

Phytosociology in organic system of lettuce production

Fitossociologia em sistema orgânico de produção de alface

Teixeira da Silva, C.¹, Alves Ferreira, E.¹, Mendes Pereira, G. A.¹, Teixeira Fialho, C.¹,
Vidal Ribeiro, V. H.¹, Barbosa do Santos, J.¹

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Campus de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP: 36570-900 Viçosa, Brasil. Gustavo Antônio Mendes Pereira: gustavogamp@hotmail.com.

Recibido: 16/03/2017

Aceptado: 27/02/2018

ABSTRACT

Teixeira da Silva, C., Alves Ferreira, E., Mendes Pereira, G. A., Teixeira Fialho, C., Vidal Ribeiro, V. H., Barbosa do Santos, J. 2018. Phytosociology in organic system of lettuce production. Horticulture Argentina 37 (92): 42-60.

The demand for efficient methods that assist in the identification and knowledge of the weed population by means of frequency identification and the prevailing species, are extremely important, since the characteristic of the population is the type of management to be adopted, how and when. Thus, the scientific understanding of this vegetation will contribute to the knowledge of regional weed flora and the environment in which it is found. The aim of this study was to carry out a phytosociological study of weeds in fields planted with lettuce in an organic system,

in order to verify the occurrence of changes of species according to the management adopted, as well as the effect of the presence and absence of mulching. Different organic and conventional fertilization applied in lettuce cultivation interfere with the dynamics of weeds present in the areas, and the degree of diversity and similarity of species is higher in areas with and without mulching. The most important species according to management conditions in work area I (with mulching) was *Galinsoga parviflora* and *Gnaphalium spicatum* in area II according to the management conditions of the work.

Additional Keywords: weeds, interference, organic agriculture, importance value index, mulching.

RESUMO

Teixeira da Silva, C., Alves Ferreira, E., Mendes Pereira, G. A., Teixeira Fialho, C., Vidal Ribeiro, V. H., Barbosa do Santos, J. 2018. Fitossociologia em sistema orgânico de produção de alface. *Horticultura Argentina* 37 (92): 42-60.

A procura de métodos eficientes que auxiliem no conhecimento da população de plantas infestantes, por meio da identificação, frequência, densidade e abundância das espécies prevalentes, é de extrema importância, uma vez que faz parte do conjunto de variáveis na interferência final entre plantas. Diante do exposto, objetivou-se realizar um estudo fitossociológico de plantas espontâneas em áreas cultivadas com alface em sistema orgânico, buscando verificar a ocorrência de mudanças de espécies. Os tratamentos resultaram da combinação entre fatores

fonte de minerais (compostos de serrapilheira, bokashi, e a mistura destes com super-fosfato-simples) e presença ou não de sombreamento promovido por *mulching*. Observouse que a alteração dos compostos orgânicos e adubação convencional aplicados no cultivo de alface interferem na dinâmica de plantas espontâneas presentes nas áreas, sendo que, o grau de diversidade e similaridade de espécies é maior entre as áreas com e sem *mulching*. As espécies mais importantes de acordo com as condições de condução trabalho (com *mulching*) foram *Galinsoga parviflora* na área I e *Gnaphalium spicatum* na área II (sem *mulching*).

Palavras-chave: plantas infestantes, interferência, agricultura orgânica, índice de valor de importância, *mulching*.

1. Introdução

As áreas de hortaliças caracterizam-se pelo emprego contínuo do solo, com vários ciclos culturais que se desenvolvem em sequência. Os solos geralmente são férteis, com abundância de irrigação e, por essas razões, nesses locais, predominam as plantas daninhas, que exibem características como rápido ciclo de desenvolvimento e elevada alocação de recursos a favor de estruturas reprodutivas (Silva & Silva, 2013; Vaz de Melo *et al.*, 2007). A presença dessas espécies dificulta o uso e o manejo do solo pelos agricultores, o que tem incentivado o uso de herbicidas, elevado substancialmente os custos de produção, além de causar desequilíbrio no ecossistema (Oliveira *et al.*, 2008; Tavella *et al.*, 2010). Entretanto, a preocupação com o ambiente e a qualidade de vida têm difundido amplamente as correntes de agricultura alternativa, entre elas a agricultura orgânica, que não utiliza herbicidas (Santos *et al.*, 2011) e carece de estudos sobre o manejo de plantas daninhas.

O manejo adequado de plantas daninhas é fator determinante para a obtenção de melhores produtividades no cultivo da alface, uma vez que a competição entre as plantas resulta em perdas significativas (Vaz Ferreira *et al.*, 2013). Trabalhos, realizados para avaliar o período total de prevenção da interferência, demonstram que, em cultivos de alface, esse tempo é, aproximadamente, de 21 dias e podem ocorrer prejuízos da ordem de 25 % na produtividade (Giancotti *et al.*, 2010). Para minimizar os custos com capina, uma alternativa é o uso de *mulching* como cobertura dos canteiros, que pode ser de vários materiais, desde produtos sintéticos como lonas de polietileno, ou materiais de origem orgânica como capins e serragem (Silva *et al.*, 2011; Lambert *et al.*, 2017).

Nos sistemas orgânicos e familiares o uso de compostos de origem orgânica para a produção de hortaliças é imprescindível para obtenção de índices de produtividades que cubram os custos e possam garantir lucratividade para os produtores (Panzenhagen *et al.*, 2008).

Em sistemas orgânicos, dada sua maior complexidade e as exigências quanto à qualidade ambiental do agroecossistema, o manejo das culturas exige melhor conhecimento da distribuição, da diversidade e ecologia das plantas infestantes e da possibilidade de combinar a supressão das plantas com a reciclagem de nutrientes, a fim de melhorar a produtividade das lavouras, com menor entrada de herbicidas. (Ferreira *et al.*, 2011).

O levantamento fitossociológico proporciona a comparação de populações de plantas infestantes em um determinado momento. Para que se consiga estabelecer o manejo adequado dessas plantas é necessário, a priori, identificar e caracterizar a população das espécies incidentes, considerando-se os parâmetros de frequência, densidade, abundância, índice de valor de importância e índice de similaridade (Oliveira & Freitas, 2008). Após análise da comunidade infestante são, então, estabelecidas as práticas de controle das plantas daninhas.

O conhecimento da comunidade infestante de uma área é condição indispensável para a busca de alternativas de manejo das plantas daninhas, sobretudo em sistemas orgânicos que impossibilitam o uso de herbicidas, sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo fitossociológico em áreas cultivadas com alface em sistema orgânico, buscando verificar a ocorrência de mudanças de espécies de acordo com o manejo adotado, bem como, o efeito da presença e ausência de *mulching*.

2. Material e métodos

O experimento foi realizado em condições de campo, na Comunidade Quilombola do Quartel do Indaiá, povoado pertencente ao Distrito de São João da Chapada, Município de Diamantina - MG, na região do Alto Jequitinhonha nos meses de março, abril e maio de 2013. Foram utilizadas sementes certificadas adquiridas na Ceasa Minas, em Contagem, e plantadas em bandejas de isopor com 128 células com substrato comercial para hortaliças. As bandejas foram mantidas em estufa por 20 dias, sob sombrite de 50% de insolação e irrigação manual utilizando-se um regador, até atingirem dois pares de folhas. Após esse estágio, foram transplantadas para os canteiros, que já estavam com acidez corrigida, elevando-se a saturação de bases para 70%, conforme recomendado pelo manual da adubação e calagem (Novais *et al.*, 2007).

