

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA
PRODUTIVIDADE E NUTRIÇÃO DO PIMENTÃO CULTIVAR
DAHRA.**

Lilliam Hermínia Otero Pujol
Bióloga

2016

T
E
S
E.
/
P
U
J
O

L.
O.
P.

2
0
1
6

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA
PRODUTIVIDADE E NUTRIÇÃO DO PIMENTÃO CULTIVAR
DAHRA.**

Lilliam Hermínia Otero Pujol

Orientador: Prof. Dr. Silvano Bianco

Coorientador: Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Câmpus Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal).

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

O87i	Otero Pujol, Lilliam Herminia Interferência de plantas daninhas na produtividade e nutrição do pimentão cultivar Dahra. / Lilliam Herminia Otero Pujol. – – Jaboticabal, 2016 iv, 113 p. ; 28 cm Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016 Orientador: Silvano Bianco Banca examinadora:. Silvano Bianco, Ricardo Victoria Filho, Fernando Tadeu de Carvalho, Mariluce Pascoinha Nepomuceno, Dagoberto Martins Bibliografia 1. Plantas daninhas. 2. Períodos de interferência. 3. fitossociologia 4. Acúmulo de nutrientes 5. <i>Capsicum annuum</i> L. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. CDU 632.51:635.64
------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUTIVIDADE E NUTRIÇÃO
DO PIMENTÃO CULTIVAR DAHRA

AUTORA: LILLIAM HERMINIA OTERO PUJOL

ORIENTADOR: SILVANO BIANCO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. SILVANO BIANCO
Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

PROF. DR. RICARDO VICTÓRIA FILHO
Departamento de Produção Vegetal / ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

Prof. Dr. FERNANDO TADEU DE CARVALHO
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Pós-doutoranda MARILUCE PASCOINA NEPOMUCENO
Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Prof. Dr. DAGOBERTO MARTINS
Departamento de Produção Vegetal / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 22 de novembro de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Lilliam Hermínia Otero Pujol – nascida em 19 de dezembro de 1968 em Havana, Cuba. Graduada em Biologia e Mestre em Botânica pela Universidade de Havana em janeiro de 2012. Pesquisadora do Instituto de Fruticultura Tropical. Atualmente, aluna de Doutorado do curso de Pós Graduação em Agronomia – Produção Vegetal pela FCAV/UNESP Jaboticabal, desenvolvendo trabalhos na área de produção e nutrição de hortaliças com ênfase no manejo de plantas daninhas.

*Atravesso compêndios, currículos, apostilas
de silêncio*

e minha sombra pisada

por outra sombra

também feita de tudo

e nada

Atravesso simulacros

e arranco o lacre da palavra

Pois menor que meu sonho

não posso ser

Atravesso o avesso

e meu barco de travessias

é a palavra terra

cercada de água por todos os lados

Pois menor que meu sonho

não posso ser

Estou do lado de lá da ilha

Aqui disponho de mim

e conheço meu próprio acesso

Aqui conheço a face inversa da luz

onde me extravio

e não cessarei jamais

Pois menor que meu sonho

não posso ser.

Lindolf Bell (1984)

DEDICO

Para a minha filha SOFIA ALEJANDRA FERNANDEZ OTERO,
pelo amor incondicional.

Aos meus pais ROBERTO OTERO GONZALEZ e JUANA MARIA PUJOL
PICHES pelo apoio e pelas orientações do dia a dia.

AGRADECIMENTOS

A minha filha Sofia Alejandra Fernandez Otero pelo amor e paciência em todo este tempo separadas. Minha inspiração, minha força.

A minha mãe Juana Maria Pujol Pichs e meu pai Roberto Otero Gonzalez pelo apoio incondicional e pelas palavras de força.

Ao Prof. Dr. Silvano Bianco pelos ensinamentos, amizade, brincadeiras, confiança e ajuda em meu projeto nos momentos que precisei. Quem me acolheu como uma filha desde os inícios de minha vida no Brasil.

A Saraiva (esposa do Prof. Dr. Silvano Bianco) por ser uma mulher especial, pelo seu amor e acolhida na sua casa, em fim...pela oportunidade de compartilhar lindos momentos com essa maravilhosa família.

Ao Matheus Saraiva Bianco pela ajuda na condução dos experimentos.

Ao meu Coorientador Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho por todas as orientações ao longo da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves pelos ensinamentos e sugestões pertinentes que auxiliaram na execução e elaboração da tese.

A nossa querida “mãe de todos” Pós-Doutoranda, Dra. Mariluce Pascoina Nepomuceno pelos ensinamentos e sugestões pertinentes que auxiliaram na elaboração da tese.

Aos servidores José Valcir Fidelis Martins e Jamil Aparecido Ferraz pelos auxílios na montagem, condução e avaliação do experimento. Pela experiência transmitida e por tornar mais agradável a pesquisa.

Aos funcionários da Horta pelo auxílio durante toda condução dos experimentos.

A FEPE – Fazenda de Ensino e Pesquisa pelo apoio às capinas e principalmente ao senhor Marcelo e aos funcionários que me auxiliaram durante a condução dos experimentos.

A todos aqueles que contribuíram de maneira direta e/ou indireta para a execução deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	IV
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Cultura do pimentão.....	4
2.2 Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas.....	6
2.3 Fitossociologia das plantas daninhas.....	8
2.4 Períodos de interferência nas culturas agrícolas:.....	11
2.5 Acúmulos de nutrientes.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Instalação e condução dos ensaios.....	20
3.1.1 Local e clima.....	20
3.1.2 Solo, adubação e plantio.....	21
3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	22
3.3 Parâmetros avaliados.....	24
3.3.1 Avaliação da comunidade infestante.....	24
3.3.2 Análise da produção e períodos de interferência.....	26
3.3.3 Acúmulo de matéria seca e macronutrientes nas plantas do pimentão cultivar 'Dahra'.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 – Comunidade infestante na cultura do pimentão cultivar 'Dahra'	30
4.1.1 – Composição específica da comunidade infestante.....	30
4.1.2 – Comportamento da densidade populacional e acúmulo de massa seca das plantas daninhas.....	31
4.1.2.1 Densidade populacional das espécies de plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência no cultivo do pimentão cultivar 'Dahra'.....	31
4.1.2.2 Densidade populacional das espécies de plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no cultivo do	

pimentão cultivar ‘Dahra’.....	34
4.1.2.3 Acúmulo de massa seca das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência no cultivo do pimentão cultivar ‘Dahra’.....	36
4.1.2.4 Acúmulos de massa seca das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no cultivo do pimentão cultivar ‘Dahra’.....	38
4.1.3 Estudos fitossociológicos da comunidade infestante.....	40
4.1.3.1 Valor de Importância relativa das plantas daninhas no grupo de tratamentos “mantidos no mato” no cultivo do pimentão cultivar ‘Dahra’....	40
4.1.3.2 Valor de Importância relativa das plantas daninhas no grupo de tratamentos “mantidos no limpo” no cultivo do pimentão cultivar ‘Dahra’...	43
4.2 Produtividade do pimentão ‘Dahra’.....	46
4.2.1 Estudo da interferência das plantas daninhas na produção de frutos de pimentão cultivar ‘Dahra’.....	46
4.2.2 Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do pimentão cultivar ‘Dahra’	47
4.3 Acúmulos de massa seca e nutriente na cultura do pimentão ‘Dahra’ com e sem convivência com as plantas daninhas.....	53
4.3.1 Acúmulos de massa seca na cultura do pimentão ‘Dahra’ com e sem convivência com as plantas daninhas.....	53
4.3.2 Distribuição da massa seca nos órgão vegetativos do pimentão ‘Dahra’ com e sem interferência com as plantas daninhas.....	56
4.3.3 Acúmulo de macronutrientes em pimentão cultivar ‘Dahra’ nos tratamentos com períodos crescentes de convivência e controle.	61
4.3.4 Principais plantas daninhas que interferiram no acúmulo de macronutrientes no cultivo do pimentão ‘Dahra’.....	69
5. CONCLUSÃO.....	74
6. REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICES	90

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUTIVIDADE E NUTRIÇÃO DO PIMENTÃO CULTIVAR DAHRA.

RESUMO –Objetivou-se com este estudo identificar as principais plantas daninhas, determinar os períodos de interferência e os efeitos da comunidade infestante no acúmulo de macronutrientes na cultura do pimentão cultivar ‘Dahra’. Os estudos foram conduzidos no município de Jaboticabal, SP, em dois anos de cultivo (2014/2015 e 2015/2016). Os tratamentos consistiram de 11 períodos crescentes de controle e de convivência com as plantas daninhas a partir do transplântio: (0-14, 0-28, 0-42, 0-56, 0-70, 0-84, 0-98, 0-112, 0-126, 0-140 e 0-154). Nestes foram realizados os estudos fitossociológicos e avaliação da produtividade para determinar os períodos de interferência. Também foram implantados dois tratamentos nos quais se avaliou o acúmulo de massa seca e macronutrientes durante o ciclo da cultura com e sem convivência com as plantas daninhas. As principais plantas daninhas responsáveis pela interferência na cultura do pimentão foram *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Digitaria nuda* Schumacher e *Nicandra physaloides* L. Pers. por apresentar alta biomassa e densidade relativa. A interferência das plantas daninhas provocou perdas na produtividade de frutos de 85,22% (2014/2015) e 86,2% (2015/2016). Constatou-se que para os anos agrícolas 2014/2015 e 2015/2016, o período anterior à interferência (PAI) aconteceu aos 0 a 17 e 0 a 11 DAT, e o período total de prevenção à interferência (PTPI) aos 71 e 89 DAT, respectivamente. A presença das plantas daninhas causou redução no acúmulo de massa seca da ordem de 84,35% e 81,68% para 2014/2015 e 2015/2016, respectivamente. Foram observadas reduções dos acúmulos de macronutrientes na ordem de $70,13 \pm 4,85\%$ no cultivo de 2014/2015 e $82,91 \pm 6,23\%$ no de 2015/2016. A ordem de acúmulos de nutrientes pelas plantas de pimentão foi $K > N > Ca > Mg > S > P$ para ambos os anos de cultivo. As espécies *Eleusine indica*, *Nicandra physaloides* e *Digitaria nuda* apresentaram maior potencial de interferência, reduzindo a produtividade, massa seca e acúmulo de nutrientes do pimentão cultivar Dahra em percentuais superiores a 50%.

Palavras chaves: Competição, macronutrientes, *Capsicum annum*

INTERFERENCE OF WEED IN PRODUCTIVITY AND NUTRITION OF SWEET PEPPER CV. DAHRA.

ABSTRACT - The aim of this study was to identify the main weeds, determine the periods of interference and the effects of the weed community in the accumulation of macronutrients in sweet pepper cultivar 'Dahra'. The studies were carried out in Jaboticabal, SP, in two crop years (2014/2015 and 2015/2016). Treatments consisted of 11 increasing periods of control and interaction with the weeds from transplanting: (0-14, 0-28, 0-42, 0-56, 0-70, 0-84, 0-98, 0-112, 0-126, 0-140 and 0-154). These were carried out the phytosociological studies and evaluation of productivity to determine the periods of interference. They were also deployed two treatments that evaluated the dry mass and macronutrients during the crop cycle with and without interaction with the weeds. The main weeds responsible for interference in sweet pepper were *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Digitaria nuda* Schumacher and *Nicandra physaloides* L. Pers. due to high biomass and relative density. The weed interference caused losses in fruit yield of 85.22% (2014/2015) and 86.2% (2015/2016). It was found that for the agricultural years 2014/2015 and 2015/2016, the period before interference (PAI) happened to 0-17 and 0-11 DAT, and the total period of interference prevention (TPIC) after 71 and 89 DAT, respectively. Weeds caused a reduction in dry mass of approximately 84.35% and 81.68% for 2014/2015 and 2015/2016, respectively. The accumulation of macronutrients reductions were observed in the order of $70.13 \pm 4.85\%$ in cultivar 2014/2015 and $82.91 \pm 6.23\%$ in 2015/2016. The accumulation of nutrients of chili plants was $K > N > Ca > Mg > S > P$ for both crop years. The species *Eleusine indica*, *Nicandra physaloides* and *Digitaria nuda* showed the greatest potential for interference, reducing productivity, dry matter accumulation and nutrients in sweet pepper cultivar Dahra with percentage higher than 50%.

Key words: competition, macronutrients, *Capsicum annum*

1 INTRODUÇÃO

O pimentão figura entre as 10 hortaliças mais importantes do Estado de São Paulo, atingindo uma área de 2.364 ha e uma produção de 6.827 t no ano de 2015 (IEA, 2015). O pimentão verde continua sendo o mais importante em volume comercializado em razão de sua forte participação na culinária doméstica e empresarial e também na geração de emprego e renda para muitas famílias. O cultivar Dahra é um material novo, que está sendo bem sucedido, na região de São Paulo, assim como, em outras regiões produtoras de pimentão verde no Brasil, devido à sua excelente conservação pós-colheita e comercialização (REIFSCHNEIDER, 2000).

Como qualquer outra hortícola está sujeita a interferência em seus cultivos pela ação de pragas, doenças e plantas daninhas. Essa interferência ocorre porque as plantas daninhas são hospedeiras de insetos, pragas, moléstias, nematóides, liberam substâncias alelopáticas no meio e competem pelos componentes de crescimento como nutrientes, luz, água e o espaço (PITELLI, 1985). No entanto, essa interferência não se estabelece durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Há períodos em que a convivência com a comunidade infestante acarreta perdas significativas de produtividade das plantas cultivadas e outros períodos em que não há interferência na produção.

O manejo de plantas daninhas deve ser baseado na utilização de medidas ou estratégias de controle que irão afetar o ciclo da comunidade infestante nesses ambientes (GOMES; CHRISTOFFOLETI, 2008), propiciando à cultura melhores condições ao crescimento e desenvolvimento e, ao mesmo tempo, desfavoráveis à germinação, emergência e crescimento das plantas infestantes.

Para um manejo adequado das plantas daninhas é imprescindível à realização de estudos que abranjam a determinação dos índices fitossociológicos que auxiliam na indicação das espécies mais importantes para os diferentes períodos de crescimento da comunidade infestante e de estudos para a determinação dos períodos em que há expressiva interferência das plantas daninhas na produtividade das culturas. A análise conjunta dos resultados e a repetição programada desses estudos podem fornecer subsídios para um diagnóstico, no

intuito de identificar e quantificar a comunidade infestante e, por conseqüência, uma escolha das melhores épocas e estratégias de manejo das plantas daninhas para cada agroecossistema (CARVALHO, 2007).

Os estudos dos índices fitossociológicos nos agroecossistemas têm como base principalmente, a determinação das espécies de plantas daninhas mais importantes que ocorrem nas áreas de produção agrícola, levando em consideração a densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e importância relativa das plantas daninhas. Estes estudos são necessários e prévios para o entendimento dos períodos de interferência das plantas daninhas nas culturas. Todavia, avaliações dos índices fitossociológicos em comunidades infestantes são recentes e ainda não há volume de informação suficiente para indicações da relação entre a densidade, dominância ou importância relativa de uma ou mais populações e a intensidade de interferência da comunidade infestante em determinada cultura (PITELLI, 2000).

Por sua vez, os estudos de interferência têm como base, principalmente, a determinação dos períodos na qual a produção das culturas é mais afetada pela competição imposta pelas plantas daninhas (PITELLI, 2000).

Os períodos de interferência foram definidos por Pitelli e Durigan (1984), que estabeleceram três períodos: período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção da interferência (PTPI) e período crítico de prevenção da interferência (PCPI). De modo que o PCPI é a fase em que as práticas culturais devem ser adotadas, para que a cultura expresse o seu potencial produtivo com menor custo para o produtor. O conhecimento do período crítico de interferência das plantas daninhas também possibilita estabelecer o número de capinas a serem realizadas ou planejar a aplicação de herbicidas em pré e/ou pós-emergência (FREITAS et al., 2004).

Nesta perspectiva, estudos desta natureza foram realizados em diferentes hortaliças como quiabo, beterraba, cenoura, batata e berinjela (BACHEGA et al., 2013; CARVALHO et al., 2008a; COELHO; BIANCO; CARVALHO, 2009; AHMADVAND; MONDANI; GOLZARDI, 2009; MARQUES, 2015). No entanto, poucas são as informações existentes sobre os períodos de interferência das plantas daninhas sobre a cultura do pimentão no Brasil.

Um dos principais fatores que limitam o crescimento e a produção das culturas agrícolas é a competição por nutrientes (PITELLI, 1985). Ross e Lembi (2009) enfatizaram que a comunidade infestante leva vantagem nessa competição, por apresentar características peculiares relacionadas ao tempo de emergência, forma de crescimento e densidade.

