
Solteiro	25.492,48 a	8.111,38 a
Consórcio cravo e fáfia	25.856,62 a	9.284,71 a
Cama-de-frango		
Com	28.022,70 a	9.931,31 a
Sem	23.326,40 b	7.464,78 b
C.V. (%)	18,97	21,21

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.3. Manjeriçã

4.3.1. Massas frescas e secas da parte aérea

As produções das massas frescas e secas da parte aérea do manjeriçã não foram influenciadas pelo uso da cama-de-frango incorporada ao solo, mas foram maiores sob consórcio com a fáfia, (Quadro 8). Isso provavelmente tenha ocorrido devido à menor disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa para as folhas localizadas na parte inferior das plantas do manjeriçã, acarretando aumento no auto-sombreamento, com conseqüente diminuição da temperatura no microclima (LARCHER, 2000; TAIZ e ZEIGER, 2004), o que poderia ter favorecido o desenvolvimento do manjeriçã.

Fernandes et al. (2004) avaliaram a produtividade de duas espécies de manjeriçã, de folha estreita (*Ocimum minimum L.*) e de folha larga (*Ocimum basilicum L.*) em ambiente protegido. Os sistemas de cultivo utilizados foram: 1) hidroponia (*floating*); 2) substrato preparado e 3) substrato comercial. manjeriçã nos três sistemas de cultivo foi avaliada pela produção de massa verde. Concluíram que as plantas de manjeriçã de folha estreita apresentaram em geral menor massa verde acumulada (483; 227 e 246 g/planta) do que a de manjeriçã de folha larga (452; 329 e 347 g/ planta), para hidroponia, substrato preparado e substrato comercial, respectivamente. Dados que concordam com o relatado por Teixeira et al (2002).

QUADRO 8. Massas frescas e secas da parte aérea (MFPA e MSPA) do manjeriço em cultivo solteiro e consorciado com a fáfia, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, aos 150 DAT (dias após o transplante). UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo	MFPA (kg ha⁻¹)	MSPA (kg ha⁻¹)
Forma de cultivo		
Solteiro	34.905,25 b	3.423,97 b
Consórcio manjeriço e fáfia	52.912,27 a	4.548,57a
Cama-de-frango		
Com	28.860,28 a	2.890,83 a
Sem	26.423,48 a	2.995,44 a
C.V. (%)	37,05	42,57

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste F, até 5% de probabilidade.

4.4. Avaliação do consórcio

Pelo fato de os valores das RAEs terem sido superiores a 1,0 (Quadro 9), conclui-se que os consórcios entre a fáfia e o cravo-de-defunto, e da fáfia com manjeriço com e sem cama foram efetivos. Apesar disso, com base nos valores obtidos, recomenda-se o consórcio da fáfia com o manjeriço, com as plantas cultivadas em solo sem adição de cama-de-frango.

Nascimento et al. (2007) também constataram RAE maior que 1,0, para a capacidade produtiva da fáfia e da tansagem, em cultivo solteiro e consorciado, pois apresentou razão de área equivalente (RAE) de 1,07, para o consórcio de três fileiras de tansagem alternadas com duas fileiras de fáfia espaçadas de 36 cm (T3F36).

QUADRO 9. Razão de área equivalente (RAE) da fáfia, cravo-de-defunto e manjeriço nos cultivo solteiro e consorciado, com e sem cama-de-frango incorporada ao solo, aos 365 dias de ciclo da fáfia. UFGD, Dourados, 2005/2006.

Fatores em estudo			Massa Fresca (kg ha ⁻¹)			Razão de Área Equivalente
Cultivo	Espécie	Cama-de-frango	Raiz da fáfia	Capítulos florais do cravo-de-defunto	Parte aérea do manjeriço	
Solteiro	Fáfia	Com	10.496,01	-	-	
		Sem	10.930,64	-	-	
	Cravo	Com	-	12.922,15	-	
		Sem	-	10.960,03	-	
	Manjeriço	Com	-	-	34.852,67	
		Sem	-	-	23.207,86	
Consórcio 1	Fáfia	Com	10.038,13	-	-	2,15
	Cravo	Com	-	15.415,65	-	
Consórcio 2	Fáfia	Sem	8.667,82	-	-	1,99
	Cravo	Sem	-	13.138,91	-	
Consórcio 3	Fáfia	Com	9.848,94	-	-	2,44
	Manjeriço	Com	-	-	52.378,32	
Consórcio 4	Fáfia	Sem	10.125,06	-	-	3,08
	Manjeriço	Sem	-	-	49.986,1	

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento concluiu-se que:

O comportamento produtivo da fáfia foi melhor em solo sem adição de cama-de-frango.