A variedade da alface utilizada foi Hanson[®] - Crespa Repolhuda, com pureza das Sementes 99% e Germinação 97% da empresa Sakata[®].

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, no esquema fatorial 2x4, sendo o fator A: presença ou ausência de *mulching* e o fator B: os quatro diferentes compostos orgânicos e testemunha com adubação convencional (Tabela 1).

A preparação dos canteiros foi realizada de forma manual, com 1,10 m de largura por 0,25m de altura. O transplante das mudas para os canteiros foi realizado no mês de março, quando apresentavam com dois pares de folhas.

A alface foi cultivada em canteiros, com 12 plantas por parcela e espaçamento de 0,25 x 0,28 m entre plantas. A área experimental foi dividida em duas: área I presença de *mulching* e área II ausência de *mulching*. Foi utilizado para confecção do *mulching* capim gordura (*Melinis minutiflora*), que foi previamente desidratado, até atingir peso constante, de forma ser possível a sua utilização como cobertura dos canteiros, utilizando-se 3.000 kg ha⁻¹.

A irrigação foi realizada manualmente, com regadores com capacidade de 10 L, sendo aplicado em média 6 mm divididos em dois turnos de rega, às 6 hs e 17 hs.

As áreas I e II apresentaram as seguintes características químicas: pH (água) de 5,00; teor de matéria orgânica de 0,10 dag kg⁻¹; P e K de 0,69 e 14,44 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e CTC_{efetiva} de 0,60; 0,50; 0,26; 2,40 e 1,40 cmol dm⁻³, respectivamente. Com relação à análise granulométrica os resultados são: areia 49dag kg⁻¹; silte 10 dag kg⁻¹ e argila 41 dag Kg⁻¹.

Durante a condução do experimento foi realizada a medição das temperaturas mínima e máxima e foi calculada a temperatura média (Figura 1).

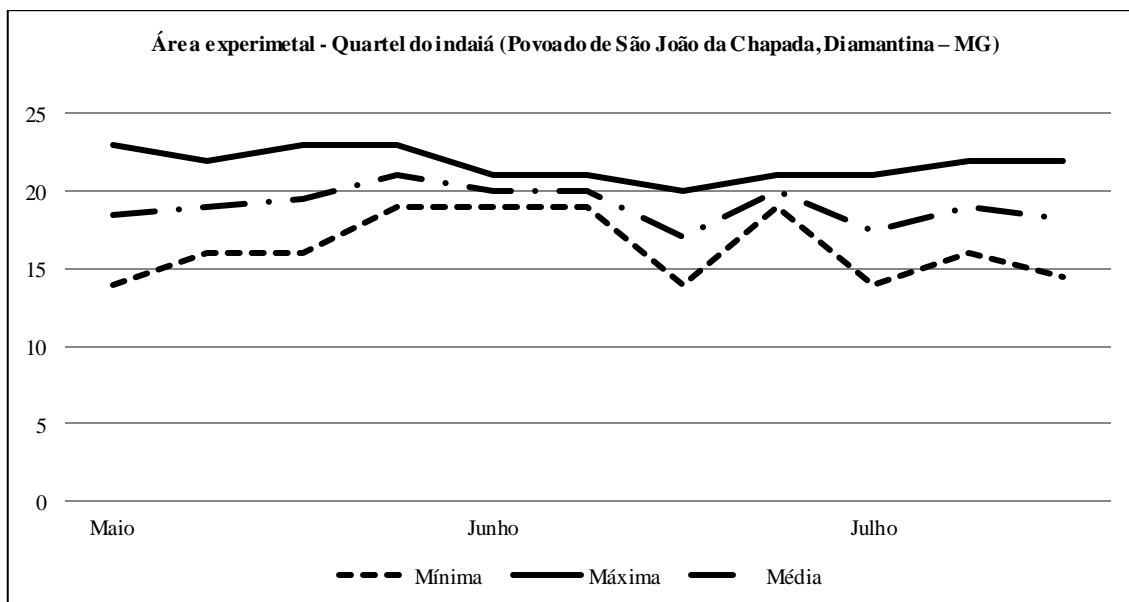


Figura 1. Temperatura máxima, mínima e média da área experimental durante o período de condução do trabalho. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

As adubações utilizando-se compostos de origem orgânica e mineral foram agrupadas em cinco tratamentos, realizadas como descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Adubação orgânica e mineral aplicadas na cultura da alface de acordo com os tratamentos na presença (área I) e ausência (área II) de *mulching*. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

Tratamentos	Descrição
1	Compostagem de serrapilheira: 120 L de serrapilheira retirada de florestas estacional semidecidual, 40 L de esterco de curral curtido e 2 L de biofertilizante.
2	Composto de serrapilheira + bokashi + super fosfato simples: 3 kg do composto de serrapilheira, 1 kg do composto farelado bokashi e 0,25 kg de super fosfato simples.
3	Aplicação de bokashi: 0,2 kg por parcela
4	Mistura de composto de serrapilheira + bokashi: 3 kg de composto de serrapilheira e 1 kg de bokashi
5	Testemunha: adubação convencional com NPK 8-30-16 sendo aplicados 400 g do adubo por tratamento.

A classificação botânica adotada tomou como base o sistema *Angiosperm Phylogeny Group II* (Bremer, *et al.*, 2009), com auxílio nas delimitações das famílias e ordenamento de alguns

gêneros, conforme. Entretanto, na identificação e quantificação das espécies também foi utilizada literatura específica (Lorenzi e Souza, 2014).

Foram realizadas avaliações (identificação e contagem de plantas) aos 20 dias após o plantio das mudas nas duas áreas avaliadas.

As avaliações fitossociológicas foram realizadas em 3 épocas, 20, 40 e 60 dias pós plantio. Foram identificadas todas as plantas de cada parcela. Após a coleta das plantas nas áreas, foram estimados a frequência relativa (FRR), a densidade relativa (DER) e a abundância relativa (ABR) – que informam a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área; e o índice de valor de importância (IVI) – que indica quais espécies são mais importantes dentro da área estudada.

No cálculo dessas características foram utilizadas as fórmulas que se seguem (Ferreira *et al.*, 2014):

$$FRR = \frac{\text{Frequência das espécies (FRE)} * 100}{\text{Frequência total de todas as espécies}}$$
$$DER = \frac{\text{Densidade das espécies (DEN)} * 100}{\text{Densidade total das espécies}}$$
$$ABR = \frac{\text{Abundância das espécies (ABN)} * 100}{\text{Abundância total das espécies}}$$
$$IVI = FRR + DER + ABR$$

Ao final, estabeleceu-se a comparação entre as áreas por meio do índice de similaridade (IS). Para avaliação da similaridade entre as populações botânicas nas duas áreas estudadas, foi utilizado o IS - Índice de Similaridade de Sorensen (Sorensen, 1972), por meio da fórmula:

$$IS (\%) = (2a / b + c) * 100$$

Em que *a* = número de espécies comuns às duas áreas; e *b* e *c* = número total de espécies nas duas áreas comparadas. O IS varia de 0 a 100, sendo máximo quando todas as espécies são comuns às duas áreas e mínimo quando não existem espécies em comum.