Os estudos que avaliam as curvas de acúmulo de nutrientes para as diversas cultivares de hortaliças servem como parâmetro para a recomendação de adubação com indicação da demanda em cada etapa do desenvolvimento da planta (PÔRTO et al., 2007). Quando se estuda as curvas de acúmulo da cultura com e sem competição com as plantas daninhas é possível definir o nível de interferência que estas causam à cultura do pimentão para um determinado fator, ou seja, é possível determinar a quantidade de nutrientes que a cultura deixa de acumular devido à presença das plantas daninhas. Neste enfoque, pesquisa que avaliaram a competição por nutrientes entre as plantas daninhas e as culturas agrícolas já foram realizados em quiabo (BACHEGA, 2011), milho (CARVALHO; BIANCO; BIANCO, 2014) feijoeiro (CURY et al., 2013) e berinjela (MARQUES, 2015), entre outros. No entanto, não foi encontrado nenhum trabalho desta natureza para a cultura do pimentão.

Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa identificar as principais plantas daninhas; associá-las aos períodos de interferência de plantas daninhas e a cultura do pimentão, além de determinar as curvas de acúmulo dos macronutrientes com e sem competição com as plantas daninhas no cultivo do pimentão 'Dahra'.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2. 1 Cultura do pimentão

O pimentão é tipicamente de origem americana e ocorre de forma silvestre, desde o Sul dos Estados Unidos até o Norte do Chile, sendo os frutos de coloração verde e vermelha, os mais aceitos pelos consumidores. O centro primário de diversidade de *C. annuum* var. *annuum* (a forma domesticada mais variável e largamente cultivada, a qual pertence o pimentão) inclui México e América Central; centros secundários existem no sudeste e centro da Europa, África, Ásia e partes da América Latina (FILGUEIRA, 2008).

Foi substancial a contribuição histórica brasileira na dispersão destas plantas pelo mundo, eficientemente feita pelos portugueses e pelos povos que eram transportados em suas embarcações. As rotas de navegação no período de 1492-1600 permitiram que as espécies picantes e doces de pimentas viajassem o mundo (REIFSCHNEIDER, 2000).

O pimentão é um subarbusto ramificado pertencente à família Solanaceae e ao gênero *Capsicum*, com ciclo anual ou bienal; caule lenhoso com ramos eretos, angulosos e pubescentes; folhas simples, inteiras, oval acuminadas, glabras, de coloração verde escura e de tamanho variado, podendo ultrapassar 1 m de altura. O fruto tipo baga, apresenta forma, tamanho e cor variáveis, geralmente pendentes, com polpa firme e as sementes cor de palha (FREE, 1993).

O pimentão é uma planta de verão, atualmente produzido também no inverno. O desenvolvimento da planta de pimentão, assim como o florescimento e a frutificação, é influenciado pela temperatura. As cultivares são de origem tropical e não toleram frios, preferindo as temperaturas mais altas. Assim, em regiões de clima temperado, o cultivo em condições de campo é feito na época em que não há riscos de ocorrência de geadas (MARTINEZ, 1994; RYLSKI et al., 1994).

A maior taxa de velocidade e de germinação é obtida entre 25 e 30 °C. A emergência das plântulas também é beneficiada em temperaturas elevadas. A faixa de temperatura ideal para o florescimento fica entre 21 e 27 °C. Em temperaturas abaixo de 15 °C ocorre queda de flores. Tanto o pegamento de fruto quanto o seu

crescimento, são favorecidos por temperaturas amenas (19 a 21°C). O mesmo não se observa em temperaturas acima de 35 °C. Temperaturas altas acompanhadas de umidade relativa do ar baixa, também provocam queda de flores e de frutos recém-formados. Há maior tolerância até 40 °C quando a umidade relativa do ar é elevada. Durante a floração e desenvolvimento dos frutos, é fundamental que a umidade relativa do ar oscile entre 50-70%. O pimentão é uma espécie exigente em luminosidade durante todo o seu ciclo vegetativo, e a falta de luz provoca o estiolamento da planta, alongando os entrenós e tornando os galhos frágeis (REIFSCHNEIDER, 2000).

Os maiores produtores mundiais do pimentão são a China, o México e a Turquia (FAO, 2014). No Brasil, de acordo com o último censo agropecuário, a área cultivada com pimentão se concentra nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e o Distrito Federal, este último destaca-se como o principal pólo de produção de pimentão em cultivo protegido no país (PEREIRA et al., 2011). De acordo com dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-DF, 2015) são cultivados nessa região aproximadamente 130,69 ha de pimentão no sistema convencional, com produtividade média de 38,84 t. ha⁻¹, enquanto em cultivo protegido estima-se que sejam cultivados aproximadamente 32,7ha, com produtividade média de 186,3 t. ha⁻¹ (OLIVEIRA, 2009).

Há registros de que as primeiras cultivares de pimentão que chegaram no Brasil é de origem espanhola, do grupo "Casca Dura", de frutos cônicos, e foram introduzidas inicialmente em Mogi das Cruzes e Suzano, no Estado de São Paulo. As primeiras cultivares brasileiras de pimentão surgiu a partir de seleções feitas em populações destes materiais de origem espanhola. Até a última década de sessenta, as principais cultivares plantadas eram aquelas selecionadas por agricultores, que levavam em consideração a vigor da planta, frutos graúdos e de formato cônico, com polpa espessa e firme. Normalmente recebiam o nome do produtor - cv. Ikeda - ou do local onde eram cultivadas - cv. Avelar, no Estado do Rio de Janeiro, e cv. São Carlos, no Estado de São Paulo (RIBEIRO; CRUZ, 2002).

O pimentão doce tem sido foco de programas de melhoramento há várias décadas no Brasil. A Embrapa Hortaliças, no setor público, a Sakata e a Horticeres, no setor privado, são hoje condutores de substanciais programas de melhoramento

genético de pimentão no país (RIBEIRO; CRUZ, 2002). Atualmente existe uma grande variedade de pimentões disponíveis para os produtores e consumidores de todas as regiões do país, com variações quanto ao formato e tamanho dos frutos e, principalmente, de cores. O pimentão verde continua sendo o mais importante em volume comercializado. O cultivar Dahra é um material novo que está sendo cada vez mais bem sucedido, na região de São Paulo assim como também em outras regiões produtoras de pimentão verde no Brasil, devido à sua excelente conservação pós-colheita e comercialização (REIFSCHNEIDER, 2000).

Como qualquer outra cultura agrícola, o pimentão está sujeito a efeitos de fatores bióticos e abióticos, que influenciam sua produção. Um dos principais fatores bióticos que interferem negativamente na produtividade é a presença de plantas daninhas. A cultura do pimentão é extremamente vulnerável à interferência das plantas daninhas, pois apresenta crescimento inicial lento em relação às plantas infestantes e baixo índice de área foliar (COELHO et al., 2013).

2. 2 Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas

As plantas daninhas são espécies que crescem espontaneamente em todos os solos agrícolas e em outras áreas de interesse do homem, que se comportem como indesejáveis (LORENZI, 2008). Estas espécies apresentam características pioneiras ou ruderais, ocupam local onde, por qualquer motivo, a cobertura natural foi extinta e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto (PITELLI, 1985).

Com o desenvolvimento da sociedade humana, as áreas agrícolas foram expandidas geograficamente, houve evolução das plantas pioneiras e o aparecimento de novas espécies. Assim, as comunidades infestantes foram se tornando cada vez mais densas, diversificadas e especializadas na ocupação dos agroecossistemas, passando a interferir profundamente nas atividades agrícolas (PITELLI; PITELLI, 2004). A persistência das plantas daninhas nos agroecossistemas é devido à habilidade de produzir inúmeras sementes, capazes de se dispersarem com alta viabilidade e longevidade ou produção de estruturas vegetais (ROSS; LEMBI, 2009).

O prejuízo nas culturas agrícolas se dá pela interferência, que consiste num conjunto de ações que recebe uma determinada cultura ou atividade do homem, em decorrência da presença das plantas daninhas num determinado ambiente (PITELLI, 1985). Estas interferências podem ser causadas por efeitos diretos como a competição por recursos passíveis do meio (água, luz e nutrientes). Quando o suprimento destes recursos é escasso ocorre prejuízo mútuo ao crescimento das plantas (SOBKOWICZ; TENDZIAGOLSKA, 2005; CHIKOYE; EKELEME; LUM, 2014). Também pode afetar diretamente através de efeitos alelopáticos causada pela liberação de certas substâncias no meio interferindo no desenvolvimento das plantas vizinhas (PITELLI, 1985; BARBOSA et al., 2009; LIU et al., 2014). As plantas daninhas também provocam interferências indiretas assumindo grande importância quando atuam como hospedeiras alternativas de pragas, moléstias, nematóides e plantas parasitas, podem prejudicar certas práticas culturais e a colheita e inclusive a própria vida do homem do campo sejam diretamente por intoxicação alimentar, alergias e outras formas (PITELLI, 1985).

As evidências sugerem que a competição seja o componente mais importante da interferência (WILSON, 1988). A competição é importante tanto em comunidades naturais de plantas como em agroecossistemas. A composição botânica de qualquer vegetação é fundamentalmente determinada pelo resultado da competição. Na agricultura, a competição com as plantas daninhas reduz o crescimento, a massa vegetal e o rendimento das culturas (WILSON, 1988). O impacto das plantas vizinhas é considerado competição se houver redução no montante de recursos disponíveis para a planta alvo. Segundo as teorias de Grime (1979) e Tilman (1984), a definição de competição leva em consideração o grau em que as plantas afetam a abundância de um recurso e como outras plantas respondem à troca desta abundância. Além do mais, estes autores aprofundam no tema concluindo que a habilidade competitiva de uma espécie está relacionada à utilização eficiente dos recursos do meio no qual esta planta se encontra.

Em áreas de olericultura, o problema da interferência das plantas daninhas é muito acentuado, devido às áreas de cultivo passar por exploração intensiva do solo, com alta frequência de mobilização do mesmo, elevadas taxas de fertilização, pequena restrição hídrica (PITELLI & DURIGAN, 1984), desuniformidade de

ocupação da área (PITELLI, 1987a) e grande estoque de sementes no solo (OGG & DAWSON, 1984; SODRÉ FILHO, 2003). Devido a esses fatores, em geral, essas áreas são adequadas ao desenvolvimento de populações de plantas daninhas ruderais (PITELLI, 1987a).

Vários pesquisadores relatam altas perdas em produtividade das hortaliças devido à interferência das plantas daninhas. Essas perdas na produtividade foram da ordem de 70% em beterraba (CARVALHO et al., 2008a); 94% em cenoura (COELHO; BIANCO; CARVALHO, 2009); 94,5% em cebola (SOARES; GRAVENA; PITELLI, 2004), 95% em quiabo (BACHEGA et al., 2013) e 96 % em berinjela sem tutoramento e desbrote (MARQUES, 2015).

Neste contexto, o grau de interferência depende da cultura, condições ambientais, época e duração do período de convivência e das manifestações de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) (PITELLI, 1985). Daí a necessidade de se identificar as principais espécies nos agroecossistemas (CARVALHO, 2007).

2. 3 Fitossociologia das plantas daninhas

Os estudos fitossociológicos são utilizados para o levantamento de espécies de plantas com o objetivo de entender os padrões de estruturação ao nível das comunidades vegetais (GIEHL; BUDKE, 2011). Nestes estudos, os trabalhos de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) são frequentemente referenciados pelo aporte oferecido para o entendimento e a elaboração de trabalhos fitossociológicos.

A fitossociologia é também utilizada para caracterizar a comunidade infestante em agroecossistemas. Torna-se assim, uma ferramenta útil na sistematização de dados, bem como na interpretação de resultados, diagnósticos de problemas e tomada de decisões de controle da flora infestante. Esta ferramenta, além de permitir a identificação e quantificação das plantas daninhas mais importantes, compara as populações destas num determinado momento e espaço, assim como também descreve a sua evolução (PITELLI, 2000). Portanto, uma correta identificação das espécies assume grande importância para estudos fitossociológicos e agronômicos, permitindo a utilização de estratégias de manejo

específicas para cada espécie presente na área, principalmente as relacionadas ao emprego do controle químico.

Essa dinâmica da comunidade infestante pode ser entendida integralmente por meio da determinação de índices como densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa, índice de valor de importância e importância relativa (PITELLI, 2000; CARVALHO et al., 2008b).

Nas hortaliças, estudos fitossociológicos foram realizados nas culturas da cebola no sistema de transplântio (SOARES; GRAVENA; PITELLI, 2004), tomate para processamento (NASCENTE; PEREIRA; MEDEIROS, 2004), milho verde nos sistemas orgânicos e convencional (VAZ DE MELO et al., 2007), beterraba em sistema de transplântio e semeadura direta (CARVALHO et al., 2008a), cenoura (COELHO; BIANCO; CARVALHO, 2009), quiabo (BACHEGA et al., 2013; SANTOS et al., 2010), alface sob diferentes tipos de cobertura (FERREIRA et al., 2013a), pimentão sob sistema de plantio direto e convencional (CUNHA et al., 2015) e, na berinjela (MARQUES, 2015).

Diversas espécies de plantas daninhas foram descritas em trabalhos de fitossociologia para diferentes culturas em decorrência da sua densidade e acúmulos de massa seca. Por exemplo, para a cultura da cebola no sistema de transplântio foi observado que as principais plantas daninhas foram *Eragrostis pilosa* (L.) P.Beauv. e *Portulaca oleracea* L., com maiores densidades; *Galinsoga parviflora* Cav. e *Lycopersicon esculentum* L. com destaque para o acúmulo de matéria seca (SOARES; GRAVENA; PITELLI, 2004). Na cultura do tomate para processamento foram observados que as principais plantas daninhas foram *Bidens pilosa* L. e *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc, com maiores densidades e acúmulo de matéria seca, *Nycandra physaloides* (L.) Gaertn.e *Oxalis latifolia* Kunth com maior acúmulo de matéria seca (NASCENTE; PEREIRA; MEDEIROS, 2004).

Em milho verde nos sistemas orgânicos e convencional observou-se destaque para as plantas daninhas *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Jaegeria hirta* (Lag.) Less., com maior densidade, *B. pilosa* e *Cyperus rotundus* L. com destaque para densidade e acúmulo de matéria seca (VAZ DE MELO et al., 2007).

Na beterraba no sistema de transplântio e semeadura direta as principais plantas daninhas foram *Coronopus didymus* L., *G. parviflora*, com maior densidade,

Amaranthus viridis L., *N. physaloides* e *Solanum americanum* Mill., com destaque para o acúmulo de matéria seca (CARVALHO et al., 2008a). Para cenoura as principais plantas daninhas foram *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Digitaria nuda* Schumach., com destaque para densidade e, *Ageratum conyzoides* L. para acúmulo de matéria seca (COELHO; BIANCO; CARVALHO, 2009).

No cultivo de quiabo (BACHEGA et al., 2013) e berinjela (MARQUES, 2015) as principais plantas daninhas foram *E. indica*, *P. oleracea*, com maior densidade e *N. physaloides* com destaque para acúmulo de matéria seca. No cultivo de alface, sob diferentes tipos de cobertura, a planta daninha de maior destaque foi *Commelina benghalensis* L. em função da densidade (FERREIRA et al., 2013a).

No plantio convencional de pimentão na região de Mossoró destacam-se as espécies *C. rotundus* e *Triantema portulacastrum* L. e no plantio direto as espécies *Phyllanthus tenellus* Roxb. e *C. benghalensis*; todas em função das suas densidades e acúmulos de massa seca em ambos os sistemas produtivos (CUNHA et al., 2015).

Freitas et al. (2009) relataram que o acúmulo de massa seca é influenciado pela densidade e pela capacidade competitiva da espécie, sendo um dos principais critérios na avaliação do crescimento de plantas, assim, indivíduos que produzem mais massa seca em menor intervalo de tempo tendem a ser mais competitivas pelos fatores de crescimento. Radosevich et al. (1997) descreveram que à medida que a densidade de plantas daninhas aumenta em determinada área, intensifica-se a competição inter e intraespecífica, de modo que as plantas daninhas com maior estatura e mais desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem.