Os consórcios da fáfia com o cravo-de-defunto e com o manjeriço foram viáveis, em solo sem e com incorporação de cama-de-frango.

O melhor consórcio foi o de fáfia e manjeriço, com as plantas cultivadas em solo sem adição de cama-de-frango.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989, 247 p.
- BENTES, L. B.; HIDALGO, A. de F.; SILVA, J. F. da. Produção e crescimento de raízes de *Pfaffia glomerata* sob cultivo orgânico. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Recife. **Resumos...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2000. p.75. Resumo AG-033.
- BLANK, A. F.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; SANTOS NETO, A. L. ; ALVES, P. B.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; SILVA-MANN, R.; MENDONÇA, M.C. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjerição e alfavaca. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.113-116, 2004.
- BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 21, p. 73-85, 1974.
- CAETANO, L. C. S.; FERREIRA, J. M.; ARAÚJO, M. de. Produtividade da alface e cenoura em sistema de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p. 143-146, 1999.
- CHISAKI, K. C. L.; SILVA, F. S. B.; JUNIOR, M. V. A.; SILVA, F. C. L. Morfodiagnose dos órgãos aéreos do acônito de *Pfaffia glomerata*. **Boletim de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco**. Departamento de Botânica-CCB-UFPR, v.10, p.26, 1998.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C. Collection of Fafia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. **Acta Horticulturae**, v. 57, p. 259-262, 2002.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 162p.
- CORRÊA JÚNIOR, C. **Estudo agrônômico da fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen): sazonalidade na produção de raízes e conteúdos de beta-ecdisona em diferentes indivíduos de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul**. 2003. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C. Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]: o ginseng brasileiro. In: ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. (Eds.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables**. Indonésia: CIFOR, 2004. p. 349-364.
- COUTINHO, I. D. **Análise cromatográfica de *Pfaffia glomerata* e de amostras comercializadas como ginseng-brasileiro**. 2005. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Dourados.
- DE-PARIS, F.; NEVES, G.; SALGUEIRO, J. B.; QUEVEDO, J.; IZQUIERDO, I.; RATES, S. M. K. Psychopharmacological screening of *Pfaffia glomerata* Spreng.

(Amaranthaceae) in rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 73, n. 1-2, p. 261-269, 2000.

ECKELMANN, S.B.J. **Biodiversität der Gattung *Ocimum L.*, insbesondere der Kultursippen**. 2002. 142 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação da Universität Kassel, Kassel, Alemanha.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta. 2 ed. 2006. 401 p.

FERNANDES, P. C.; FACANALI, R.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; MARQUES, M. O. M. Cultivo de manjerição em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.260-264, abril-junho 2004.

FERREIRA-OLIVEIRA, C. M.; DONI FILHO, L.; DONI, M. E. Estudo sobre a reprodução assexuada da fáfia (*Pfaffia glomerata* Spreng. Pedersen) pelo método da estaquia. In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 1, Tubarão, 1998. **Resumos...** Tubarão: UNISUL, 1998, p.141.

GOMMERS, F. J. 1981. **Biochemical interactions between nematodes and plants and their relevance to control**. Helminthological Abstract, Series B 50(1):9-24.

GUTIERREZ, P. R. M., HERNANDEZ, L., HELIODORO e HERNANDEZ G. S.. **Antioxidant activity of *Tagetes erecta L.* essential oil**. **J. Chil. Chem. Soc.**, jun. 2006, v.51, n.2, p.883-886.

HEREDIA ZÁRAT E, N.A. Propagação e tratos culturais em inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) cultivado em solo seco. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 2, Dourados. 1989. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 1990. p. 59-96.

JACKSON, M. L. **Análisis químico de suelos**. 3. ed. Barcelona: Ediciones Omega, 1976. 662 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima-Artes e Textos, 2000. 531 p.

LAWRENCE, B. M. A review of the world production of essential oils (for 1984). **Perfumer and Flavorist**, v.10, n.5, p.1-16, 1985.

LORENZI, H; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 252p.

MACEDO, M. E.; CONSOLI, R.; GRANDI, T. S. M.; ANJOS, A. M. G. dos; OLIVEIRA, A. B. de; MENDES, N. M, QUEIROZ, R. O. ; ZANI, C. L. 1997. **Screening of Asteraceae (Compositae) plant extracts for larvicidal activity against *Aedes fluviatilis*** (Diptera: Culicidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 92(4): 565-570.