3. Resultados e discussão

Na presença de *mulching*, foram identificadas 17 espécies distribuídas em nove famílias, sendo as mais frequentes Asteraceae, Amaranthaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Poaceae, ocorrendo em todos os tratamentos. As famílias Euphorbiaceae e Solanaceae não foram encontradas no tratamento 5 (adubação convencional NPK) (Tabela 2).

Tabela 2 - Área I. Número e diversidade de espécies e famílias de plantas espontâneas, na presença *mulching*. Tratamentos: 1. composto de serrapilheira; 2. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3. bokashi; 4. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi; 5. adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

Níveis	Nº Espécies	Espécies	Nº Famílias	Famílias (nº de espécies)
I	11	<i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Amaranthus viridis</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Emilia fosbergi</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Melinis minutiflora</i> , <i>Nicandra physaloides</i>	7	Asteraceae (4) Amaranthaceae (2) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Euphorbiaceae (1) Poaceae (1) Solanaceae (1)
II	12	<i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Amaranthus s.</i> , <i>Amaranthus viridis</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Emilia fosbergi</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Hyptis lophantha</i> , <i>Melinis minutiflora</i> , <i>Nicandra physaloides</i>	8	Asteraceae (4) Amaranthaceae (2) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Euphorbiaceae (1) Labiatae (1) Poaceae (1) Solanaceae (1)
III	11	<i>Amaranthus viridis</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Emilia fosbergi</i> , <i>Emilia heterofila</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Leonurus sibiricu</i> , <i>Melinis minutiflora</i> , <i>Nicandra physaloides</i>	8	Amaranthaceae (1) Asteraceae (4) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Euphorbiaceae (1) Labiatae (1) Poaceae (1) Solanaceae (1)
IV	11	<i>Amaranthus viridis</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundu</i> , <i>Emilia fosbergi</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Leonurus sibiricus</i> , <i>Melinis minutiflora</i> , <i>Nicandra physaloides</i> , <i>Portulaca oleracea</i>	9	Amaranthaceae (1) Asteraceae (3) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Euphorbiaceae (1) Labiatae (1) Poaceae (1) Solanaceae (1) Portulacaceae (1)
V	9	<i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Amaranthus viridis</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundu</i> , <i>Emilia fosbergi</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>hypochoeris brasiliensis</i> , <i>Melinis minutiflora</i>	5	Asteraceae (5) Amaranthaceae (1) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Poaceae (1)
Total		17		9

Espécies pertencentes à família Labiatae foram encontradas nas parcelas onde havia adubação com serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples, e nas parcelas onde havia bokashi e composto de serapilheira enriquecido com bokashi (Tabela 2).

Já a família *Portulacaceae* foi encontrada apenas na parcela onde havia composto de serapilheira enriquecido com bokashi (Tabela 2).

Com relação à diversidade de espécies e famílias, observou-se que os tratamentos que apresentaram maior diversidade foram os tratamentos 2 (Serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples) e tratamento 3 (bokashi) com 12 espécies diferentes

distribuídas dentro de oito famílias, seguidos dos tratamentos 1 (composto de serapilheira) e tratamento 4 (composto de serapilheira enriquecido com bokashi) com 11 espécies cada distribuídas em quatro e nove famílias respectivamente. O tratamento que apresentou a menor diversidade de espécie e famílias foi o tratamento onde havia adubação convencional NPK com nove espécies e cinco famílias (Tabela 2).

Na área sem a presença de *mulching* foram encontradas 18 espécies dentro de 11 famílias, sendo que Asteraceae, Commelinaceae, Cruciferae, Cyperaceae, e Gramineae foram identificadas em todos os tratamentos (Tabela 3). A família Euphorbiaceae foi encontrada nos tratamentos 1 (composto de serapilheira), no tratamento 2 (composto de serapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples) e no tratamento 3 (Bokashi). Já a família Labiatae não ocorreu apenas no tratamento 2 (composto de serapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples) (Tabela 3).

Tabela 3. - Área II. Número e diversidade de espécies e famílias de plantas espontâneas, na ausência de *mulching*. Tratamentos: 1. composto de serrapilheira; 2. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3. bokashi; 4. composto de serrapilheira enriquecido com Bokashi; 5. adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

Níveis	Nº Espécies	Espécies	Nº Famílias	Famílias (nº de espécies)
I	11	<i>Bidens pilosa, Commelina benghalensis, Coronopus didymus, Cyperus rotundus, Digitaria sanguinalis, Emilia fosbergi, Euphorbia heterophylla, Galinsoga parviflora, Galinsoga quadriradiata, Gnaphalium spicatum, Leonotis nepetifolia</i>	7	Asteraceae (5) Commelinaceae (1) Cruciferae (1) Cyperaceae (1) Gramineae (1) Euphorbiaceae (1) Labiatae (1)
II	11	<i>Bidens pilosa, Commelina benghalensis, Coronopus didymus, Cyperus rotundus, Digitaria sanguinalis, Emilia fosbergi, Euphorbia heterophylla, Galinsoga parviflora, Galinsoga quadriradiata, Gnaphalium spicatum, Nicandra physaloides</i>	7	Asteraceae (5) Commelinaceae (1) Cruciferae (1) Cyperaceae (1) Gramineae (1) Euphorbiaceae (1) Solanaceae (1)
III	17	<i>Amaranthus viridis, Bidens pilosa, Brachiaria decumbens, Commelina benghalensis, Cyperus rotundus, Coronopus didymus, Digitaria sanguinalis, Emilia fosbergi, Euphorbia heterophylla, Galinsoga parviflora, Galinsoga quadriradiata, Gnaphalium spicatum, Leonotis nepetifolia, Melampodium perfoliatum, Nicandra physaloides, Oxalis latifolia, Sida rhombifolia</i>	11	Amaranthaceae (1) Asteraceae (6) Gramineae (2) Commelinaceae (1) Cyperaceae (1) Cruciferae (1) Euphorbiaceae (1) Labiatae (1) Solanaceae (1) Oxalidaceae (1) Malvaceae (1)
IV	13	<i>Amaranthus hybridus, Bidens pilosa, Commelina benghalensis, Coronopus didymus, Cyperus rotundus, Digitaria sanguinalis, Emilia fosbergi, Galinsoga parviflora, Galinsoga quadriradiata, Gnaphalium spicatum, Leonotis nepetifolia, Nicandra physaloides, Sida rhombifolia</i>	9	Amaranthaceae (1) Asteraceae (5) Commelinaceae (1) Cruciferae (1) Cyperaceae (1) Gramineae (1) Labiatae (1) Solanaceae (1) Malvaceae (1)
V	12	<i>Amaranthus hybridus, Bidens pilos, Commelina benghalensis, Coronopus didymus, Cyperus rotundus, Digitaria sanguinalis, Emilia fosbergi, Galinsoga parviflora, Galinsoga quadriradiata, Gnaphalium spicatum, Leonotis nepetifolia, Oxalis latifolia</i>	8	Amaranthaceae (1) Asteraceae (5) Commelinaceae (1) Cruciferae (1) Cyperaceae (1) Gramineae (1) Labiatae (1) Oxalidaceae (1)
Total		18		11

A família Solanaceae ocorreu no tratamento 2 (composto de serapilheira enriquecido com bokashi e superfosfato-simples), no tratamento 3 (Bokashi) e tratamento 4 (composto de serapilheira enriquecido com bokashi). Já a família Amaranthaceae foi identificada nos tratamentos 3, 4 e 5 (adubação convencional). A família Oxalidaceae ocorreu nos tratamentos 3 e 5 e família Malvaceae ocorreu apenas no tratamento 3 (Tabela 3).