Vários pesquisadores relatam os impactos negativos quando a densidade da comunidade ou de certa população de plantas daninhas é maior, trazendo limitação dos recursos às culturas agrícolas (GHANIZADEH; LORZADEH; ARYANNIA, 2014; WANDSCHEER; RIZZARDI; REICHERT, 2013; CHIKOYE; EKELEME; LUM, 2014; CARVALHO; ALVES; MARTINS, 2011). Da mesma forma, para o acúmulo de matéria seca (SCHOLTEN, PARREIRA, ALVES, (2011); SALGADO et al., 2007). Horta et al. (2004) reportaram que há correlação negativa entre o acúmulo de matéria seca das plantas daninhas e a produção comercial, quando a cultura conviveu na presença de plantas daninhas.

Apesar dos estudos confirmarem que altas densidades e acúmulo de massa seca das plantas daninhas comprometem o desenvolvimento das culturas agrícolas, é importante observar qual é o período de maior competição e qual é o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas e da cultura agrícola, antes de executar práticas de manejo. Tais observações são importantes porque valores elevados de densidade de certas plantas daninhas em estágio inicial de desenvolvimento ou num estágio de desenvolvimento mais avançado da cultura podem não causar grandes prejuízos aos cultivos agrícolas.

2. 4 Períodos de interferência nas culturas agrícolas

Segundo o modelo esquematizado por Bleasdale (1960), alterado por Blanco (1972) e posteriormente adaptado por Pitelli (1985), o grau de interferência entre as plantas cultivadas e as plantas daninhas depende de diversos fatores e de suas interações. Estes são em decorrência à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento na entrelinha e densidade de semeadura). Pitelli (1985) relata que um dos fatores mais importantes que afetam o grau de interferência entre as plantas daninhas e as culturas agrícolas é o período (época e duração de convivência mútua) em que elas, disputam os recursos limitados do meio com as plantas cultivadas e que estes, dependem também, das condições ambientais (climatológicas), edáficas e culturais nas quais os cultivos foram desenvolvidos. As variações destes fatores resultam em alterações nos valores dos períodos considerados críticos na convivência ou no controle das plantas daninhas na cultura, o que justifica a repetição deste tipo de pesquisa em cada micro-região produtora, considerando os aspectos de cultivar, solo, clima, topografia, espaçamento utilizado, banco de “sementes de plantas daninhas” do solo, época de semeadura, dentre outros (PITELLI, 1980).

Portanto, os períodos de interferência das culturas agrícolas, identificam os períodos em que a cultura pode ou não sofrer prejuízos na sua produtividade devido à convivência com as plantas daninhas. Os períodos são estabelecidos pela combinação de dois estudos: o primeiro avalia o efeito da competição das plantas

daninhas e cultura, desde a emergência, por períodos de tempo definido e, depois de cada período a cultura é mantida livre das plantas daninhas no restante do ciclo; e o segundo estudo objetiva entender o efeito sobre a cultura, quando esta é mantida livre das plantas daninhas após a emergência por certo períodos e, depois de cada período as plantas daninhas crescem livremente (ZIMDAHL, 2004).

Os períodos de interferência foram definidos por Pitelli e Durigan (1984) em: período anterior a interferência (PAI), período total de prevenção a interferência (PTPI) e período crítico de prevenção a interferência (PCPI). Estes períodos são demonstrados através de curvas de regressão que relacionam o rendimento da cultura em função dos tempos de remoção das plantas daninhas. Para a construção das curvas são necessários, no mínimo 4 pontos, porém 6 a 7 pontos são considerados ideais, sendo que variáveis como a densidade e a identificação das plantas daninhas são importantes na condução desse estudo (KNEZEVIC et al., 2002).

Quanto aos períodos, o PAI consiste no período em que a cultura, a partir da emergência ou plantio, pode conviver com a comunidade de plantas daninhas antes que a interferência se instale de maneira definitiva e reduza significativamente a produtividade da lavoura. Neste período, a mobilização dos recursos pela cultura e comunidade infestante é baixa e não suplanta a capacidade do meio em disponibilizá-los (PITELLI; DURIGAN, 1984). Teoricamente, o final do período anterior à interferência seria a época ideal para o primeiro controle da vegetação. PITELLI (1985) pondera que seu limite superior retrata a época em que a interferência compromete irreversivelmente a produção econômica da cultura; teoricamente seria a época ideal para o primeiro controle da infestação. Na prática este período não pode ser seguido, pois as plantas daninhas podem atingir um estágio que inviabiliza a utilização de práticas de controle, sejam elas mecânicas ou químicas. Após esse período, há redução da densidade e aumento da massa seca das plantas daninhas (RAIMONDI et al., 2014).

O PTPI é o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, para que sua produtividade, qualidade da produção ou outra característica, não sejam alteradas negativamente. As capinas ou o poder residual dos herbicidas deve abranger este

período para que a produção não seja afetada significativamente (PITELLI; DURIGAN, 1984). As plantas daninhas que emergem depois do PTPI acumularam biomassa que não chegarão a afetar a produção das culturas (STAGNARI; PISANTE, 2011).

O PCPI é o período situado entre o PAI e o PTPI. Neste período deve ocorrer à aplicação das medidas de controle na comunidade infestante, para evitar que a interferência se instale de maneira definitiva, sob pena de redução da produtividade das culturas agrícolas acima de níveis econômicos aceitáveis e as plantas daninhas que vierem a emergir posteriormente não concorram mais com a cultura. Segundo Kavaliauskait e Bobinas (2006), o PCPI se refere ao estágio de crescimento das culturas agrícolas que são mais vulneráveis à competição imposta pelas plantas daninhas. No entanto, quando o PAI for maior que o PTPI, não há PCPI e um único controle em qualquer época no PAI será suficiente para prevenir as perdas excessivas de produtividade das culturas agrícolas (BACHEGA et al., 2013; SILVA; DURIGAN, 2009).

O início e o fim do PCPI são determinados, utilizando uma abordagem funcional que depende do nível de perda tolerável. Estes níveis são facilmente encontrados através das curvas de regressão, de acordo com o risco econômico que o produtor está disposto a enfrentar. O nível aceitável de perdas varia de 2, 5 ou mesmo 10% de perdas, porém estes podem ser ajustados dependendo dos custos com o controle de plantas daninhas, custos de herbicidas e aplicações, antecipação dos ganhos financeiros e preço de mercado da cultura (KNEZEVIC et al., 2002).

Swanton e Weise (1991) relatam que o período crítico de interferência das plantas daninhas aperfeiçoa o uso de herbicidas dentro de um determinado sistema de plantio e, ao mesmo tempo, proporciona um quadro lógico para a integração de medidas de controle alternativas às plantas daninhas. Em termos práticos, o conhecimento do período crítico de interferência reduz a necessidade de controle com herbicidas residuais de longo prazo, aperfeiçoa a dose de herbicidas pós-emergentes e influencia no momento da semeadura da cultura de cobertura e dos tratamentos culturais mecanizados. Desta forma, a avaliação inicial deste prazo irá fornecer um guia para futuros estudos sobre métodos alternativos de controle de plantas daninhas e interferência das plantas daninhas e a cultura.

No PCPI a densidade e a massa seca da comunidade infestante provocam prejuízos significativos à produção agrícola. Geralmente há redução da densidade das plantas daninhas com o desenvolvimento das próprias infestantes e da cultura, aumentando a competição inter e intraespecífica, em que as plantas mais vigorosas ou que emergiram primeiro sobressaem em relação àquelas menos desenvolvidas ou recém-emergidas, causando a morte destas (RADOSEVICH et al., 1997). Assim, há acúmulo crescente de massa seca por planta e redução da densidade de plantas à medida que o ciclo da cultura avança.

A extensão dos períodos de interferência depende da relação competitiva da cultura e das plantas daninhas. Por causa das diferenças específicas entre as espécies na morfologia, fisiologia e desenvolvimento, o PCPI pode ser exclusivo para cada cultura. De uma maneira geral, pode-se dizer que, quanto maior for o período de convivência múltipla cultura-comunidade infestante, maior será o grau de interferência. A composição específica da comunidade infestante é fator de fundamental importância na determinação do grau de interferência, pois as espécies integrantes desta comunidade variam bastante em relação aos seus hábitos de crescimento e exigências em recursos do meio (PITELLI, 1985).

No que se refere às plantas daninhas, pode-se esperar que o PCPI para uma dada cultura varie com a composição e a densidade da população de plantas daninhas, bem como o tempo de aparecimento em relação à cultura (KNEZEVIC et al., 2002). Estes pesquisadores relataram que um início tardio do PCPI e, conseqüentemente, um maior PAI, ocorre quando a competitividade das plantas daninhas e as perdas da cultura são menores por causa da emergência tardia da comunidade infestante. Por outro lado, um final precoce do PCPI e, conseqüentemente, um menor PTPI, ocorre quando há uma menor perda das culturas pela falta de emergência das plantas daninhas em temporadas tardias em algumas das unidades experimentais.

No entanto, como relatado anteriormente, outros fatores também estão relacionados com os períodos de interferências, isto é, fatores relacionados à cultura como tipo de cultivar, práticas de manejo, as condições edafoclimáticas como temperatura, fertilidade do solo e disponibilidade de água, entre outros (PITELLI, 1985; BIFFE et al., 2010).

Cury et al. (2013) relataram que a duração do ciclo e do hábito de crescimento do feijoeiro podem ter relação direta com a habilidade da cultivar em tolerar a competição imposta pelas plantas daninhas na fase inicial. Foi observado na cultura do feijoeiro, que o manejo da densidade de semeadura e espaçamento alterou o período anterior à interferência, (SCHOLTEN; PARREIRA; ALVES, 2011). Nos cultivos de batata, admitindo-se perdas de 10%, observou-se que o início do PCPI foi mais cedo e o final do PCPI foi mais tardio quando o plantio foi realizado com menor densidade e o contrário aconteceu com plantio mais adensado (AHMADVAND; MONDANI; GOLZARDI, 2009).

No cultivo de beterraba em semeadura direta (CARVALHO et al., 2008a) e beterraba transplantada (CARVALHO et al., 2008b) foi observado que na primeira forma de cultivo o PCPI iniciou aos 14 DAE e terminou aos 36 DAE, enquanto que na beterraba transplantada não houve PCPI. Também foi observado por Marques (2015) que as plantas daninhas, *E. indica*, *Nicandra physaloides* e *Portulaca oleraceae* apresentaram maior potencial de interferência nos períodos de 6 a 102 DAT no cultivo de berinjela 'Nápoli' quando conduzidas sem tutoramento e desbrota e 29 a 48 no cultivo com tutoramento e desbrota, reduzindo a produtividade, massa seca e acúmulo de nutrientes da berinjela 'Nápoli' em percentuais superiores a 50%. Em relação aos períodos de interferência na cultura do pimentão cultivado sob diferentes sistemas de plantio foi observada uma menor quantidade de plantas daninhas quando o pimentão foi plantado em sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional (CUNHA et al., 2015). A época do plantio também pode alterar as durações dos períodos de interferência das plantas daninhas. Tal fato foi constatado por Nepomuceno (2007) na cultura de amendoim quando a semeadura foi retardada o que propiciou um aumento no período crítico de controle.

Nos últimos anos várias pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de determinar os períodos de interferência de plantas daninhas em algumas culturas agrícolas, principalmente aquelas de maior expressão econômica. Alguns estudos foram para olerícolas, em resposta da demanda dos produtores, os quais podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Período Anterior à Interferência (PAI), Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI) e Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI) em algumas espécies de hortaliças.

Culturas	PAI (Dias)	PTPI (Dias)	PCPI (Dias)	Autores
Mandioquinha	8	120	112	Freitas et al., 2004
Tomate	33	76	43	Nascente; Pereira; Medeiros, 2004
Beterraba	14	36	22	Carvalho et al., 2008ab
Batata	20	21	1	Costa et al., 2008
Cenoura	31	22		Coelho; Bianco; Carvalho, 2009
Melancia	9	13	4	Maciel et al., 2008
Quiabo	25	100	75	Bachega et al., 2013; Santos et al., 2010
Berinjela	6	102	96	Marques, 2015
Pimentão plantio direto	19	95	76	Cunha et al., 2015
Pimentão Plantio convencional	11	100	89	Cunha et al., 2015

Assim, o estudo sobre períodos de interferência auxília na escolha das práticas de manejo mais adequadas para uma determinada cultura em convivência com a comunidade infestante, bem como permite avaliar as práticas de manejo que foram adotadas (PITELLI, 1985).

2. 5 Acúmulos de nutrientes.

Os nutrientes são importantes para as plantas porque fazem parte da estrutura e dos seus metabólitos, principalmente os macronutrientes que são exigidos em maiores quantidades como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). A indisponibilidade dos macronutrientes limita o crescimento da planta (SOUZA et al., 2012), provocando deficiência nutricional e reduções nos parâmetros vegetativos da parte aérea e das raízes, culminando em alterações morfológicas (PRADO; ROMUALDO; ROSANE, 2007; PUGA et al., 2010). O acúmulo de nutrientes nas plantas reflete a exigência nutricional, que representa as quantidades de macro e micronutrientes que as

plantas retiram do solo ao longo do cultivo, para atender todas as fases de desenvolvimento, expressando em colheitas adequadas (PRADO, 2008).

No cultivo de hortaliças, a utilização de curvas de acúmulo de nutrientes para as diversas cultivares é um parâmetro para a recomendação de adubação, com indicação da demanda em cada etapa do desenvolvimento da planta (PÔRTO et al., 2007). Estas informações podem servir como subsídio para estimar a quantidade dos nutrientes a ser fornecida às plantas por meio da adubação (LAVIOLA; DIAS, 2008).

De acordo com Filgueiras (2008) as culturas oleráceas ou hortaliças são altamente exigentes em potássio, sendo este o primeiro macronutriente em ordem de extração seguido do nitrogênio. Pesquisas de Bachega (2011) e Pôrto et al. (2007) também corroboram este resultado, uma vez que tanto na cultura do quiabo como na cultura da cebola estes nutrientes apresentaram comportamento similar, sendo os mais requeridos por estas culturas. Já o nutriente menos acumulado foi o enxofre (FILGUEIRAS, 2008; BACHEGA, 2011).

Um aspecto relevante na dinâmica dos nutrientes no agroecossistema consiste no fato de que as plantas daninhas também interferem no acúmulo de nutrientes das culturas agrícolas. Em condições de competição com a cultura, as plantas daninhas podem exaurir um recurso já insuficiente ou criar deficiência onde existia quantidade suficiente do recurso para um único indivíduo. Assim, qualquer planta daninha que se estabeleça na cultura vai usar parte dos fatores de produção, quando limitados no meio, podendo reduzir a produtividade desta (RADOSEVICH et al., 2007). Algumas espécies daninhas como: *S. americanum*, *Rottboelia exaltata* L.f., *Merremia aegyptia* (L.) Urban, *Ipomoea quamoclit* L., acumulam principalmente nitrogênio e potássio e competem com as culturas agrícolas (BIANCO; CARVALHO; BIANCO, 2010; BIANCO; BARBOSA JUNIOR; PITELLI, 2004; MARTINS et al., 2010; CARVALHO; BIANCO; PITELLI, 2009).

A comunidade infestante leva vantagem nessa competição, reduzindo assim a produção da cultura por apresentar características peculiares relacionadas ao tempo de emergência, forma de crescimento e densidade das plantas daninhas (ROSS; LEMBI, 2009). Exemplificando tal situação, no cultivo do feijoeiro o conteúdo relativo de nitrogênio, fósforo e potássio foram reduzidos nos componentes vegetativos

devido à competição com plantas daninhas. O grau de interferência variou com os cultivares de feijão e com as diferentes espécies infestantes (CURY et al., 2013). Nesta cultura, quando em convivência, o acúmulo relativo de nitrogênio, fósforo e potássio no caule da cultura foram superiores aos dos seus demais órgãos vegetais e o órgão mais afetado foram as folhas. O pesquisador explica ainda que a maior alocação de nutrientes para o caule ocorreu pela tentativa do feijoeiro em sobrepor seu dossel ao da planta daninha, obtendo maior altura e vantagem na competição por luz.

Para a cultura do quiabo, as plantas daninhas reduziram em até 4 vezes o acúmulo de matéria seca, 3 vezes o acúmulo de nitrogênio, 2 vezes o acúmulo de potássio, 3 vezes o acúmulo de fósforo, 2,5 vezes o acúmulo de cálcio, 2 vezes acúmulo de magnésio e 3 vezes o acúmulo de enxofre (BACHEGA, 2011). Em milho, plantas de *Ipomea hederifolia* L., acarretaram reduções no crescimento e no acúmulo de macronutrientes, refletindo negativamente na produtividade da cultura. Isto ocorreu porque o máximo acúmulo diário dos nutrientes das plantas daninhas coincidiu com o período inicial de frutificação da planta cultivada (CARVALHO; BIANCO; BIANCO, 2014). Em berinjela foi também observado uma redução expressiva dos nutrientes na cultura quando foram submetidas a períodos crescentes de convivência com a comunidade infestante (MARQUES, 2015).