MAGALHÃES, P. M. de. **O caminho medicinal das plantas: aspectos sobre o cultivo.** Campinas: CPQBA-UNICAMP, 1997.199p.

MAGALHÃES, P. M. Agrotecnología para el cultivo de fáfia o ginseng brasileiro. In: MARTÍNEZ A., J. V.; BERNAL, H. Y.; CÁCERES, A. **Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas.** Bogotá: CYTED, 2000. p. 323-332.

MAGALHÃES, P. M. **Agrotecnologia para o cultivo da *Pfaffia*.** Campinas: CPQBA-UNICAMP, 2002. 5p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, C. G.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas Multireferencial.** Campo Grande, 1990. 28 p.

MATTOS, J. K. A.; DIANESE, J. C.; SOUSA, R. M.; ARAÚJO, W. P.; ROCHA, R. S. Reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematóide *Meloidogyne javanica*. In: JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS, 1997, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: CPQBA/UNICAMP, 1997. p.81-82.

MARTINS, E. R. **Morfologia interna e externa, caracterização isozimática e do óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 1996. 97 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

MARTOWO, B.; D. ROHANA. The effect of intercropping of pepper (*Capsicum annum* L.) with some vegetable crops on pepper yield and disease incidence caused by *Meloidogyne spp.* **Buletin Penelitian Hortikultura** 15(4): 55-59, 1987.

MAROTTI, M., PICCAGLIA, R., GIOVANELLI, E. Differences in essential oil composition of Basil (*Ocimum basilicum* L.) italian cultivars related to morfological characteristics. **Journal of Agricultural Food Chemistry.** v.44, n.12, p.3926-3929, 1996.

MEDINA, A.L.; J.N. BeMILLER, J. JANICK & J.E. SIMON .1993. **Marigold flower meal as a source of an emulsifying gum.** New crops exploration: research and commercialization, Indianapolis, Indiana, October 6-9, 1991. 1993, 389-393.

MEJIA, E. G. de; PINA, G. L.; GOMEZ, M. R. 1997. **Antimutagenicity of xanthophylls present in AztecMarigold (*Tagetes erecta*) against 1-nitropyrene.** Mutation Research, Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis 389(2-3): 219-226.

MING, L. C.; CORREA JÚNIOR. Coleção de Fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen] na região noroeste do Estado do Paraná. **Acta Horticultura (ISHS)**, v.576, p.29-32, 2001.

MICHIHIRO, K.; YASUHIRO, T.; TOSHIHARU, H.; SHIGEYUKI, A.; MASAO, I.; MASASHI, K. Enhancing effect of Brazilian *Pfaffia glomerata* on reproductive ability of male golden hamsters and of male mice. **Natural Medicines**, v. 52, n. 1, p. 68-73, 1998.

MONTES-BELMONT, R.; CARVAJAL, M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. **Journal of Food Protection**, v.61, n.5, p.616-619, 1998.

MONTANARI JÚNIOR, I.; MAGALHÃES, P. M. QUEIROGA, C. L. Influence of plantation density and cultivation cycle in rot productivity and tenors of b-ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. WORLD CONGRESS ON MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS FOR HUMAN WELFARE, 2. 1997, Mendoza. **Abstracts...** Mendoza: ICMAP/ISHS/SAIPA, 1997. Abstract P-087.

MONTANARI JÚNIOR, I. **Aspectos do cultivo comercial do ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen)**. São Paulo: CPQBA-UNICAMP, 1999. 3p. (Boletim Agroecológico, 12).

MONTANARI JÚNIOR., I. Influence of plantation density and cultivation cycle on root productivity and tenores do β -ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen. **Acta Horticulturae**, v. 3, n. 502, p. 125-128, 1999.

MONTANARI JÚNIOR., I. **Aspectos da produção comercial de plantas medicinais nativas**. 2002. (On line: www.cppba.unicamp.br/plmed/artigos/produção.htm). Acesso em: 13 de fev. de 2002.

MOREIRA, F. **Plantas que curam: cuide da sua saúde através da natureza**. 5.ed. São Paulo : Hemus, 1996. 256p.

MORALES, M.R.; SIMON, J.E. New basil selections with compact inflorescences for the ornamental market. In: JANICK, J. (ed.). **Progress in New Crops**. Arlington: ASHS Press, 1996. p.543-546.

MÜELLER, S.; DURIGAN, J. C.; BANZATTO, D. A.; KREUZ, C. L. Épocas de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.8, p.1361-1373, 1998.