Com relação à diversidade de espécies e famílias, o tratamento que apresentou o maior número de espécies foi o tratamento 3 (bokashi), com 17 espécies e 11 famílias. Já os tratamentos 1 (composto de serapilheira) e tratamento 2 (composto de serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples) apresentaram o menor número de espécies e famílias 11 e 7 respectivamente (Tabela 3).

Todas as espécies encontradas nas duas áreas avaliadas podem ser consideradas ruderais, conforme os critérios de Grime (1979), pois mostram rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, rápida produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução. De modo geral, áreas de olericultura são adequadas ao desenvolvimento de populações ruderais devido à grande disponibilidade de recursos no meio, à alta frequência de distúrbios do solo e à grande desuniformidade espacial na ocupação da área.

Estudo realizado para verificar interferência de plantas espontâneas em beterraba em cultivo convencional concluiu que as espécies mais importantes de plantas espontâneas que ocorreram foram *Amaranthus viridis*, *Coronopus didymus*, *Galinsoga parviflora*, *Nicandra physaloides* e *Solanum americanum* (Carvalho *et al.*, 2008).

Vaz de Melo *et al.* (2007) trabalhando com adubação orgânica e cobertura morta na produção alface concluíram que a aplicação de esterco de galinha aumentou a produção da alface. Os mesmos autores concluíram também que o capim tifton é mais eficiente que o napier no controle da temperatura do solo. A cobertura morta, com capim tifton ou napier, não é capaz de suprimir plantas daninhas e manter a umidade do solo. No presente trabalho foi constatada uma mudança de espécies de plantas daninhas da área com *mulching* para a área sem cobertura morta, sendo que, o nível de infestação foi maior na área cultivada na ausência de *mulching* (Tabela 3).

Estudos relacionados aos efeitos da palhada da cana-de-açúcar demonstraram que as espécies *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria horizontalis* e *Panicum maximum* apresentaram um desenvolvimento reduzido nos tratamentos em que houve a presença de palha de cana, contrariamente ao das parcelas sem palha. Embora as espécies *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea hederifolia* tenham emergido nas parcelas sem palha, verificou-se que nas áreas com palha houve maior taxa de emergência dessas espécies, ou seja, houve uma mudança de espécies de plantas daninhas com a troca de sistema de cultivo da cana-de-açúcar (Medeiros & Christoffoleti 2001).

Na área com presença de *mulching*, observouse no tratamento 1 (serrapilheira) que a espécie *Portulaca oleracea* apresentou-se em maior densidade, seguida por *Ageratum conyzoides* e *Cyperus rotundus*, sendo que, as densidades observadas foram 29,09; 24,54 e 17,27 pl.m⁻², respectivamente. Destacase que nesse tratamento a densidade total foi de 122,27 pl.m⁻², sendo observada a ocorrência de três famílias diferentes, Portulacaceae, Asteraceae e Cyperaceae. (Tabela 4).

Tabela 4. Principais espécies, famílias e densidades de plantas espontâneas (plantas m⁻²) presentes na área I (presença de mulching). Tratamentos: 1. composto de serrapilheira; 2. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3. bokashi; 4. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi; 5. adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

Tratamentos	Espécies	Famílias	Densidade (plantas m ⁻²)
1	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	29,09
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	24,54
	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	17,27
	Outras	-	51,81
Total			122,72
2	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae	24,54
	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	10,90
	<i>Praxelis pauciflorum</i>	Asteraceae	6,33
	Outras	-	47,27
Total			88,18
3	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	40,00
	<i>Praxelis pauciflorum</i>	Asteraceae	23,63
	<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae	16,36
	Outras	-	47,27
Total			127,27
4	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	28,18
	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	20,90
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	16,36
	Outras	-	63,63
Total			129,09
5	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	7,27
	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	6,36
	<i>Brachiaria decumbens</i>	Poaceae	2,72
	Outras	-	11,28
Total			28,19
Total area I			494,45

No tratamento 2 no qual o composto serrapilheira+bokashi+superfosfato simples foi aplicado à densidade total de plantas espontâneas foi de 88,18 plantas m⁻². Já no tratamento 3 onde houve aplicação do bokashi observou-se que a densidade de plantas espontâneas foi de 127,27 plantas m⁻². Com relação ao tratamento 4 que receberam a mistura serrapilheira+bokashi, as espécies mais observadas foram *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea* e *Ageratum conyzoides*, destacando-se que esse tratamento foi o que apresentou maior densidade de plantas espontâneas (129,09 pl.m⁻²) (Tabela 4).

No tratamento 5 que recebeu adubação convencional, constataram-se os menores valores de densidade de plantas espontâneas (28,18 pl.m⁻²) comparado aos demais tratamentos da área I, sendo que, as espécies mais comuns nesse tratamento foram *Ageratum conyzoides*, *Portulaca oleracea* e *Brachiaria decumbens* (Tabela 4). É importante destacar que plantas tratadas com adubação mineral apresentam maior taxa de crescimento quando comparadas às cultivas com adubação orgânica. Dessa forma, ocorre uma competição por espaço, o maior crescimento das plantas de alface reduz a incidência de plantas espontâneas por reduzir o acesso às mesmas, além de espaço, por água, nutrientes e luz.

Na ausência de *mulching*, constatou-se que em todos os tratamentos as espécies que se apresentaram em maior densidade foram *Galinsoga parviflora* e *Galinsoga quadriradiata* respectivamente, sendo predominante nessa área a presença das espécies pertencentes à família Asteraceae. O tratamento 3 (bokashi) mostrou a maior densidade total de plantas (1190,83) e mais uma vez o tratamento 5 com adubação convencional NPK, mostrou a menor densidade de plantas (763,33) (Tabela 5).

Tabela 5. Principais espécies, famílias e densidade de plantas espontâneas (plantas m⁻²) presentes na área II (ausência de *mulching*). Tratamentos: 1. composto de serrapilheira; 2. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3. bokashi; 4. composto de serrapilheira enriquecido com bokashi; 5. adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

Tratamentos	Espécies	Família	Densidade
1	<i>Gnaphalium spicatum</i>	Asteraceae	249,17
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	179,17
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	172,50
	Outras	-	253,33
Total			854,17
2	<i>Gnaphalium spicatum</i>	Asteraceae	252,50
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	152,50
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	112,50
	Outras	-	288,67
Total			804,17
3	<i>Gnaphalium spicatum</i>	Asteraceae	308,32
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	281,67
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	145,67
	Outras	-	455,83
Total			1190,83
4	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	255,00
	<i>Gnaphalium spicatum</i>	Asteraceae	211,67
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	146,67
	Outras	-	380,00
Total			993,33
5	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	221,67
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	172,50
	<i>Gnaphalium spicatum</i>	Asteraceae	155,00
	Outras	-	214,17
Total			763,33
Total area II			4609,83

Ao se comparar as duas áreas avaliadas na presença e ausência de *mulching* constatou-se que esta última mostrou densidade de plantas daninhas quase dez vezes maior que a área cultivada com cobertura morta, sendo esses valores equivalentes a 4609,83 e 494,45 plantas m⁻². (Tabelas 4 e 5). Dessa forma, a presença de cobertura morta exerce um efeito físico na germinação de plantas infestantes o que pode reduzir a ocorrência dessas espécies na área. Os efeitos físicos gerados pela cobertura morta se encontram ligados principalmente ao decréscimo da disponibilidade da radiação solar e à redução da amplitude térmica na camada superficial do solo (Silva & Silva, 2013).