Desta forma, o incremento no fornecimento de nutrientes, sem manejo adequado das plantas daninhas, pode favorecê-las em detrimento à cultura. Em pesquisa de Procópio et al. (2005), observou-se resposta positiva à adição de fósforo, quanto ao acúmulo de matéria seca total para as plantas daninhas *Euphorbia heterophylla* L., *B. pilosa* e *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. Dentre estas espécies, *D. tortuosum* foi a espécie que melhor respondeu a esse aumento, apresentando maior teor de fósforo em seus tecidos, em decorrência da absorção de fósforo pelas raízes, na utilização do fósforo absorvido, no uso eficiente do fósforo disponível e na percentagem de recuperação do fósforo aplicado.

Santos et al. (1998) relataram que alta competitividade das plantas daninhas pelos nutrientes pode estar relacionada ao sistema radicular mais desenvolvido e competitivo que apresenta vantagem na captura dos elementos, principalmente fósforo, que é considerado nutriente de baixa mobilidade no solo.

Assim, a correta adubação e o manejo de plantas daninhas são fundamentais na atenuação da competição por nutrientes. Um manejo inadequado dos nutrientes em campo, com a adição de subdoses, pode favorecer o desenvolvimento de espécies que utilizam mais eficientemente o recurso. Assim os fertilizantes podem ser utilizados para alterar as relações, de modo a favorecer as espécies cultivadas, desde que as espécies competidoras apresentem respostas diferenciadas a aplicação de nutrientes (AMSTRONG et al. 1993).

De ponto de vista agrônômico, segundo Silva et al. (2008) e Magalhães (1979) as análises de crescimento e acúmulos de nutrientes são úteis para o estudo do comportamento vegetal sob diferentes condições ambientais, a fim de avaliar as diferentes respostas da cultura frente a determinados efeitos exteriores como são os efeitos da competição com as plantas daninhas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Instalação e condução dos ensaios

3.1.1 Local e clima

Dois experimentos foram conduzidos um no ano de 2014/2015 durante os meses de outubro a março e outro em 2015/2016 durante os meses de setembro a fevereiro no município de Jaboticabal-SP, na área experimental do setor de Horticultura e Plantas Aromáticas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), com coordenadas geográficas de Latitude 21°5'22" S, Longitude 48°18'58" W Gr. e altitude de 575 m.

O clima da região é do tipo Cwa, segundo Köppen adaptado para o Brasil (CLAYTON et al., 2014) com chuvas de verão e inverno relativamente seco. Os valores médios das temperaturas, precipitações e insolação por mês, no período de condução dos experimentos estão representados na Tabela 2.

Tabela 2. Condições climáticas durante a execução dos experimentos nos anos agrícolas 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Período	2014/2015				
	Tmax (°C)	Tmin (°C)	T média (°C)	Precipitação (mm)	Insolação (H)
Outubro	34,2	18,4	25,6	46,8	271,5
Novembro	31,1	19,8	24,4	180,9	182,2
Dezembro	31,0	20,1	24,6	150,3	195,8
Janeiro	33,9	21,1	26,5	101,5	270,2
Fevereiro	30,9	20	24,3	283,7	185
Março	29,1	19,8	23,3	183,3	148,3
Total	159,2	119,2	148,7	946,5	1253
Período	2015/2016				
	Tmax (°C)	Tmin (°C)	T média (°C)	Precipitação (mm)	Insolação (H)
Setembro	34,1	19,9	25,8	249,7	231,6
Outubro	31,1	20,3	24,8	255,8	189,2
Novembro	31,0	20,9	24,8	372,3	155,8
Dezembro	29,9	20,6	24,4	449,4	163,5
Janeiro	31,9	21,1	25,2	201,2	180,3
Fevereiro	31,4	20,2	24,6	132,9	209
Total	158,4	123	149,6	1661,3	1129,4

Fonte: Estação Agroclimatológica – FCAV/UNESP/ Jaboticabal (2016).

3.1. 2 Solo, adubação e plantio

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico típico de textura argilosa, A moderado, caulínítico-oxídico (ANDRIOLI; CENTURION, 1999). Para ambos os experimentos, o solo foi preparado utilizando grade pesada e niveladora. Em seguida a área foi sulcada com sulcador regulado para 1 m entre linhas.

Nos dois experimentos, a calagem foi realizada em área total, com calcário de PRNT = 95%, CaO = 34% e MgO = 17%, com aplicação de 150 g m⁻². Para o ano 2014/2015, a adubação mineral de plantio foi efetuada 15 dias antes do transplante das mudas, de forma manual na linha do plantio com posterior incorporação, utilizando-se 10 g.m⁻¹ de uréia; 200 g.m⁻¹ de superfosfato simples e 22 g.m⁻¹ de cloreto de potássio e a adubação de cobertura foi realizada a cada 15 dias com 12 g.m⁻¹ de uréia + 7,3 g.m⁻¹ de cloreto de potássio. Para o ano de 2015/2016 a adubação de plantio utilizada foi, 34 g.m⁻¹ da fórmula 20-0-20 e para as adubações de cobertura foram utilizados 4,8 g.m⁻¹ de sulfato de amônia + 2,5 g.m⁻¹ de cloreto de potássio.

A adubação de plantio e de cobertura utilizada para os dois anos, bem como a correção de solo foram realizadas de acordo com as recomendações de Trani et al. (1998) com base nos resultados da análise de solo, Tabela 3.

Tabela 3. Características químicas do solo da área experimental referentes aos anos de 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

2014/2015									
pH	MO	P _{resina}	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	SB	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----mmol _c dm ⁻³ -----						%
5,6	26	83	2,6	28	10	22	63	42	65
2015/2016									
pH	MO	P _{resina}	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	SB	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----mmol _c dm ⁻³ -----						%
5,3	17	79	4,6	26	12	28	70,6	42,6	60

Durante a condução dos experimentos foram realizadas as práticas culturais inerentes à cultura do pimentão. A aplicação de defensivos agrícolas para controle

fitossanitário foi preventiva com produtos registrados para a cultura, respeitando-se o período de carência. Foram usados os ingredientes ativos imidacloprido e azadiractina, para o controle da mosca-branca (*Bemisia argentifolli*); imidacloprido, para o controle de tripes (*Thrips palmi*); tiametoxam e imidacloprido, para o controle de pulgão verde (*Myzus persicae*); abamectina, para o controle de ácaro rajado (*Tetranychus urticae*); e mancozebe, para o controle de cercosporiose (*Cercospora melongenae*). Sempre que necessário, foi realizado molhamento por aspersão.

3. 2 Tratamentos e delineamento experimental

As mudas foram adquiridas em bandejas, de produtor especializado e transplantadas com quatro folhas no dia 11 de outubro para o ano 2014/2015 e 4 de setembro para o ano de 2015/2016. Nos dois experimentos, as plantas foram tutoradas com fitilhos de polietileno em zig-zag duplo e foram sustentadas por estacas de bambu de 1,5 m de altura.

Os tratamentos experimentais foram divididos em dois grupos: no primeiro, denominado de “mantido no mato”, a cultura permaneceu em convivência com as plantas daninhas desde o transplântio até os 154 dias (0-14, 0-28, 0-42, 0-56, 0-70, 0-84, 0-98, 0-112, 0-126, 0-140 e 0-154) (Tabela 4).

Após estes períodos as parcelas foram mantidas no limpo por meio de capinas manuais. No segundo, denominado de “mantido no limpo”, a cultura permaneceu livre da convivência das plantas daninhas, através das capinas manuais, desde o transplântio até o final dos mesmos períodos descritos anteriormente. As plantas daninhas que emergiram após o término desses períodos de controle não foram controladas. Assim, os tratamentos experimentais foram constituídos de 11 períodos crescentes de convivência e de 11 períodos crescentes de controle das plantas daninhas desde o transplântio do pimentão na área experimental, totalizando 22 tratamentos. A distribuição das parcelas e tratamentos obedeceu ao delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições.

Tabela 4. Períodos de convivência ou de controle das plantas daninhas que constituíram os tratamentos experimentais nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Períodos de convivência		Períodos de controle
Tratamentos	Dias após o transplântio	
1	Até 14	Após 14
2	Até 28	Após 28
3	Até 42	Após 42
4	Até 56	Após 56
5	Até 70	Após 70
6	Até 84	Após 84
7	Até 98	Após 98
8	Até 112	Após 112
9	Até 126	Após 126
10	Até 140	Após 140
11	Até 154	Após 154

As mudas foram transplantadas no espaçamento 1,00 X 0,50 metros. As parcelas experimentais foram compostas por três linhas de cultivo (seis plantas por linha) com três metros de comprimento e três metros de largura totalizando 9 m². A área útil de cada parcela foi 2 m², constituída pela linha central (quatro plantas). As bordaduras foram compostas pelas linhas laterais e uma planta do início e do final da linha central.

Para determinar a evolução do acúmulo de matéria seca e macronutrientes nas plantas do pimentão ao longo do período experimental, foram adicionados dois tratamentos paralelos, um primeiro com as plantas do pimentão mantidas sem convivência com as plantas daninhas e outro no qual as plantas foram mantidas em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo do pimentão.

3. 3 Parâmetros avaliados

3. 3. 1 Avaliação da comunidade infestante

As avaliações da comunidade infestante nos tratamentos com períodos iniciais de convivência das plantas daninhas com a cultura do pimentão foram realizadas ao final de cada período estudado (0-14, 0-28, 0-42, 0-56, 0-70, 0-84, 0-98, 0-112, 0-126, 0-140 e 0-154). Nos tratamentos com períodos iniciais de controle, as avaliações foram efetuadas apenas no final do último período, aos 154 DAT.

A comunidade infestante presente nos tratamentos de convivência foi avaliada através de um quadro metálico vazado com área de 0,25 m² lançado três vezes em cada parcela. Na área abrangida pelo quadro de amostragem as plantas daninhas foram coletadas, identificadas, quantificadas e separadas por espécies, em sacos de papel e colocadas para secagem em estufa de renovação de ar a 65° C, por 72 horas. Após secagem, foi determinada a massa seca com o uso de uma balança de precisão 0,01 g. Com os dados obtidos foram determinados os índices fitossociológicos: densidade relativa (De. R.), frequência relativa (Fr. R.), dominância relativa (Do. R.), índice de valor de importância (IVI) e valor de importância relativa (VIR) de cada espécie, de acordo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

A densidade relativa reflete a relação percentual do número de indivíduos de uma população em relação ao número total de indivíduos da comunidade infestante, sendo uma medida da relevância da população em termos do número de indivíduos e foi calculada com auxílio da fórmula:

$$De. R = \left(\frac{N_i}{N_t} \right) \times 100, \text{ onde:}$$

De. R. = Densidade Relativa

N_i = Número de indivíduos de uma população

N_t = Número total de indivíduos da comunidade infestante.

A frequência relativa reflete a relação porcentual da frequência de uma população em relação à somatória das frequências de todas as populações. A

freqüência é uma medida de relevância da população em termos de ocupação da área em estudo e foi calculada com auxílio da fórmula:

$$Fr = \left(\frac{NAi}{NA_t} \right) \times 100, \text{ onde:}$$

Fr = Frequência

NAi = número de amostras em que ocorre a espécie i

Nat = número total de amostras efetuadas.

A frequência relativa das populações foi calculada com auxílio da fórmula:

$$Fr.R = \left(\frac{Fri}{\sum Fri} \right) \times 100, \text{ onde:}$$

Fr. R = Frequência relativa

Fri = Frequência de uma determinada população.

A dominância relativa de uma população de plantas daninhas é definida como a relação percentual entre a massa seca acumulada por uma população e a massa seca total da comunidade infestante. A dominância relativa foi calculada com auxílio da fórmula:

$$Do.R = \left(\frac{BSi}{\sum BSi} \right) \times 100, \text{ onde:}$$

Do. R: Dominância relativa

Bsi: Peso da massa seca de uma determinada população

O índice de valor de importância (IVI) das populações é o somatório da densidade (De. R), frequência relativa (Fr. R) e dominância relativa (Do. R). O índice de valor de importância foi calculado com auxílio da fórmula:

$$IVI = De.R + Fr.R + Do.R, \text{ onde:}$$

IVI: índice de valor de importância;

De. R: Densidade relativa;

Fr. R: Frequência relativa;

Do. R: Dominância relativa.

O valor de importância relativa foi calculado por meio da relação entre o índice de valor de importância de cada espécie e o somatório dos índices de valor de importância de todas as espécies, expressa em porcentagem.

$$IR = \left(\frac{IVI_i}{\sum IVI_i} \right) \times 100$$

onde:

IVI: índice de valor de importância;

IR: importância relativa.

3. 3. 2 Análise da produtividade e períodos de interferência

A produtividade do pimentão foi avaliada durante cinco colheitas, que foram realizadas a cada 15 dias a partir dos 92 DAT até o encerramento da fase experimental, para os dois anos agrícolas. Em cada colheita foram recolhidos apenas os frutos que apresentavam uma cor verde intensa e comprimento entre 12 e 18 cm, correspondendo às classes comerciais "12", "15" e "18", segundo as normas de classificação para o pimentão (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo, 1998). Os frutos de cada tratamento foram pesados em cada colheita e a produtividade foi estimada em kg/ha.

Os períodos críticos de interferência das plantas daninhas sobre a cultura do pimentão 'Dahra' foram estimados em função dos dados de produtividade total de massa fresca de frutos que foram submetidos à análise de regressão sigmoidal, segundo o modelo de Boltzmann:

$$Y = A_2 + [(A_1 - A_2) / (1 + e^{((X - X_0) / DX)})], \text{ em que:}$$

Y é a produtividade estimada de frutos do pimentão expressa em Kg ha^{-1} em função dos períodos de convivência; X , o limite superior do período de convivência ou controle (dias); A_1 , a produtividade máxima obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo; A_2 , a produtividade mínima decorrente das parcelas mantidas no mato durante todo o ciclo; X_0 : indica limite superior do período de convivência que corresponde ao valor intermediário entre produtividade máxima e mínima; e DX , o parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção ($\text{tg } \alpha$ no ponto X_0).

As análises de regressão foram obtidas com o uso do programa Origin® 9 (ORIGIN LAB CORPORATION, USA; 2015) para os tratamentos com períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas e para os tratamentos com períodos crescentes de controle das plantas daninhas. O gráfico representa a produtividade do pimentão, em função do ciclo agrícola.

Com base nas equações de regressão, estimou-se o período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção à interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) na cultura do pimentão, aceitando o nível arbitrário de 5% de redução de produtividade. O PAI é função dos períodos de convivência e o PTPI é função dos períodos de controle.

3. 3. 3 Acúmulo de massa seca e macronutrientes nas plantas do pimentão ‘Dahra’.

Nas parcelas dos tratamentos paralelos em que as plantas foram mantidas sem convivência com as plantas daninhas e outro nos quais as plantas foram mantidas em convivência com as plantas daninhas ao longo do período experimental foram coletadas três plantas de pimentão por parcela e por repetição, por ocasião da primeira amostragem (14 DAT). Com o desenvolvimento das mudas, nas demais amostragens (28, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140 e 154 DAT) coletou-se apenas uma planta por parcela e por repetição.

As plantas coletadas foram separadas em folhas, caules, flor e/ou frutos (parte reprodutiva). Em seguida o material foi lavado seguindo-se a seqüência proposta por Sarruge e Haag (1974), que consiste em rápida imersão em solução

diluída de detergente neutro, lavagem por imersão em água destilada e, finalmente, imersão em água deionizada. Após a lavagem, os materiais vegetais foram acondicionados em sacos de papel devidamente identificados e perfurados, para posterior secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, quando foi determinada a massa seca das diferentes partes das plantas. O material vegetal seco foi pesado em balança de precisão e moído em micro moinho tipo Willey, 60 mash, e armazenado em sacos plásticos devidamente fechados para evitar troca de umidade com o ambiente. O material moído foi utilizado para a determinação dos teores de macronutrientes nas diferentes partes da planta.

As amostras foram submetidas à digestão sulfúrica para determinação de nitrogênio e digestão nitroperclórica para os demais nutrientes. A análise dos teores de macronutrientes nas diferentes partes da planta foi realizada através de metodologias específicas. Os teores de nitrogênio total (**N_{total}**) e de fósforo (**P**) foram determinados pelos métodos semi-microkjedahl e colorimétrico do ácido fosfovanadato-molibdico, respectivamente (SARRUGE; HAAG, 1974). Os teores de potássio (**K**), cálcio (**Ca**) e magnésio (**Mg**) foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (JORGENSEN, 1977) e o teor de enxofre (**S**) foi determinado pelo método turbidimétrico (VITTI, 1989).