NASCIMENTO, E. X. do; MOTA J. H. ; VIEIRA, M. C.; HEREDIA, N. A. Z. Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Plantago major* L. em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**.. Lavras, v. 31, n. 3, p. 724-730, maio/jun., 2007.

NISHIMOTO, N.; SHIOBARA, Y.; FUJINO, M.; INOUE, S.; TAKEMOTO, T.; OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K.; HASHIMOTO, G.; TANAKA, O; KASAI, R.; MATSUURA, H. Ecdysteroids from *Pfaffia irsinoides* and reassignment of some CNMR chemical shifts. **Phytochemistry**, v. 26, n. 9, p. 2505-2507, 1987.

NISHIMOTO, N. Three scdysteroid glycosides from *Pfaffia glomerata*. **Phytochemistry**, v. 27, n. 6, p. 1665-1668, 1988.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Contribuição para o estudo farmacognóstico do Ginseng brasileiro, *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze. **Anais...** de Farmácia e Química, S.Paulo, v. 20, p. 261-277, 1980.

OTOFUJI, G. M.; BAGGIO, C. H.; FREITAS, C. S.; VELA, S. M.; MARQUES, M. C. A. Extrato hidroalcoólico 70% e fração emulsão das raízes da *Pfaffia glomerata* reduzem a secreção ácida gástrica via óxido nítrico e inibição da H⁺/K⁺ ATPase. In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, XX., Águas de Lindóia, 2005. **Anais...** 2005, São Paulo: FESBE.

PADMA, V.; SUMAN, K.; SATYAWATI, P.; VASUDEVAN, S.; KASHYAP, S.; SHARMA, S. 1997. *Tagetes*: a multipurpose plant. **Bioresource Technology** 62(1-2): 29-35.

PELLOSO, I. A. de O. **Produção e atividade antioxidante de *Pfaffia glomerata*, em função de espaçamentos e arranjos de plantas em duas épocas de colheita.** Dourados. 47 f. Dissertação de Mestrado, UFGD, 2007.

PERECIN, M. B. Produção e mercado de plantas medicinais, aromáticas e condimentares: perspectivas para o pequeno produtor. **Anais...**Congresso Brasileiro de Horticultura Orgânica, Natural e Biodinâmica, Botucatu, SP. 2001. p.245.

PERICH, M.J.; WELLS, C.; BERTSCH, W.; TREDWAY, K.E. 1994. Toxicity of extracts from three *Tagetes* against adults and larvae of yellowfever mosquito and *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). **Journal of Medical Entomology** 31(6):833-837.

PERRY, L. ***Ocimum* (parte do curso PSS123 de 1997).** Vermont: University of Vermont, 1997. 3 p. (Apostila).

PRITTS, M. P. 1992. **Weed control in strawberries: some new approaches.** Pennsylvania. Fruit News. 72(4):97-102.

POTT, A.; POTT, V. S. **Plantas do Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.

RIBEIRO, JÚNIOR, J. **Análises estatísticas no SAEG.** Viçosa: UFV, 2001.301p.

RUSSOWSK, D; NICOLOSO, F. T. Nitrogênio e fósforo no crescimento de plantas de ginseng brasileiro [*Pfaffia glomerata*(Spreng.) Pedersen] cultivadas *in vitro*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.57-63, 2003.

SADHANA, S.; D. S. WALIA. 1996. Fungitoxicity test of certain essential oils against storage fungi. **International Journal of Tropical Plant Diseases** 14(2): 227-228.

SANTOS, R. H. S. **Interações interespecíficas em consórcio de olerícolas.** Viçosa, 1997. 129 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, I.R. da.; MENDONÇA, E. de S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. de.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.;

NEVES, J.C.L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.: il.

SIMON, J.E. **Sweet basil: a production guide**. West Lafayette: Purdue University, 1995. 3p. (Boletim).

SIMON, J. E.; REISS-BUBENHEIM, D.; JOLY, R. J. Water stress-induced alterations in essential oil content and composition of sweet basil. **Journal of Essential Oil Research**, v.4, n.1, p.71-75, 1990.

SIQUEIRA, J. C.; GRANDI, T. S. M. O gênero *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) nos cerrados e campos rupestres de Minas Gerais. **Acta Biológica Leopoldensia**, v. 8, p.:213-230, 1986.

SOULE, J.A.; J. JANICK. 1996. **Novel annual and perennial *Tagetes***. Progress in new crops: Proceedings of the Third national Symposium Indiana: USA, 22-25 October, 1996, 546-551.