O efeito físico da cobertura morta é de extrema importância na regulação da germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas espontâneas. Os efeitos sobre o processo germinativo podem ser exemplificados com a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, das sementes que requerem determinado comprimento de onda e das sementes que necessitam de grande amplitude de variação térmica para inibir o processo germinativo. O efeito físico da palha também reduz as chances de sobrevivência das plântulas das plantas daninhas com pequena quantidade de reservas nos diásporos (Silva & Silva, 2013).

Ao avaliar a área I constatou-se que a espécie *Galinsoga parviflora* apresentou os maiores valores para, ABR, DER e IVI.

Galinsoga parviflora é uma espécie infestante anual pertencente à família Asteraceae de grande ocorrência no Brasil, infestando diversas culturas de importância, se caracterizando como sério problema na olericultura. Ocorre com maior frequência nos meses de outono e primavera, apresentando ciclo reprodutivo muito curto, menor que 50 dias (Lorenzi, 2014). De acordo com a Monquero & Christoffoleti (2003), *G. parviflora* apresenta valores que variaram de 65 milhões de sementes não-dormentes por ha.

Um dos fatores que pode contribuir com a presença de determinada espécie de planta espontânea em um local é o banco de sementes influenciando na dinâmica de distribuição das espécies de plantas e por sua vez influenciado pelas condições edafoclimáticas (Silva e Silva, 2013). É importante destacar que o presente trabalho foi conduzido em solo franco arenoso. Toledo *et al.* (2009), procurando definir padrões locais de características edáficas e vegetacionais, em uma sub-bacia em Rio Pardo de Minas - MG, concluíram que os resultados indicavam a ordenação dos ambientes em dois grupos com composição fitossociológica bem distinta, em função da natureza dos materiais de origem: arenítico-quartzítico e sedimentos argiloarenosos e argilosos.

O estudo comparativo entre áreas de rotação de culturas, várzea, pomar de citros e pastagem de *B. brizantha*, mostrou que as espécies predominantes nas áreas anualmente perturbadas foram *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Emilia sonchifolia*, *Galinsoga parviflora*, *Euphorbia heterophylla* e *Richardia brasiliensis* (Carmona, 1995). *Brachiaria* spp. predominou nas entrelinhas do pomar, enquanto na pastagem as poucas plantas infestantes presentes eram espécies de cerrado.

No tratamento 1, no qual utilizou-se composto de serrapilheira, a espécie *Euphorbia heterophylla* apresentou a maior FRR seguida das espécies *Commelina benghalensis* e *Emilia fosbergi*. Já a *Galinsoga parviflora* mostrou baixa FRR e elevada DER e ABR. O que indica a sua ocorrência em reboleiras dentro de determinada parcela e ausente em outras no mesmo tratamento, nesse tratamento a espécie *Bidens pilosa* mostrou a maior DER depois da *Galinsoga parviflora* e *Amaranthus retroflexus* destacou-se pela elevada ABR (Figura 2). A *Euphorbia heterophylla* é conhecida como leiteiro ou amendoim bravo, caracterizando-se como uma planta anual, ereta, herbácea, com estatura variando de 30 a 80 cm, sendo bastante frequente em todo o país, suas sementes germinam durante o verão, emergindo de até 12 cm de profundidade (Lorenzi e Souza, 2014).

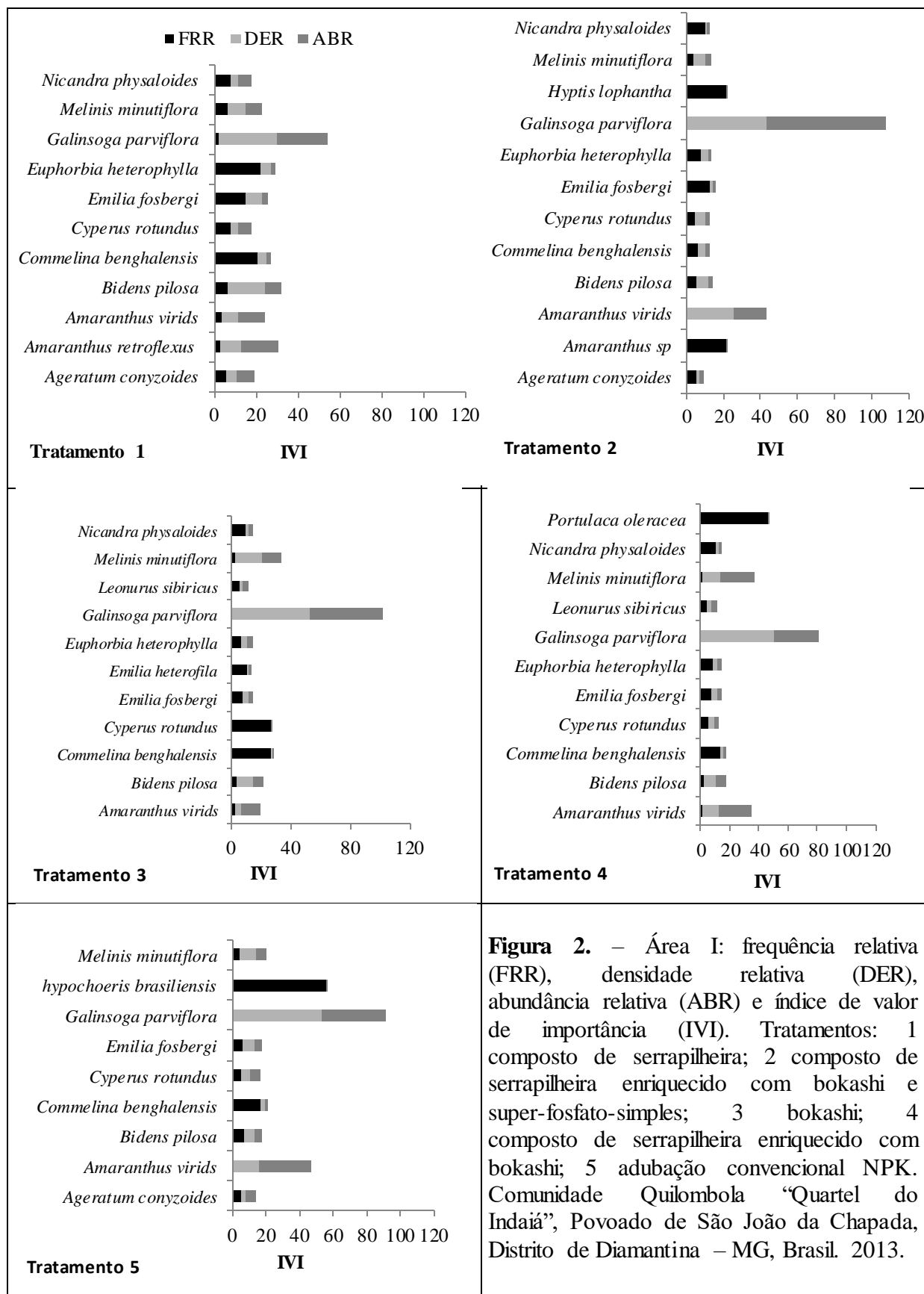


Figura 2. – Área I: frequência relativa (FRR), densidade relativa (DER), abundância relativa (ABR) e índice de valor de importância (IVI). Tratamentos: 1 composto de serrapilheira; 2 composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3 bokashi; 4 composto de serrapilheira enriquecido com bokashi; 5 adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

No tratamento 2 no qual utilizou-se composto de serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples, as espécies *Hyptis lophantha* e *Amaranthus sp* apresentaram as

maiores FRR, enquanto a *Galinsoga parviflora* mostrou a menor frequência entre todas espécies deste tratamento, bem como, os maiores valores de DER e ABR (Figura 2).