Os dados de acúmulos dos macronutrientes para cada uma das partes da planta foram determinados multiplicando-se os teores dos macronutrientes pela massa seca correspondente. O acúmulo total foi obtido por meio do somatório dos acúmulos das diferentes partes da planta, enquanto que o teor total de cada nutriente absorvido pela planta foi obtido pela relação entre o acúmulo total do nutriente e a massa seca total acumulada pela planta.

A tendência geral dos acúmulos de massa seca e dos macronutrientes pela cultura submetida aos grupos de tratamentos “mantida no limpo e mantida no mato” foi avaliada por meio de modelos de regressão. Para o cálculo do acúmulo total teórico de massa seca e dos macronutrientes total foi utilizado o modelo de regressão exponencial.

$Y = \exp(a + bx + cx^2)$, em que:

Y - acúmulo de massa seca ou macronutrientes

X - dias após a emergência.

Desta forma, foram ajustadas as curvas de acúmulos em função dos dias do ciclo de vida da planta, de modo a refletir a tendência do comportamento do pimentão em relação à massa seca e acúmulo do nutriente estudado. A análise de acúmulo de massa seca e dos macronutrientes, a confecção dos gráficos, determinação dos pontos de inflexão e de máximo acúmulo foram efetuadas com auxílio do “*software*” Origin® 9 (ORIGIN LAB CORPORATION, USA; 2015)

O ponto de inflexão representa o dia do ciclo de desenvolvimento da planta em que a taxa de acúmulo diário de massa seca ou de macronutrientes atinge o valor máximo, a taxa de acúmulo diário é crescente até o ponto de inflexão. O ponto de máximo representa o dia do ciclo de desenvolvimento da planta em que o acúmulo de massa seca ou de macronutrientes atinge o máximo valor.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Comunidade infestante na cultura do pimentão ‘Dahra’.

4.1.1 – Composição específica da comunidade infestante.

A comunidade infestante presente na área experimental durante os dois anos foi composta por 15 espécies distribuídas em nove famílias botânicas cujos nomes científicos estão descritos na Tabela 5. A família que apresentou maior número de espécies, total de quatro espécies foi Poaceae. As famílias Amaranthaceae, Asteraceae e Solanaceae foram representadas com duas espécies cada.

Nos dois experimentos ficou constatado que 64% das espécies encontradas pertencem à classe das Eudicotiledôneas, enquanto que os 36% restante das espécies encontradas na comunidade infestante pertencem à classe das Monocotiledôneas. Estes resultados estão de acordo com Zanatta et al. (2006), que observaram maior diversidade de plantas da classe Eudicotiledônea quando realizaram revisão de literatura sobre a interferência de plantas daninhas em áreas cultivadas com hortaliças. Corroboram ainda resultados obtidos por Carvalho et al. (2008 a), Bachega (2011) e Marques (2015), em estudos realizados com a cultura da beterraba, quiabo e berinjela, respectivamente.

As espécies encontradas nos dois anos podem ser consideradas com características mais ruderais, de acordo com os critérios de Grime (1979), pois apresenta rápida germinação, ciclo de desenvolvimento curto, rápida produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução. Essas espécies são de ocorrência comum em áreas de olericultura (Zanatta et al., 2006).

Tabela 5. Relação das plantas daninhas identificadas na área de plantio do pimentão 'Dahra' nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Classe Monocotiledônea			
Família	Nome Botânico	Nome comum	Código Bayer
Poaceae	<i>Digitaria nuda</i> Schumach.	Capim-colchão	DIGNU
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim-pé-de galinha	ELEIN
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	Capim-marmelada	BRAPL
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Capim-arroz	ECHCO
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	CYPRO
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeiraba	COMBE
Classe Eudicotiledônea			
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega	POROL
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Caruru-de-mancha	AMAVI
	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga-fogo	ALRTE
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Losna-branca	PTNHY
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Picão-branco	GASPA
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.	Joá-de-capote	NICPH
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-pretinha	SOLAM
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trevo	OXCO
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Mentruz	LEPVI

4.1.2 – Comportamento da densidade populacional e acúmulo de massa seca das plantas daninhas.

4.1.2.1 Densidade populacional das espécies de plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência no cultivo de pimentão 'Dahra'.

Para os tratamentos com períodos crescentes de convivência nos anos 2014/2015 e 2015/2016, as densidades de plantas daninhas encontradas foram maiores nos períodos iniciais de convivência e decresceu até a fase final do desenvolvimento da cultura. As maiores densidades de plantas daninhas da comunidade infestante ocorreram aos 28 DAT, obtendo-se para o ano 2014/2015 uma densidade de 115 plantas m⁻², enquanto no ano 2015/2016, foi quatro vezes

maior, ou seja, 464 plantas m^{-2} (Figura 1 e 2). No ano 2014/2015, as espécies que apresentaram maior densidade nos períodos iniciais e intermediários de convivência foram *E. indica* e *D. nuda*, enquanto que no ano 2015/2016, além das espécies mencionadas, foi encontrada ainda a espécie *C. rotundus*. A espécie que mais contribuiu sobre a densidade, no ano 2014/2015 foi *E. indica* (74 plantas m^{-2}), aos 70 DAT (Figura 1), enquanto no ano 2015/2016 foi *D. nuda* (198 plantas m^{-2}), aos 28 DAT (Figura 2). As menores densidades ocorreram a partir dos 98 DAT, para os dois experimentos (19,38 e 111,75 plantas m^{-2} , respectivamente, para os anos 2014/15 e 2015/16, Figuras 1 e 2).

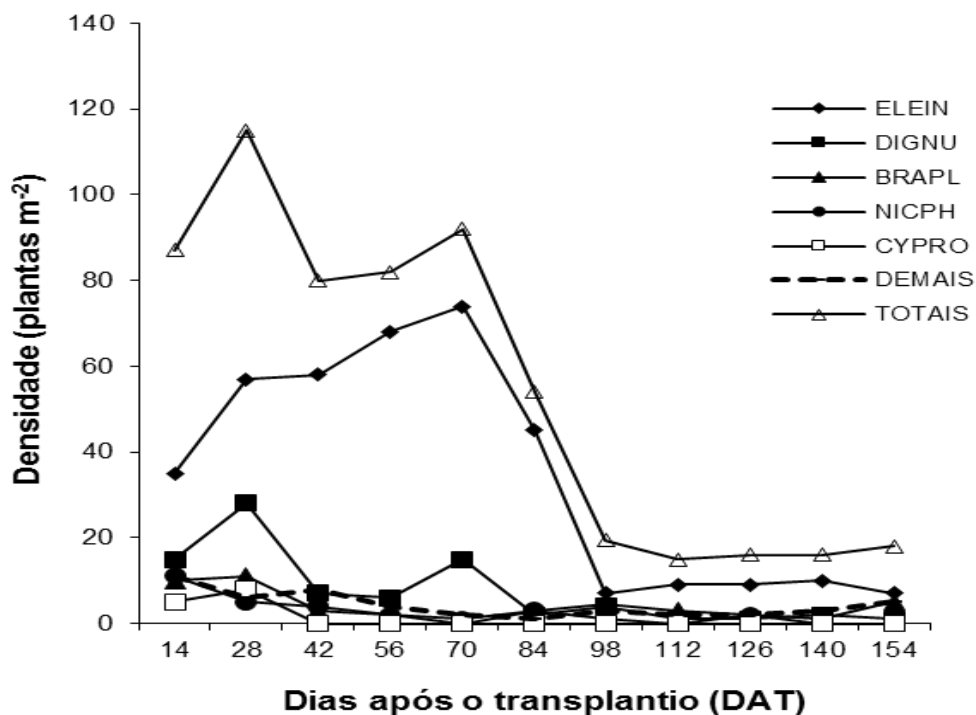


Figura 1. Densidade populacional das plantas daninhas da comunidade infestante, em função dos períodos de convivência em pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

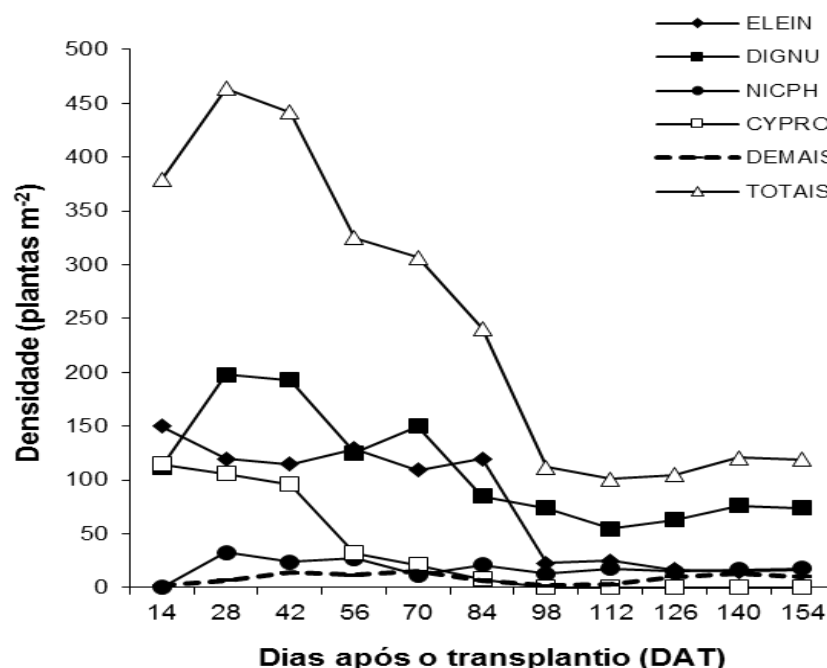


Figura 2. Densidade populacional das plantas daninhas da comunidade infestante, em função dos períodos de convivência em pimentão ‘Dahra’ para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

As espécies supracitadas foram beneficiadas, no início do cultivo, porque aproveitaram com mais eficiência os fatores ambientais disponíveis como água, alta temperatura e luminosidade em solo nu, recém-preparado. Estas plantas daninhas possuem ciclo fotossintético C_4 (CHRISTIN et al., 2014), que lhes confere maiores taxas de fotossíntese em comparação às plantas C_3 .

A espécie *E. indica* também apresentou altos valores de densidade em cultivos de cebola (SOARES; GRAVENA; PITELLI, 2004), quiabo (SANTOS et al., 2010; BACHEGA et al., 2013) e berinjela (MARQUES, 2015).

Durante a condução experimental, a espécie *C. rotundus* teve sua densidade reduzida devido à competição interespecífica com as espécies *E. indica* e *D. nuda*. Das; Paul e Yaduraju, (2014) relataram que em infestações naturais de plantas daninhas, *C. rotundus* aparece em maior número, porém quando em convivência com outras plantas daninhas, gramíneas ou folhas largas, seu vigor e crescimento pode diminuir devido à pressão exercida por aquelas plantas.

De acordo com Radosevich et al. (2007), normalmente nos períodos iniciais de convivência de uma comunidade infestante com as culturas, ocorrem alta densidade de infestação quando comparado com os períodos finais. Tal fato pode ser explicado, pois devido o aumento da densidade populacional e do desenvolvimento das espécies daninhas, especialmente daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo de uma cultura, intensificam-se as competições intra e interespecíficas por recursos do meio, principalmente por luz. Nesse aspecto, as plantas daninhas com maior dossel vegetativo, tornam-se dominantes e aquelas com menor dossel vegetativo são suprimidas ou morrem. Esse comportamento justifica a redução da densidade das plantas da comunidade infestante com o aumento da massa seca ao longo do período avaliado.

4.1.2.2 Densidade populacional das espécies de plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no cultivo de pimentão 'Dahra'.

No grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle, a densidade de plantas daninhas foi aumentando ao longo da fase experimental nos anos 2014/2015 e 2015/2016 (Figura 3 e 4).

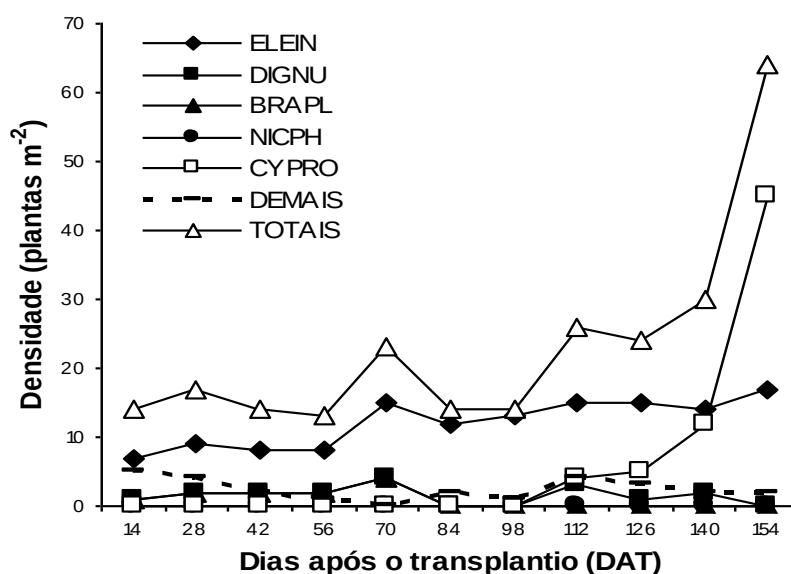


Figura 3. Densidade populacional das plantas daninhas da comunidade infestante, em função dos períodos de controle em pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

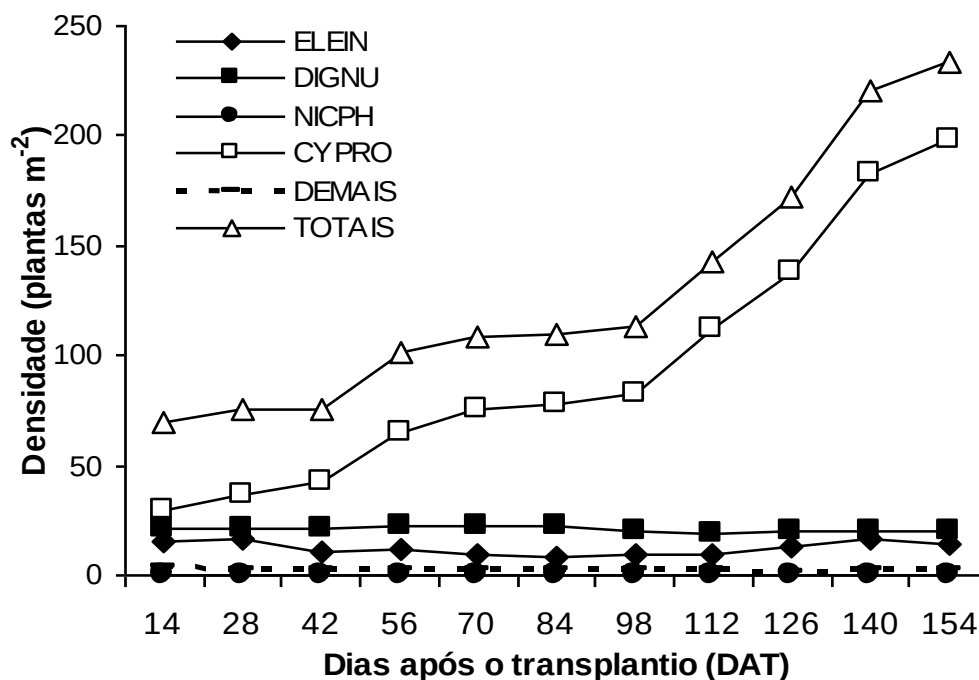


Figura 4. Densidade populacional das plantas daninhas da comunidade infestante, em função dos períodos de controle em pimentão 'Dahra' para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

No entanto, as densidades de plantas daninhas representaram menos de 85% da densidade presente nos períodos iniciais dos tratamentos em convivência com as plantas daninhas para os anos 2014/2015 e 2015/2016. *E. indica* apresentou uma representatividade em número de plantas com tendência constante durante todo o experimento no ano 2015/2016, sendo superada nos períodos finais pela espécie *C. rotundus* (Figura 3). *C. rotundus* teve maior destaque quando comparada às demais densidades das plantas daninhas da comunidade infestante no ano 2015/2016, com aumento exponencial da densidade nos períodos finais (Figura 4). Esse comportamento é devido a que ao capinar o bulbo de *C. rotundus*, está-se provocando a quebra da dormência da cadeia de tubérculos, estimulando a germinação e emergência de novas manifestações epígeas. Resultados semelhantes foram obtidos por Marques (2015), para a cultura da berinjela.