SOBTI, S. N.; PUSHPANGADAN, P. Studies in the genus *Ocimum*: cytogenetics, breeding and production of new strains of economic importance. In: ATAL, C.K., KAPUR, B.M. **Cultivation and utilization of medicinal and aromatic plants**. Jammu-Tawi: Council of Scientific & Industrial Research, 1982, v.3. p. 457-472.

SHIOBARA, Y.; INOVE, S.S.; NISHIGUCHI, Y.; KATO, K.; TAKEMOTO, T.; NISHIMOTO, N.; DEOLIVEIRA, F.; AKISUE, M.K.; HASHIMOTO, G. Iresinoide, a yellow pigment from *Pfaffia* –irinoide. **Phytochemistry**, v. 31, n. 3, p. 953-956, 1993.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. **Flora ilustrada Catarinense: Amarantáceas**. Itajaí, 1972. 110p.

SULLIVAN, P. **Intercropping principles and production practices**. 2003. Site: Appropriate Technology Transfer for Rural Areas – ATTRA. URL: <http://www.attra.org/attra-pub/intercrop.html#abstract>. Consultado:07/04/2006.

SWEET, R. 1817. *Tagetes florida*. BRIT. FL. GARD., Ser. I. t. 35. THAKAR, N. A. ; YADAV, B. S. 1986. Role of total phenols in pigeonpea resistance to reniform nematode. **Indian Journal of Nematology** 16(2): 261-263.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1978, 111p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre, Artmed, 2004. 719p.

TAKESHI, K. **Avaliação da diversidade genética de populações de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) por RAPD, caracteres morfológicos e teor de beta-ecdisona**. 2005. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – UFV, Viçosa.

TEIXEIRA, J. P. F.; MARQUES, M. O. M.; FURLANI, P. R.; FACANALLI, R. Essential oil contents in two cultivars of basil cultivated on NFT-hydroponics. IN:

Proceedings of the First Latin-American Symposium on the Production of Medicinal, Aromatic and Condiments Plants, **Acta Horticulturae**, v.569, p.203-208, 2002.

TEIXEIRA, C.; SCREMIN, F. M.; MARCUCCI, M. C.; CASTRO, S. L.; DANTAS, A. P.; BANKOVA, V. S.; PEREIRA, A. S.; SCREMIN, A.; PAULINO, N. Avaliação da atividade relaxante do extrato de *Pfaffia glomerata* (PG) na traquéia isolada de cobaias. In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 2001, Lages, SC. **Anais...** Lages: Udesc, 2001. p.107.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. **Compêndio de fitoterapia**. 3. ed. Curitiba: Herbarium, 1995. 317p.

TRENBATH, B.R. Plant interactions in mixed crops communities. In: PAPENDICK, R. I., SANCHEZ, A., TRIPLETT, G. B. (Ed.). **Multiple cropping**. Madison: American Society of Agronomy, 1975. p.129-169.

VANDERMEER, J. H. **The ecology of intercropping**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 237p.

VASCONCELOS, J. M. O. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, V-Gêneros de *Pfaffia* Mart e *Gomophera* L. **Roesléria**, v. 8, p. 75-94, 1986.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24 p. (Boletim Técnico, 7).

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 1989.134 p.

VIEIRA, M.C. HEREDIA ZÁRATE, N. A.; SOUSA, T. M de ; MOTA, J. H. ; SILVA, C. B. da ; MOREIRA, D. G. ; CARVALHO, G. P. de . Produção de biomassa de capuchinha em cultivo solteiro e consorciado com alface, com ou sem cobertura do solo com cama-de-frango. In: 46 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2006, Goiânia. **Horticultura Brasileira**. Campinas : ABH, 2006. v. 24. p. 2834-2837.

VIGO, C. L. S.; NARITA, E.; MARQUES, L. C. Validação metodológica de quantificação espectrofotométrica das saponinas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen - Amaranthaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 13, p. 46-49, 2003.

ZAVALETA-MEJÍA, GOMEZ, E. R. O. Effect of *Tagetes erecta* L.-tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) intercropping on some tomato pests. **Fitopatologia**, v.30, n.1, p.35-46. 1995.

ZYGADLO, J. A.; GUZMAN, C. A.; GROSSO, N. R. 1994. Antifungal properties of the leaf oils of *Tagetes minuta* L. and *T. filifolia* Lag. **Journal of Essential Oil Research**, v. 6, n. 6, p. 617-621. 1994.