O tratamento 3 no qual utilizou-se bokashi, a espécie que mostrou maior FRR foi *Cyperus rotundus* seguida por *Commelina benghalensis* e *Nicandra physaloides* e novamente a espécie *Galinsoga parviflora* apresentou o menor valor referente a essa variável e elevados valores de DER e ABR (Figura 2). A espécie infestante *Cyperus rotundus* é extremamente problemática na olericultura, chegando até mesmo a inviabilizar o cultivo na área em que ocorre, sendo uma planta perene, ereta e herbácea de 30 a 60 cm de estatura. Essa espécie se propaga por sementes ou tubérculos, considerando que cada tubérculo apresenta mais de dez gemas capazes de originar mais de dez indivíduos (Lorenzi e Souza, 2014).

No tratamento 4, no qual utilizou-se composto de serrapilheira enriquecido com bokashi, a espécie com maior frequência foi *Portulaca oleracea* e a com menor frequência foi a *Galinsoga parviflora* com o mesmo comportamento observado nos demais tratamentos (Figura 2).

O tratamento 5 onde foi realizada a adubação convencional a espécie com maior FRR foi *hypochoeris brasiliensis* seguida da espécie *Commelina benghalensis*. (Figura 2).

Os resultados encontrados na ausência de *mulching* demonstraram que, para todos os tratamentos avaliados, a espécie *Gnaphalium spicatum* apresentou os maiores valores para DER e ABR. No entanto, os valores de FRR foram baixos em relação às demais espécies encontradas, sendo esta a espécie que apresentou maior índice de IVI em todos os tratamentos (Figura 3). *Gnaphalium spicatum* também conhecida popularmente com marcela branca é uma espécie anual ou bianual, ereta ou ascendente, herbácea e pouco ramificada. É uma daninha comum em jardins, hortas e terrenos baldios, apresenta nítida preferência por solos sombreados e com alto teor de matéria orgânica (Lorenzi e Souza, 2014).

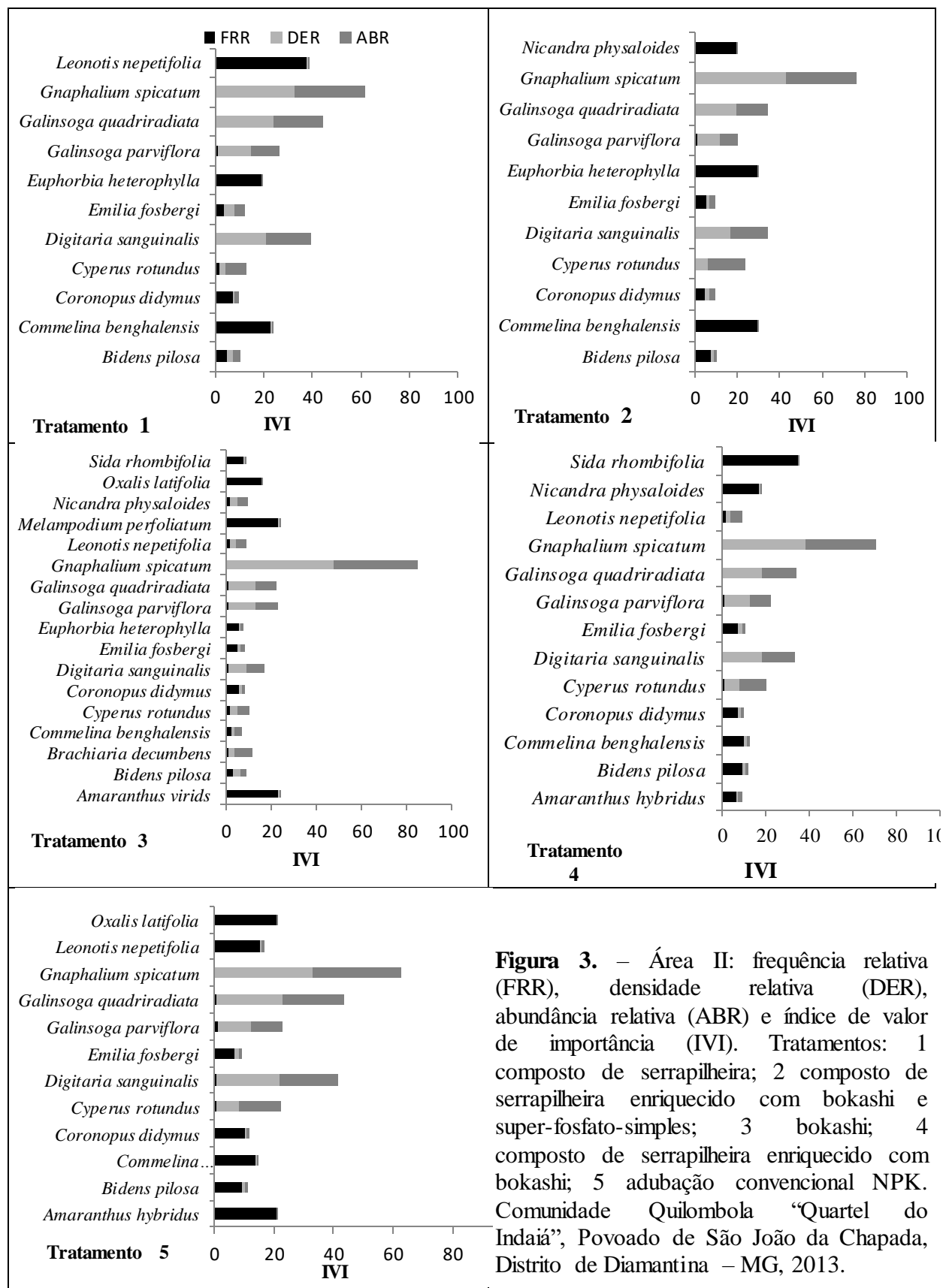


Figura 3. – Área II: frequência relativa (FRR), densidade relativa (DER), abundância relativa (ABR) e índice de valor de importância (IVI). Tratamentos: 1 composto de serrapilheira; 2 composto de serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples; 3 bokashi; 4 composto de serrapilheira enriquecido com bokashi; 5 adubação convencional NPK. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, 2013.