4.1.2.3 Acúmulo de massa seca das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência no cultivo de pimentão 'Dahra'.

O acúmulo de massa seca nos períodos de convivência das plantas daninhas ocorreu com tendência crescente nos anos 2014/2015 e 2015/2016 (Figura 5 e 6).

À medida que a massa seca das plantas daninhas aumenta, ocorre uma redução da densidade das mesmas. Tal fato ocorre porque, quando as plantas daninhas se desenvolvem, especialmente aquelas que germinam no início do ciclo das culturas, intensifica-se a competição inter e intraespecíficas, de modo que as plantas daninhas desenvolvidas tornam-se dominantes e suprimem o desenvolvimento das menos desenvolvidas (RAIMONDI et al., 2014).

Durante o ano 2014/2015, o acúmulo de massa seca total apresentou um aumento expressivo a partir dos 14 DAT, ocorrendo um primeiro pico de acúmulo aos 70 DAT e posteriormente um segundo aos 140 DAT. *E. indica* foi a espécie que mais contribuiu para este acúmulo com 1.997 e 2133 g m⁻², respectivamente em cada pico (Figura 5).

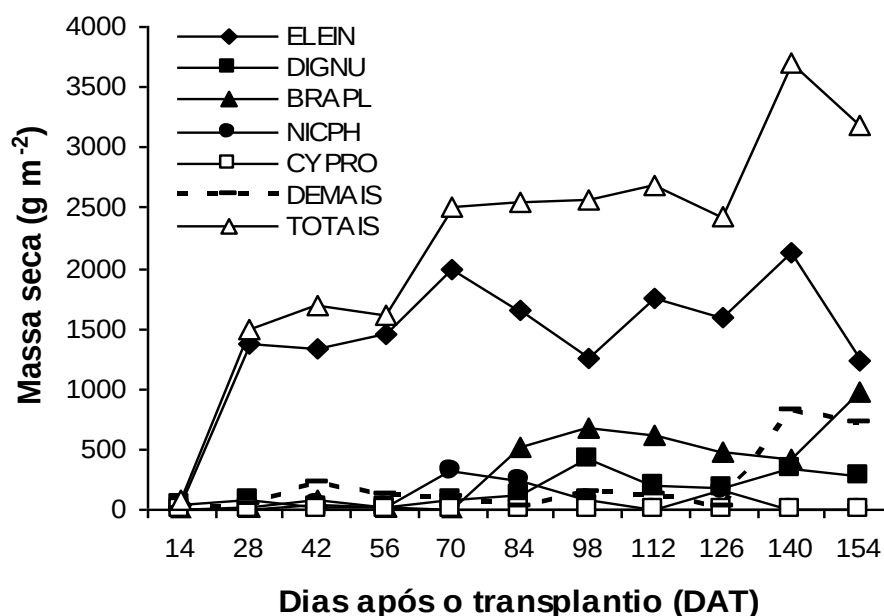


Figura 5. Acúmulo de massa seca de plantas daninhas, em função dos períodos de convivência em pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

No ano 2015/2016, o comportamento para o acúmulo de massa seca foi similar ao obtido no primeiro experimento, onde também ocorreu um pico de acúmulos de massa seca aos 70 DAT. As espécies que contribuíram nesses valores foram *D. nuda* (2992 g m⁻²), *E. indica* (523 g m⁻²) e *N. physaloides* (254 g m⁻²).

D. nuda apresentou acúmulo máximo aos 70 DAT, ocorrendo uma queda brusca no período de 70-84 DAT devido à competição interespecífica com a espécie *N. physaloides*. Nos períodos finais da cultura, *D. nuda* teve valores inferiores aos observados nos períodos anteriores, porém um acúmulo progressivo contribuindo conjuntamente com *N. physaloides* nos maiores acúmulos da comunidade infestante (Figura 6).

A partir dos 84 DAT, a espécie *N. physaloides* apresentou maiores valores de acúmulo de massa seca do que as outras espécies da comunidade infestante até o final do ciclo (Figura 6). Resultados semelhantes foram encontradas nas culturas da beterraba, quiabo e berinjela (CARVALHO et al., 2008ab; BACHEGA et al., 2013; MARQUES, 2015) em condições edafoclimáticas parecidas, onde houve acúmulo expressivo da massa seca de *N. physaloides* aos 91, 77 e 84 dias após a emergência, respectivamente para beterraba, quiabo e berinjela.

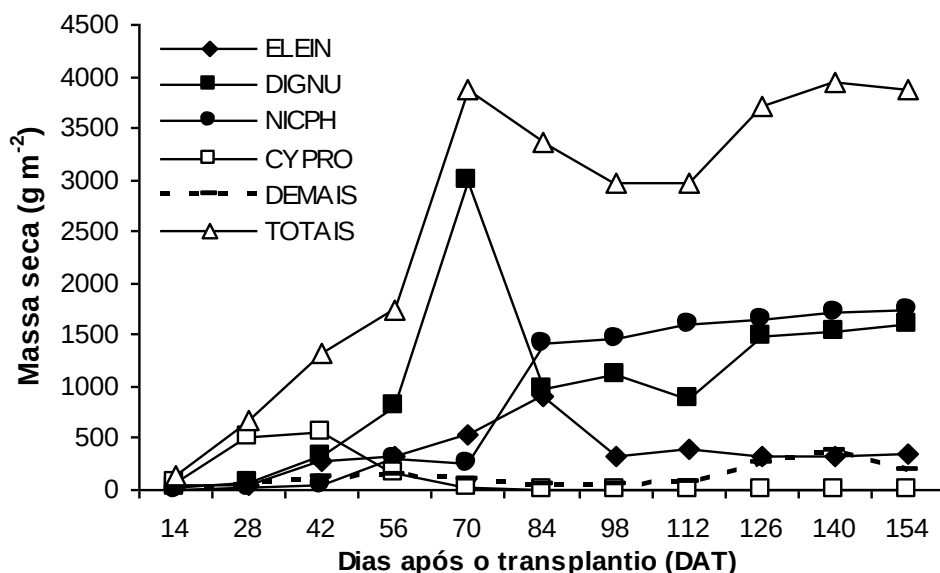


Figura 6. Acúmulo de massa seca de plantas daninhas, em função dos períodos de convivência em pimentão 'Dahra' para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Carvalho et al (2008ab), Bachega et al (2013) e Marques (2015) observaram que a espécie *N. physaloides* é uma planta de crescimento lento, de porte elevado e alta produção de biomassa aérea. Segundo Kissmann e Groth (1999), *N. physaloides* é uma planta de porte ereto, que pode chegar a dois metros de altura, caule de 5 cm de diâmetro e folhas de até 15x8 cm de largura. É de salientar que esta espécie pertence também a mesma família botânica da cultura, isto é, as Solanaceas e portanto, tem afinidade pelos mesmos recursos do meio. Tais características morfofisiológicas provocam uma intensa acumulação de massa seca, assim como também o sombreamento, prejudicando o desenvolvimento das demais populações concomitantes de plantas daninhas quanto na cultura.

4.1.2.4 Acúmulos de massa seca das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no cultivo do pimentão ‘Dahra’.

No grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle, o acúmulo de massa seca total da comunidade infestante, durante o ano 2014/2015, foi crescente nos tratamentos com capinas realizadas até os 42 DAT quando ocorreu acúmulo máximo de 1.671 g m^{-2} e decresceu posteriormente, até os 84 DAT (481 g m^{-2}) (Figura 7). A partir deste período houve tendência de redução no acúmulo de matéria seca da comunidade infestante à medida que aumentaram os períodos de controle. As espécies que mais contribuíram para esse acúmulo foram *E. indica*, *B. plantaginea* e *D. nuda*. A partir dos 84 DAT até o final do ciclo com capinas, o acúmulo de massa seca foi reduzido em 89 % (186 g m^{-2}).

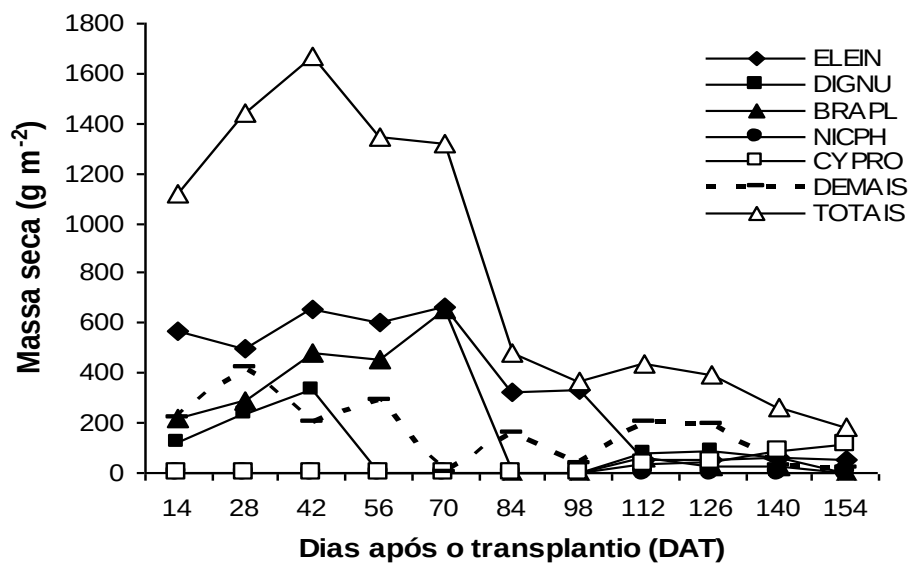


Figura 7. Acúmulo de massa seca de plantas daninhas, em função dos períodos de controle em pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

No experimento conduzido durante o ano 2015/2016, o acúmulo de massa seca decresceu gradualmente conforme foram feitas as capinas. As espécies que mais contribuíram para obtenção do maior acúmulo total, aos 14 DAT (1800 g m^{-2}) foram *C. rotundus* (921 g m^{-2}), *D. nuda* (522 g m^{-2}) e *E. indica* (378 g m^{-2}). Ao final da fase experimental, o acúmulo da massa seca total foi reduzido em 76% (431 g m^{-2}) (Figura 8).

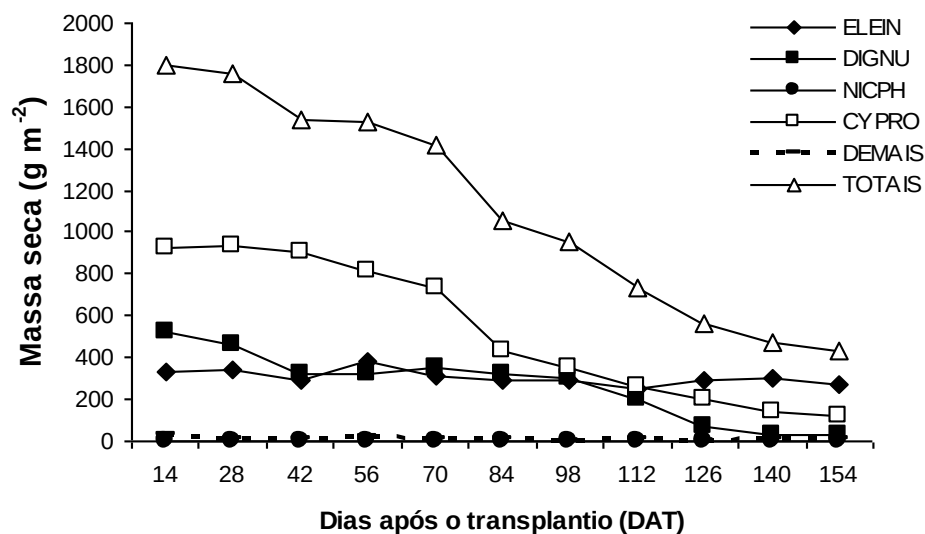


Figura 8. Acúmulo de massa seca de plantas daninhas, em função dos períodos de controle em pimentão 'Dahra' para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Os dados observados permitem evidenciar para os dois anos, que a interferência imposta pela cultura juntamente com as capinas sobre a comunidade infestante afetou o acúmulo de massa seca pelas plantas daninhas. Esse fato ocorreu, possivelmente, devido à interferência imposta pela cultura sobre a comunidade infestante, em função, principalmente, do sombreamento da superfície do solo, proporcionado pelo fechamento das entrelinhas de cultivo pelo dossel da cultura do pimentão. Pitelli (1987a) relata que o sombreamento do solo é ferramenta importante no controle das plantas daninhas.

4.1.3 Estudos fitossociológicos da comunidade infestante

4.1.3.1 Valor de Importância relativa (IR) das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência no cultivo de pimentão 'Dahra'.

Analisando-se o comportamento do valor de importância relativa das espécies da comunidade infestante, no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência, para o experimento conduzido no ano 2014/2015, as populações de plantas daninhas com maior valor de importância relativa foram *E. indica*, *D. nuda*, *B. plantaginea*, *N. physaloides* e *C. rotundus*.

E. indica destacou-se do restante das populações durante toda a fase experimental, apresentando os maiores valores de importância relativa aos 70 e 140 DAT com 63,72 e 72,65%, respectivamente. *D. nuda* foi a segunda espécie com valores maiores de importância relativa obtidos durante os primeiros períodos de convivência enquanto que *B. plantaginea* foi a segunda mais importante nos períodos finais de convivência, alcançando porcentagens de valores de importância relativa de 32,24 % valor este similar aos encontrados para a espécie *E. indica* (34,12%). *N. physaloides* foi a quarta espécie de maior valor de importância relativa nos períodos iniciais, ganhando importância nos períodos intermédios de 70, 84 e 126 DAT alcançando o terceiro maior valor de importância relativa. *C. rotundus* teve importância somente aos 14 e 28 DAT, sendo a quinta espécie mais importante na comunidade para esses períodos (Figura 9).

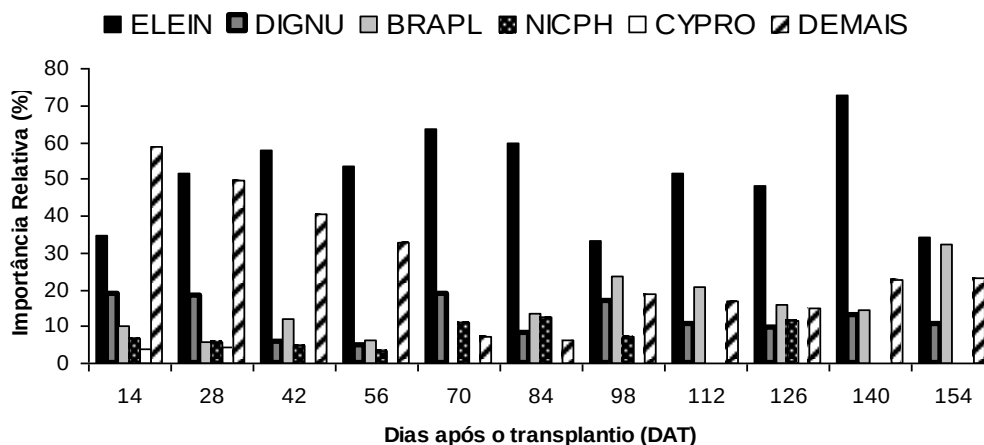


Figura 9. Valores de importância relativa das espécies encontradas na comunidade infestante, em função dos períodos de convivência na cultura do pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Os parâmetros que mais influenciaram o valor de importância relativa da espécie *E. indica*, no grupo de tratamentos com períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas entre os períodos de 14 a 70 DAT foram densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa enquanto que a partir dos 84 DAT a dominância relativa foi o parâmetro que mais contribuiu para esse índice (Tabela 1B, Apêndice B).

D. nuda foi a espécie com o segundo maior valor de importância relativa na comunidade infestante de plantas daninhas aos 14, 28 e 70 DAT nos períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura do pimentão. Os parâmetros que influenciaram para a composição do valor de importância relativa foram a dominância relativa para o período de 0-14 DAT e frequência relativa, nos períodos de 28 e 70 DAT (Tabela 1B, Apêndice B).

Nos períodos iniciais, a população de *B. plantaginea* apresentou o terceiro maior valor de importância relativa na comunidade infestante, destacando-se devido à dominância relativa a partir dos 84 DAT, quando superou as populações de *D. nuda* e *N. physaloides* destacando-se como a segunda espécie mais importante para esses períodos, a partir dos 84 DAT. O valor de importância relativa para a população de *C. rotundus* apresentou a frequência relativa como sendo o parâmetro

mais importante durante os períodos de 14 a 28 DAT de convivência com a cultura do pimentão (Tabela 1B, Apêndice B).