Em um determinado cultivo é difícil estimar qual a espécie de planta infestante é mais danosa à cultura, mas pressupõe-se que as que ocorrem em maior densidade, abundância e frequência sejam as mais problemáticas. Em uma comunidade de plantas infestantes, nem todas as

espécies exercem a mesma intensidade na interferência imposta ao desenvolvimento e à produtividade da cultura. Existem espécies dominantes, que são as que originam a maior parte da interferência, as espécies secundárias, presentes numa menor densidade e cobertura, e as acompanhantes, cuja presença é ocasional e que dificilmente resultam em problemas econômicos aos cultivos (Sarmiento *et al.*, 2015; Kuva *et al.*, 2007).

Para o tratamento 1 (composto de serrapilheira) a espécie que apresentou a maior FRR foi *Leonotis nepetifolia* seguida pelas espécies *Commelina benghalensis* e *Leonotis nepetifolia*. Contudo a espécie *Gnaphalium spicatum*, *Digitaria sanguinalis* e *Galinsoga quadriradiata* apresentaram FRR muito baixa, alta DER e alta ABR (Figura 3).

O tratamento 2 (composto serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples), três espécies se destacaram no quesito FRR, *Commelina benghalensis*, *Euphorbia heterophylla* e *Nicandra physaloides* respectivamente (Figura 3).

Para o tratamento 3 (bokashi) verificou-se que as *Amaranthus viridis*, *Melampodium perfoliatum* e *Oxalis latifolia* apresentaram os maiores valores relacionados a frequência relativa. Já a espécie *Gnaphalium spicatum* apresentou o menor valor para FRR (Figura 3).

No tratamento 4 (composto de serrapilheira enriquecido com bokashi) a espécie com maior FRR foi *Sida rhombifolia* seguida *Nicandra physaloides* e *Commelina benghalensis* (Figura 3).

Para o tratamento 5 (adubação convencional com NPK) observou-se que a espécie com maior FRR foi *Oxalis latifolia* em seguida *Amaranthus hybridus* e *Leonotis nepetifolia*. As espécies *Gnaphalium spicatum*, *Galinsoga parviflora*, *Galinsoga quadriradiata* e *Digitaria sanguinalis* apresentaram a menor FRR dentre todas as espécies avaliadas neste tratamento (Figura 3).

A fitossociologia na lavoura de café apresentou *Galinsoga parviflora* como a espécie mais importante nos tratamentos onde foi realizada adubação química, seguida por *Amarantus* sp. e *Bidens pilosa* (Ferreira *et al.*, 2011). As espécies que apresentaram maior FRR e DER foram *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. *Amarantus* sp. mostrou maior ABR. No segundo ano da transição, a espécie mais importante na área continuou sendo *Galinsoga parviflora*. Esses mesmos autores verificaram mudanças na composição de espécies de um ano para o outro com a manutenção do sistema orgânico. Moura Filho *et al.* (2015) avaliaram a comunidade de plantas daninhas em cultivo de banana irrigada e encontraram como espécies mais importantes: *Alternanthera tenella* (Apaga fogo), *Emilia sonchifolia* (Serralhinha) e *Cyperus rotundus* (Tiririca).

A avaliação do índice de similaridade (IS%) da área 1, constatou-se que os tratamentos 1 (composto de serrapilheira) e 2 (composto serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples) apresentaram maior índice similaridade entre as espécies (95,65%). (Tabela 6).

Tabela 6. Índice de similaridade (IS%) entre os tratamentos da área I, em canteiros de alface sob diferentes tratamentos com compostos orgânicos. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

SI (%)	TRAT 1*	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4
TRAT 2	95,65			
TRAT 3	81,82	86,96		
TRAT 4	81,82	78,26	81,82	
TRAT 5	80,00	76,19	70,00	70,00

* Tratamento 1: composto de serrapilheira, Tratamento 2: composto de serrapilheira mais bokashi mais superfosfato simples, Tratamento 3: bokashi, Tratamento 4: Mistura de composto de serrapilheira mais bokashi e Tratamento 5 Adubação convencional NPK.

Os tratamentos 1 (composto de serrapilheira), tratamento 2 (composto serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples) apresentaram índices de similaridades superiores a 75% com relação ao tratamento 5 (adubação convencional NPK) (Tabela 4). Já os tratamentos 3 (bokashi) e 4 (composto de serrapilheira enriquecido + bokashi), apresentaram relação de similaridade de 70% quando comparado com o tratamento 5 (adubação convencional NPK) (Tabela 6).

Diante da avaliação do índice de similaridade referente à área II, o maior valor para essa variável foi observado entre os tratamentos 1 (composto de serrapilheira) e tratamento 2 (composto serrapilheira enriquecido com bokashi e super-fosfato-simples) com 90,91% (Tabela 7).

Tabela 7. Índice de similaridade (IS%) entre os tratamentos da área II ausência de *mulching*, em canteiros de alface sob diferentes tratamentos com compostos orgânicos. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

SI (%)	TRAT 1*	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4
TRAT 2	90,91			
TRAT 3	71,43	78,57		
TRAT 4	83,33	83,33	60,00	
TRAT 5	86,96	78,26	75,86	88,00

* Tratamento 1: composto de Serrapilheira, Tratamento 2: composto de serrapilheira mais bokashi mais superfosfato simples, Tratamento 3: Bokashi, Tratamento 4: Mistura de composto de Serrapilheira mais Bokashi e Tratamento 5 Adubação convencional NPK.

Os tratamentos 1 (composto de serrapilheira), 2 (serrapilheira enriquecido com bokashi + super-fosfato-simples), 3 (bokashi) e 4 (composto de serrapilheira enriquecido com bokashi) apresentaram relação de similaridade acima de 75% com o tratamento 5 (adubação convencional) (Tabela 7).

A menor relação de similaridade observada foi entre o tratamento 3 (bokashi) e 4 (composto de serrapilheira enriquecido com bokashi) com índice de 60% (Tabela 7).

Ao comparar o índice de similaridade entre as áreas com e sem *mulching* verificou-se valores inferiores a 48% para todos os tratamentos avaliados. Destacando-se que o menor índice de similaridade foi observado entre os tratamentos 5 com e sem *mulching*, valor esse correspondente a 21,62% (Tabela 8). A aplicação ou não de *mulching* promoveu a mudança de espécies entre uma área (com *mulching*) e outra (sem *mulching*).

Tabela 8. Índice de similaridade (IS%) em duas áreas com presença e ausência de *mulching* em canteiros de alface sob diferentes tratamentos com compostos orgânicos. Comunidade Quilombola “Quartel do Indaiá”, Povoado de São João da Chapada, Distrito de Diamantina – MG, Brasil. 2013.

	TRAT 1*	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
SI (%)	35,90	30,00	30,77	37,50	21,62

* Tratamento 1: composto de Serrapilheira, Tratamento 2: composto de serrapilheira mais bokashi mais superfosfato simples, Tratamento 3: bokashi, Tratamento 4: Mistura de composto de serrapilheira mais bokashi e Tratamento 5 Adubação convencional NPK.

Não tem sido simples prever a quantidade de plantas infestantes em uma comunidade, dado o caráter generalista de sua ocorrência e das suas variações, que são traços característicos dessas

espécies. Além disso, por serem de estratégia, ou seja, de alto potencial reprodutivo, estão bem adaptadas a ambientes com perturbações periódicas, como a seca, o que lhes confere rápida capacidade de recuperação aos primeiros sinais de condições favoráveis (chuvas) (Silva & Silva, 2013).