Para o experimento conduzido no ano 2015/2016, as populações que apresentaram maiores valores de importância relativa foram *N. physaloides*, *D. nuda*, *E. indica* e *C. rotundus* (Figura 10).

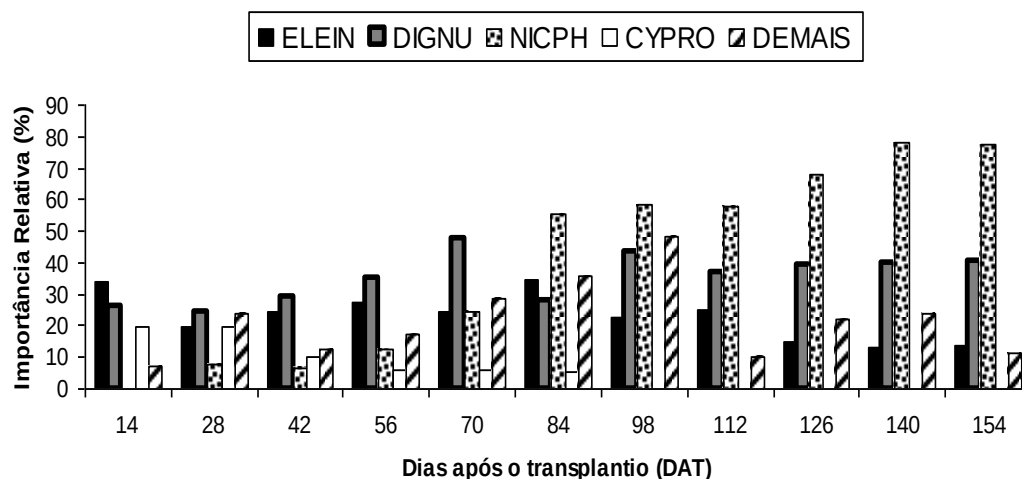


Figura 10. Valores de importância relativa das espécies encontradas na comunidade infestante, em função dos períodos de convivência na cultura do pimentão 'Dahra' para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Após 84 DAT a população de *N. physaloides* superou as demais populações da comunidade infestante com valores de importância relativa superior aos 50% em todos os períodos subsequentes, devido ao seu grande acúmulo de massa seca. Os parâmetros fitossociológicos mais relevantes para a conformação deste índice foram a frequência relativa e a dominância relativa para os períodos intermédios e dominância relativa para os períodos finais (Tabela 2B, Apêndice B).

As populações de *D. nuda* e *E. indica* foram importantes durante todos os períodos de convivência no ano 2015/2016, sendo *E. indica* a espécie mais favorecida pelo parâmetro densidade relativa nos períodos iniciais enquanto que *D. nuda* foi favorecida pela frequência relativa e a dominância relativa, coincidindo assim, com o maior acúmulo de massa seca aos 70 DAT conforme Figura 6. As populações de *C. rotundus* apresentaram maiores valores de importância relativa somente nos períodos iniciais em decorrência dos parâmetros densidades e frequências relativas (Tabela 2B, Apêndice B).

A avaliação dos parâmetros fitossociológicos é importante para a escolha das práticas de manejo das plantas daninhas. Concenço et al. (2013) sugere que o controle de espécies abundantes deve ser de preferência em pré-emergência; as espécies menos freqüentes por aplicações localizadas ou práticas de manejo e, plantas dominante em pós-emergência, impedindo-as de acumular massa e dominar o campo. Espécies abundantes são amplamente distribuídas na área; portanto, a aplicação de herbicidas na pré-emergência vai desempenhar um papel importante na redução da sua ocorrência. Como espécies menos freqüentes ocorrem em locais específicos do campo, em muitos casos, não deve haver necessidade de aplicar o controle em toda a área a fim de eliminar estas espécies. Espécies dominantes, que não são freqüentes, podem apresentar apenas alguns indivíduos distribuídos aleatoriamente no campo. Assim, será difícil localizá-los, antes da emergência. Portanto, é fundamental localizar as espécies no início da germinação para aplicar as práticas de controle.

4.1.3.2 Valor de Importância relativa (IR) das plantas daninhas no grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no cultivo de pimentão 'Dahra'.

As análises dos valores de importância relativa para o grupo de tratamentos com períodos crescentes de controle no ano 2014/2015, revelaram destaque, das espécies *E. indica*, *D. nuda*, *B. plantaginea* e *C. rotundus* (Figura 11).

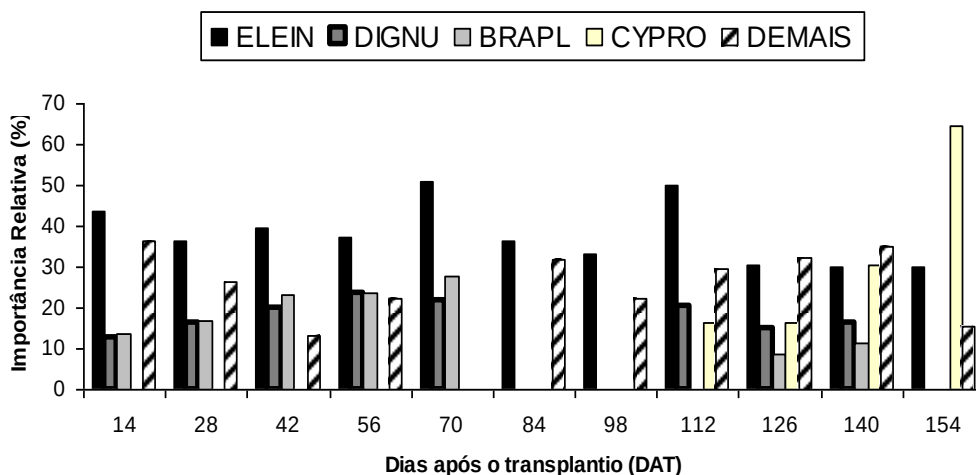


Figura 11. Valores de importância relativa das espécies encontradas na comunidade infestante, em função dos períodos de controle na cultura do pimentão 'Dahra' para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Observou-se que a espécie *E. indica* ocorreu com maior valor de importância relativa nos períodos de 14 a 126 DAT, em que nos períodos subsequentes as maiores porcentagens de valor de importância foram obtidas para a espécie *C. rotundus* em decorrência do maior acúmulo de massa seca e da maior densidade.

Os índices fitossociológicos estudado na comunidade infestante do pimentão variaram em função dos períodos de controle. No período de 14 a 70 DAT as espécies com valores de importância relativa em ordem decrescente foram *E. indica*, *B. plantaginea* e *D. nuda*. A frequência, densidade e dominância relativa contribuíram para o índice de importância relativa de *E. indica* enquanto que para *B. plantaginea* a maior contribuição foi devido a dominância relativa e para *D. nuda* devido a densidade e frequência relativa (Apêndice C). Os parâmetros que mais influenciaram o valor de importância relativa da espécie *C. rotundus* foram densidade e frequência relativa no período de 112 a 154 DAT.

No experimento referente ao ano 2015/2016, as espécies mais importantes durante toda a fase experimental foram *C. rotundus*, *E. indica* e *D. nuda* (Figura 12). Durante todos os períodos a espécie *C. rotundus* apresentou maior destaque com valores de importância relativa variando entre 39,14 a 45,21% em decorrência principalmente de sua densidade. A espécie *E. indica* teve um aumento no seus valores de importância relativa nos períodos finais da fase experimental, 126, 140 e

154 DAT em decorrência da massa seca acumulada nessas etapas. *D. nuda* foi a segunda espécie mais importante até os 98 DAT em decorrência da sua densidade e acúmulo de massa seca, sendo superada por *E. indica* nos períodos subseqüentes ficando assim no terceiro lugar na ordem de importância (Figura 12).

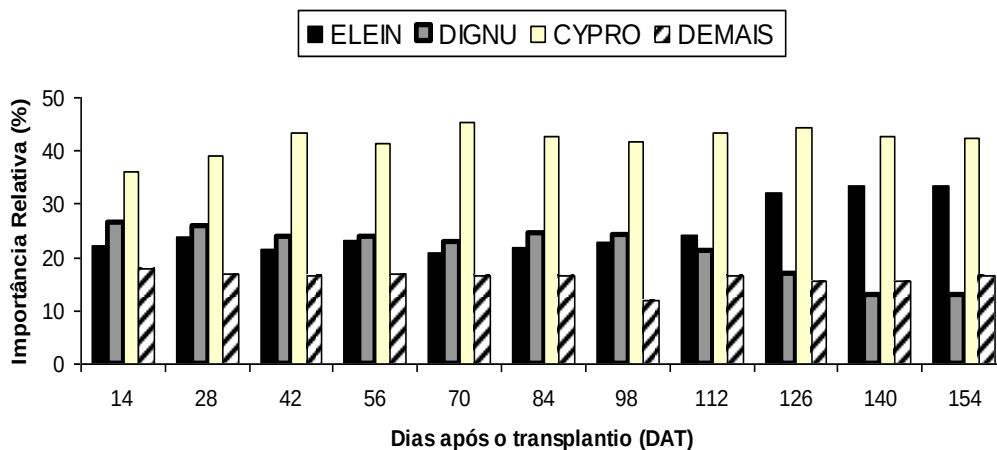


Figura 12. Valores de importância relativa das espécies encontradas na comunidade infestante, em função dos períodos de controle na cultura do pimentão ‘Dahra’ para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Os índices fitossociológicos densidade, frequência e dominância relativa influenciaram equitativa na composição do valor de importância relativa da espécie *C. rotundus* nos períodos compreendidos desde os 14 até 70 DAT, enquanto que para os períodos subseqüentes a maior influência foi devido a densidade e a frequência relativa (Apêndice D).

Para *E. indica* a contribuição da frequência relativa na obtenção do valor de importância relativa foi mais expressiva até os 112 DAT, enquanto que a dominância relativa apresentou maior contribuição a partir do 126 DAT até o final da fase experimental. A obtenção do índice de valor de importância relativa para a espécie *D. nuda* foi influenciada equitativamente pela densidade, frequência e dominância relativa durante toda a fase experimental (Apêndice D).

4.2 Produtividade.

4.2.1 Estudo da interferência das plantas daninhas na produção de frutos de pimentão 'Dahra'

A produção de frutos de pimentão 'Dahra' foi afetada pela convivência das plantas daninhas com a cultura. Esse fato pode ser observado analisando os dados de produtividade total de frutos (Tabela 6), em função dos períodos crescentes de convivência e de controle das plantas daninhas.

O valor médio da produtividade total de frutos nos períodos crescentes de convivência no ano 2014/2015 foi 58,9% menor que nos períodos de controle enquanto que no ano 2015/2016 foi de 67,48%, não havendo diferença significativa entre os grupos de tratamentos. Fato semelhante foi observado por Pitelli (1987b) em cebola, Peressin (1997) em mandioca, Coelho (2005) em cenoura e Carvalho (2007) em beterraba. Isso denota que a interferência imposta pelas plantas daninhas durante os períodos de convivência afetou mais intensamente a produção de frutos em ambos os anos, ou seja, a perda de produção de frutos em função da presença das plantas daninhas foi mais intensa do que o ganho em função da sua remoção. Deve-se ressaltar que durante o ano 2015/2016, a comunidade infestante teve um comportamento mais agressivo causando 8,58% a mais de perdas quando comparadas com as perdas obtidas no ano 2014/2015.

Tabela 6. Produtividade total (kg ha⁻¹) de frutos de pimentão ‘Dahra’, em função dos períodos de convivência e períodos de controle das plantas daninhas nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

DAT	2014-15					2015-16				
	Período de Convivência		Período de Controle		Teste F	Período de Convivência		Período de Controle		Teste F
0	22.874	Aa	3.379	Bd	856,42**	21.735	Aa	2.997	Bc	866,62**
14	20.122	Aab	12.336	Bc	123,41**	20.844	Aab	8.064	Bc	623,1**
28	19.076	Aab	16.177	Bc	98,65**	18.440	Aab	11.581	Bc	37,22**
42	16.523	Aab	17.418	Bc	10,23*	16.900	Aab	17.505	Bc	5,54*
56	12.517	Ab	18.183	Bc	56,32*	11.164	Ab	18.716	Bc	46,82*
70	10.418	Ab	18.560	Bc	369,21**	7.542	Ab	19.996	Bc	719,61**
84	9.855	Ac	20.124	Bab	584,41**	6.005	Ac	20.851	Bab	724,28**
98	9.780	Ac	22.369	Bab	474,31**	5.998	Ac	20.891	Bab	766,4**
112	8.443	Ac	23.067	Bab	78,63*	4.874	Ac	21.169	Bab	822,63*
126	6.499	Ad	21.355	Bab	362,41**	3.632	Ad	21.247	Bab	855,41**
140	4.671	Ad	23.240	Bab	478,32**	3.202	Ad	21.812	Bab	858,99**
154	3.379	Ad	22.874	Bab	856,42**	2.997	Ad	21.735	Bab	866,62**
Teste F	58,23**		45,67**			65,98**		52,98**		
Média	12013,67 B		19090,7 A			10278,12 B		17214,14 A		
C.V.%		12,6					13,1			
DMS períodos	1,16	Fanos 11,36**	DMSanos	8,91	Finteração (períodos x anos)	89,56**	DMSinteração (períodos x anos)	4,98		

DAT – dias após o transplântio, ²Médias seguidas da mesma letra (maiúsculas na linha e minúsculas na coluna por ano) não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, * - significativo a 1%, ** - significativo a 5% e NS - não significativo, pelo teste F.

4.2.2 Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do pimentão ‘Dahra’

De acordo com as curvas de produtividades da massa fresca de frutos do pimentão ‘Dahra’, ajustadas pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de convivência e de controle para o ano 2014/2015, considerando uma perda aceitável de 5% na produtividade, o período em que a cultura pode conviver com as plantas daninhas (PAI) foi de 0-17 DAT. O período total de prevenção à interferência (PTPI) foi de 71 DAT, observou-se que o controle das plantas daninhas além de 71 DAT não acarretou aumento na produtividade sendo que após este período não é mais necessário o controle da comunidade infestante. Assim, o PCPI inicia-se aos 17 DAT e prolonga-se até os 71 DAT, perfazendo um período de 54 dias (Figura 13).

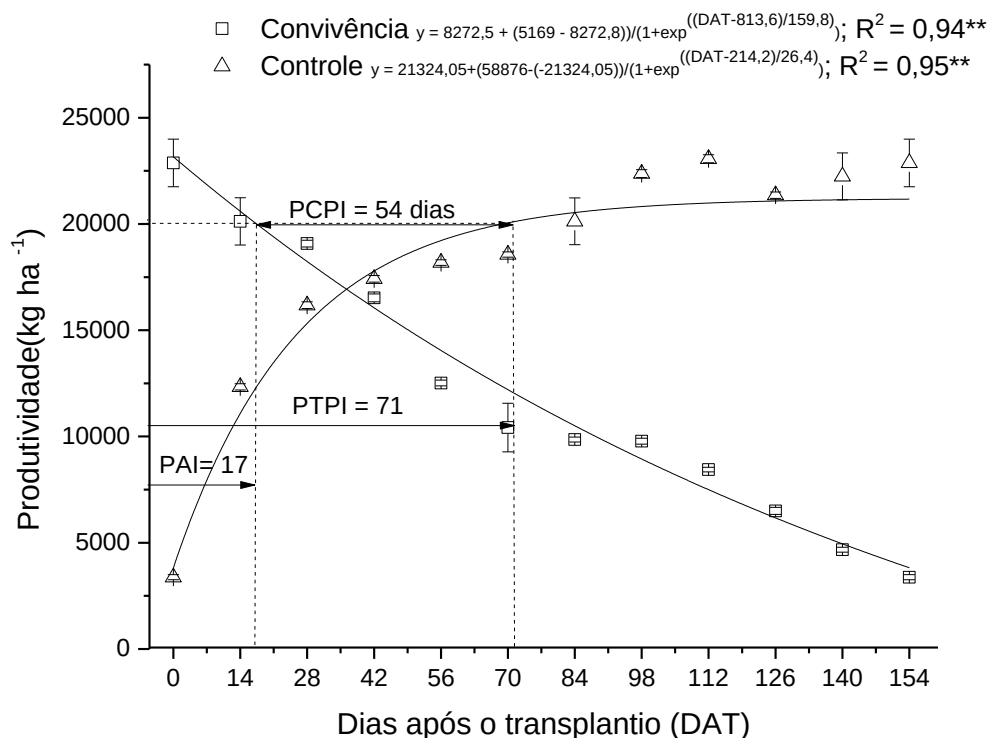


Figura 13. Produtividade total do pimentão 'Dahra' em função dos períodos de convivência e de controle com as plantas daninhas com os respectivos períodos de interferência, considerando-se uma perda de 5 % para o ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

No ano 2015/2016, as curvas de produtividades do pimentão 'Dahra', ajustadas pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, em função dos períodos de convivência e de controle, considerando uma perda aceitável de 5% na produtividade, determinaram um PAI de 0-11 DAT e um PTPI de 89 DAT. Portanto, o PCPI iniciou-se aos 11 DAT e prolongou-se até os 89 DAT, perfazendo um período de 78 dias (Figura 14).