O elevado índice de similaridade encontrado entre os tratamentos das duas áreas avaliadas indica que pode haver condição para o estabelecimento de agrupamentos de parcelas com certo nível de semelhança quanto à composição específica. No entanto, é importante destacar que esse índice de similaridade considera somente a ausência ou presença da espécie ou conjunto de plantas, deixando de considerar informações de densidade, biomassa e padrão de distribuição. Também deve ser ressaltado que o índice de similaridade normalmente é calculado em função das espécies individuais presentes (Kuva *et al.*, 2007).

Uma camada de cobertura morta no solo como o sistema de plantio de cana-crua, plantio direto e o uso de *mulching* promove efetiva mudança de população de plantas espontâneas (Kuva *et al.* 2007). Fialho *et al.*, (2011) trabalhando com sistema de plantio direto e sistema convencional verificaram que as espécies *B. plantaginea* e *C. rotundus* apresentaram os maiores índices de valor de importância no sistema de plantio convencional, no sistema de plantio direto, *B. plantaginea* e *D. horizontalis* apresentaram os maiores valores referente a essa variável.

4. Conclusões

Os valores de índice de importância e a similaridade entre áreas são afetados em função da presença do *mulching* e dos compostos aplicados ao solo.

O efeito *mulching* é mais significativo do que o efeito dos compostos orgânicos.

A espécie mais importante nas parcelas sob efeito do *mulching* foi a *Galinsoga parviflora*; e na ausência foi a *Gnaphalium spicatum*.

5. Agradecimentos

À FAPEMG, CAPES e a UFVJM pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas. Aos agricultores familiares da Comunidade Quilombola do Quartel do Indaiá por cederem à área experimental e apoiarem esta pesquisa.

6. Bibliografia

- Bremer, B.; Bremer, K.; Chase, M.; Fay, M.; Reveal, J.; Soltis, D.; Stevens, P. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society.
- Carmona, R. 1995. Banco de sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. Planta Daninha 13:3-9.
- Carvalho, L.B.; Pitelli, R.A.; Cecílio Filho, A.B.; Bianco, S.; Guzzo, C.D. 2008. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. Planta daninha 26:291-299.
- Ferreira, E.A; França, A.C.; Carvalho, R.F.; Santos, J.B.; Silva, D.V. & Santos, E.A. 2011. Avaliação fitossociológica da comunidade infestante em áreas de transição para o

- café orgânico. *Planta daninha* 29:565-576.
- Ferreira, E.A.; Fernandez, A.G.; Souza, C.P.; Felipe, M.A.; Santos, J.B.; Silva, D.V. & Guimarães, F.A.R. 2014. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. *Revista Ceres* 61:502-510.
- Fialho, C.M.T.; Santos, J.B.; Freitas, M.A.M.; França, A.C.; Silva, A.A.; Santos, E.A. 2011. Fitossociologia da comunidade de plantas daninhas na cultura da soja transgênica sob dois sistemas de preparo do solo. *Scientia Agraria* 12:9-17.
- Giancotti P.R.F.; Machado M.H & Yamauti, M.S. 2010. Período total de prevenção a interferência das plantas daninhas na cultura da alface cultivar Solaris. *Semina: Ciências Agrárias* 31:1299-1304.
- Grime, J.P. 1979. Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación. México: Noriega, p. 79-87.
- Kuva, M.A.; Pitelli, R.A.; Salgado, T.P.I & Alves, P.L.C.A. 2007. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha* 25:501-511.
- Lambert, R.A.; Barro, L.S.; Carmo, K.S.G.; Oliveira, A.M.S & Borges, A.A. 2017. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. *Revista de Agricultura Neotropical* 4:53-57.
- Lorenzi, H. & Souza, H.M. 2014. Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3ª ed., Plantarum, Nova Odessa, 558 p.
- Medeiros, D. & Christoffoleti, P.J. 2001. Efeito da palha de cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada sem queima sobre a infestação de plantas daninhas e eficácia de herbicidas. In: Prado, R. & Jorrín, J.V. *Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI*. Universidad de Córdoba, Córdoba, Vol. 3, p. 599-605.
- Monquero, P.A. & Christoffoleti, P.J. 2003. Dinâmica do banco de sementes em áreas com aplicação frequente do herbicida glyphosate. *Planta Daninha* 21:63-69.
- Moura Filho, E.R.; Macedo, L.P.M; Silva, A.R.S. 2015. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de banana irrigada. *Holos* 2:92-97.
- Novais, R.F.; Venegas, V.H.A.; Barros, N.F.; Fontes, R.L.; Reinaldo, R.B. & Neves, J.C.L. 2007. Fertilidade de solo. Editora UFV, Viçosa, 1ª Ed., 1017p.
- Oliveira, A.R. & Freitas, S.P. 2008. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em área de produção de cana-de-açúcar. *Planta daninha* 26:33-46.
- Oliveira, F.F.; Guerra, J.G.M.; Almeida, D.L.; Ribeiro, R.L.D.; Espindola, J.A.A.; Ricci, M.S.; Ceddia, M.B. 2008. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. *Horticultura Brasileira* 26:216-220.
- Panzenhagen, N.V.; Koller, O.C.; Vaquil, P.D.; Souza, P.V.D. & Dal Soglio, F.K. 2008. Aspectos técnico-ambientais da produção orgânica na região citrícola do Vale do Rio Caí, RS. *Ciência Rural* 38:90-95.
- Santos, C.A.B.; Zandoná, S.R.; Espindola, J.A.A.; Guerra, J.G.M.; Ribeiro, R.L.D. 2011. Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. *Horticultura Brasileira* 29:103-107.
- Sarmiento, H.G.S.S.; Campos Filho, J.M.; Aspiazú, I.; Rodrigues, T.M. & Ferreira, E.A. 2015. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de bananicultura no Vale do Rio Gorutuba, norte de Minas Gerais. *Revista Agro@mbiente On-line* 9:308-316.

- Silva, A.A. & Silva, J.F. 2013. Tópicos em manejos de plantas daninhas. Editora UFV, Viçosa: 2ª Ed., 78p.
- Silva, E.M.N.C.P.; Ferreira, R.L.F.; Araújo Neto, S.E.; Tavella, L.B.; Solino, A.J.S. 2011. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. *Horticultura Brasileira* 29:242-245.
- Sorensen, T. 1972. A method of stablishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of speciescontent. In: Odun, E.P. (Ed.). *Ecologia*. 3ª ed., Interamericana, México, 640 p.
- Tavella, L.B.; Galvão, R.O.; Ferreira, R.L.F.; Araújo Neto, S.E.; & Negreiros, J.R.R.S. 2010. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. *Revista Ciência Agronômica* 41:614-618.
- Vaz Ferreira, I.C.P.; Araújo, A.V.; Nascimento, A.L.; Cavalcanti, T.F.M. & Tuffi Santos, L.D. 2013. Cobertura morta e adubação orgânica na produção de alface e supressão de plantas daninhas. *Revista Ceres* 60:582-588.
- Vaz de Melo, A.; Galvão, J.C.C.; Ferreira, L.R.; Miranda, G.V.; Tuffi Santos, L.D.; Santos, I.C. & Souza, L.V. 2007. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. *Planta Daninha*, 25:521-527.