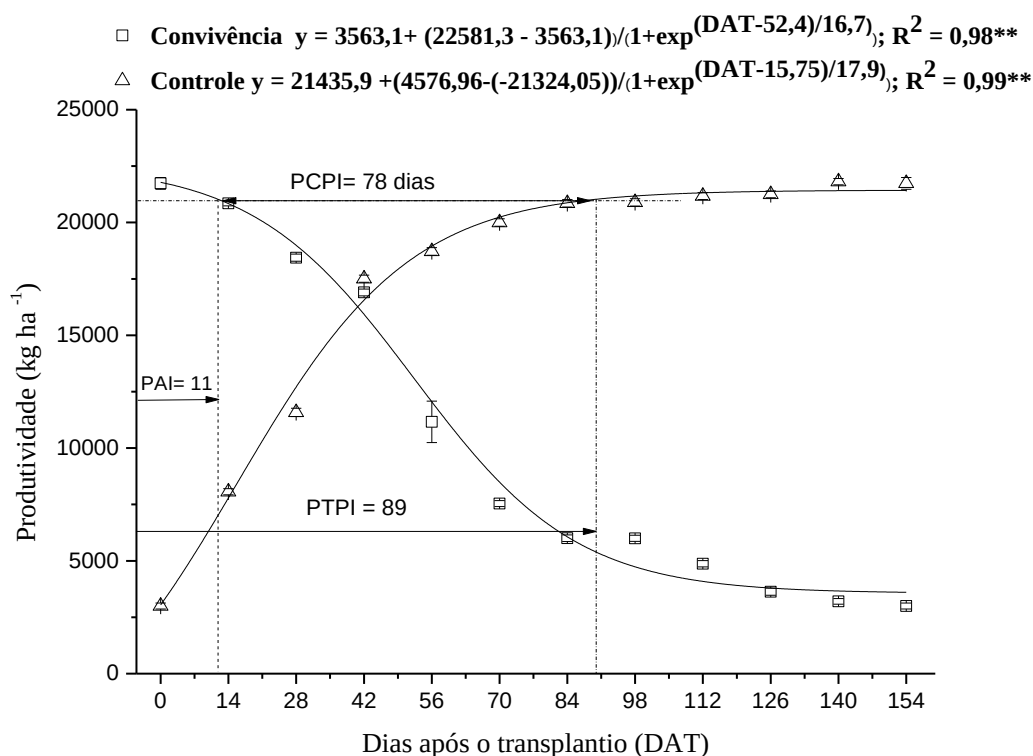


Figura 14. Produtividade total do pimentão 'Dahra' em função dos períodos de convivência e de controle com as plantas daninhas com os respectivos períodos de interferência, considerando-se uma perda de 5 % para o ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

A produtividade do pimentão 'Dahra', para os grupos de tratamentos com períodos crescentes de convivência e controle de plantas daninhas, foram, respectivamente, 22.874 e 3.379 kg ha^{-1} para o ano 2014/2015 e 21.735 e 2.997 kg ha^{-1} para o ano 2015/2016.

Analisando a regressão dos dados de produtividade total de massa fresca dos frutos do pimentão 'Dahra', para os grupos de tratamentos com períodos crescentes de convivência e controle nos dois anos, observa-se que a interferência imposta pela comunidade infestante, proporcionou redução da produtividade em 85,22% para o ano 2014/2015 e 86,2 %, para o ano 2015/2016 (Figura 13 e 14), evidenciando a alta suscetibilidade do pimentão à competição imposta pelas plantas infestantes, o que se deve a características intrínsecas da cultura como a baixa taxa de crescimento inicial em relação às plantas daninhas, o que permite que espécies

mais precoces limitem os fatores abióticos necessários para o desenvolvimento da cultura.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cunha et al. (2015), em pimentões com sistema de plantio convencional e plantio direto na região de Mossoró (RN), com reduções da produtividade de 92,57 e 94,98 % respectivamente.

Reduções superiores a 80% são comuns em áreas de olericultura, como verificado por Zanatta et al. (2006) em revisão sobre interferência de plantas daninhas em hortaliças. Em outras olerícolas como beterraba, cenoura, berinjela e quiabo, em condições edafoclimáticas parecidas, as perdas na produtividade causadas pelas plantas daninhas foram de até 90, 94, 96 e 96,4%, respectivamente (CARVALHO et al., 2008ab; SOARES et al., 2010; BACHEGA et al., 2013 e MARQUES, 2015).

Em relação à comunidade infestante, verificou-se que no ano 2014/2015 a espécie *E. indica* desde os primeiros períodos avaliados obteve o maior valor de importância relativa com um acréscimo significativo na massa seca entre 0 e 70 DAT seguido das espécies *D. nuda* e *N. physaloides*. Tal fato sugere que, para o ano 2014/2015, a perda de produtividade do pimentão 'Dahra' foi em decorrência da competição interespecífica entre a cultura e as plantas daninhas supracitadas.

Em relação ao ano 2015/2016, o comportamento da comunidade infestante foi mais agressivo do que o observado no ano 2014/2015, em que as espécies apresentaram valores de densidade e acúmulos de massa seca superiores, refletindo assim uma menor competitividade da cultura com um PAI mais curto e PCPI mais longo em relação ao primeiro ano avaliado. O aumento em 18 dias do PTPI no segundo ano pode estar relacionado ao acúmulo expressivo de massa seca das espécies *E. indica* e *D. nuda* desde o início do ciclo conjuntamente ao acúmulo expressivo de massa seca da espécie *N. physaloides*, nos períodos intermediários até o final da fase experimental. Verificou-se que a espécie *N. physaloides* assumiu os maiores valores de importância relativa a partir dos 84 DAT, valores estes superiores a 50% em decorrência fundamentalmente da dominância relativa destacando-se assim, do restante das espécies da comunidade infestante.

Segundo Meschede et al. (2004), a massa seca acumulada das plantas daninhas denota ser uma variável mais importante do que a própria densidade de indivíduos no que se refere ao grau de interferência imposto pela comunidade infestante, apresentando correlação inversamente proporcional aos componentes do rendimento e fenológicos da cultura.

As gramíneas *E. indica* e *D. nuda* são espécies com sistemas fotossintéticos do tipo C₄ e com comportamento ruderal, de acordo com os critérios de Grime (1979), apresentando características de rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, rápida produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução (CARNEIRO e IRGANG, 2005).

N. physaloides é uma espécie com fluxo germinativo mais lento e de ciclo mais prolongado quando comparada com *E. indica* e *D. nuda*. Porém, é uma planta com maior dossel vegetativo e mais vigoroso. Portanto, mesmo com baixa densidade no início do ciclo, proporcionou grande acúmulo de massa seca e tornou-se a espécie dominante nos períodos intermédios e finais da fase experimental do ano 2015/16. Tal fato também foi constatado por Carvalho et al. (2008ab) em beterraba, Bachega et al. (2013) em quiabo e Marques (2015) em berinjela, nos tratamentos com maior período de convivência, onde a população de *N. physaloides* se desenvolveu substancialmente impedindo a incidência de luz sobre a cultura.

Adicionalmente, deve-se levar em consideração, que no ano 2015/2016 o plantio da cultura foi realizado um mês após em relação ao ano 2014/2015, o que pode ter possibilitado uma sincronia melhor do fluxo germinativo da espécie *N. physaloides* com os períodos mais susceptíveis do ciclo da cultura do pimentão permitindo com isso tornar-se dominante ocupando maior espaço físico, e assim interferir mais intensamente na produtividade. Por outro lado, a precipitação pluvial acumulada foi maior do que a precipitação ocorrida no ano de 2014/15, fator que favoreceu de forma importante nas taxas de acúmulo de massa seca das espécies dominantes.

Em Mossoró (RN), Cunha et al. (2015) cultivando pimentão híbrido Atlantis de forma convencional, verificaram o mesmo valor do PAI porém divergiram no PCPI (89 dias) e portanto no PTPI (100 dias). Além das diferenças entre cultivares de pimentão, clima e solo onde foi conduzido, estes pesquisadores relatam diferenças

da comunidade infestante tanto na composição específica, densidade e distribuição das espécies *in situ*. As espécies que se destacaram com relação à densidade e acúmulo de matéria seca foram: bredo (*Triantema portulacastum* L.), trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), tiririca (*C.rotundus*), melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), jitirana (*Merremia aegyptia* (L.) Urb.) e caruru (*Amaranthus spinosus* L.).

Segundo Pitelli (1985) existem diferentes fatores que afetam o grau de interferência das comunidades de plantas daninhas sobre as plantas cultivadas, entre os fatores que cita existem os relacionados com a cultura (espaçamento, manejo, cultivar); os fatores relacionados com a comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e os relacionados com o ambiente (clima, solo). Nesse mesmo raciocínio outros pesquisadores (PARKER, MURDOCH, 1996) relatam que as perdas de produtividade da cultura dependem da população de plantas daninhas existente, sua distribuição na área, do tamanho determinado pela época de emergência em relação à cultura e dos fluxos de emergência. Também, deve-se considerar que as plantas daninhas se estabelecem de forma espontânea, havendo variações nas proporções entre as populações de plantas da cultura e de espécies daninhas (PASSINI, 2001).

Portanto, a extensão dos períodos de interferência varia, sendo dependente da relação competitiva da cultura e as plantas daninhas devido as diferenças específicas entre as espécies na morfologia, fisiologia e desenvolvimento. A partir desta avaliação, o PCPI pode ser exclusivo para interação cultura, comunidade infestante e clima (KNEZEVIC et al., 2002). Ainda segundo este pesquisador, seria de esperar que o PCPI para uma dada cultura também varie com a composição e a densidade da população de plantas daninhas, bem como o tempo de emergência em relação à cultura.

4. 3 Acúmulos de massa seca e de nutrientes na cultura do pimentão ‘Dahra’

4. 3. 1 Acúmulos de massa seca da planta do pimentão ‘Dahra’ nos tratamentos crescentes de controle e convivência para os anos 2014/2015 e 2015/2016.

O acúmulo total de massa seca da planta do pimentão ‘Dahra’ nos tratamentos crescentes de controle do ano 2014/2015 apresenta um crescimento lento até os 56 DAT, com acúmulo total de massa seca teórico de 44,86 g. planta⁻¹, intensificando-se a partir deste período, enquanto que as plantas nos tratamentos crescentes de convivência, no mesmo período, apresentaram um acúmulo total de massa seca teórico de 17,91g. planta⁻¹, havendo uma redução de 60% deste acúmulo (Figura 15).

O maior valor teórico de massa seca total nos tratamentos crescentes de controle, ocorreu aos 140 DAT com acúmulo da ordem de 198,75 g. planta⁻¹ enquanto que, neste mesmo período, as plantas do pimentão nos tratamentos crescentes de convivência apresentaram acúmulo total de massa seca de 31,1 g. planta⁻¹ o que representa uma redução da ordem de 84,35% (Figura 15).

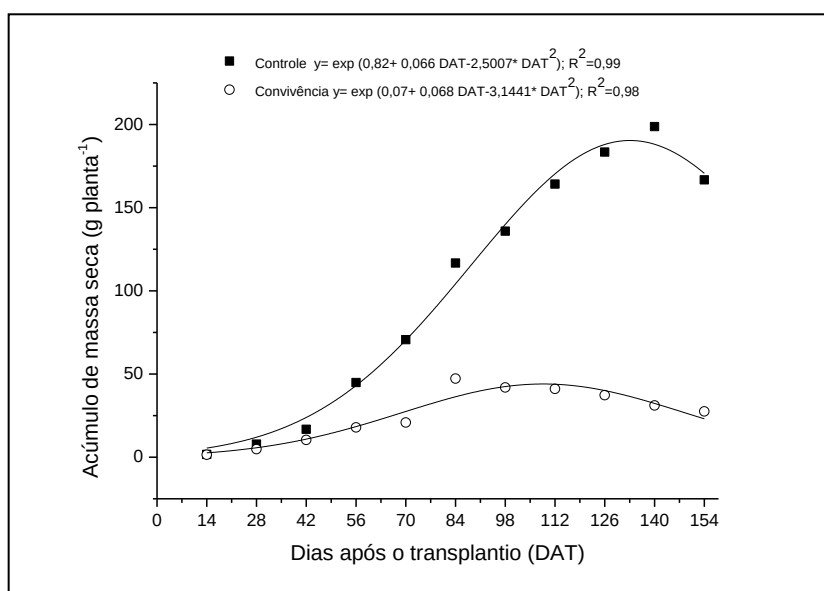


Figura 15. Acúmulo total de massa seca da parte aérea da planta de pimentão ‘Dahra’, cultivada com períodos crescentes de convivência e controle de plantas daninhas no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Nos tratamentos crescentes de controle no ano 2015/2016, as plantas de pimentão apresentaram um crescimento lento também até 56 DAT, intensificando-se a partir deste período (Figura 16), enquanto que nos períodos crescentes de convivência o crescimento foi lento durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Nos tratamento com períodos crescentes de controle, aos 56 DAT, o pimentão apresentou um acúmulo total de massa seca teórico de $12,12 \text{ g planta}^{-1}$, enquanto que as plantas cultivadas em convivência de plantas daninhas apresentaram um acúmulo total de massa seca teórico de $9,74 \text{ g planta}^{-1}$, ocorrendo uma redução da ordem de 19,63% nesse período, resultado este menor do que o obtido para o ano 2014/2015.

O maior valor de massa seca total para as plantas de pimentão 'Dahra' nos tratamentos crescentes de controle no ano 2015/2016 ocorreu aos 126 DAT com acúmulo da ordem de $105,32 \text{ g planta}^{-1}$ e, neste mesmo período, as plantas de pimentão cultivadas com períodos crescentes de convivência apresentaram acúmulo de massa seca total da ordem de $19,29 \text{ g planta}^{-1}$, o que representa uma redução da ordem de 81,68%.

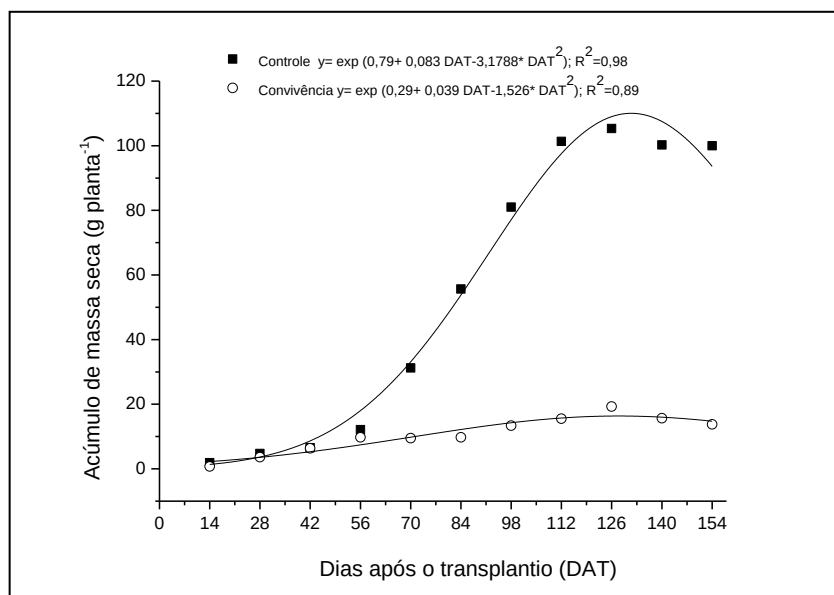


Figura 16. Acúmulo total de massa seca da parte aérea da planta de pimentão 'Dahra', cultivada com períodos crescentes de convivência e controle de plantas daninhas no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Os valores de taxa de acúmulo teórico de massa seca, para o ano 2014/2015, a maior taxa ocorreu aos 84 DAT quando a cultura ficou sem convivência com as plantas daninhas apresentando um acúmulo da ordem de 3,24 g planta⁻¹ dia⁻¹ (Tabela 8). Quando a cultura ficou em convivência com as plantas daninhas, a maior taxa de acúmulo teórico ocorreu também aos 84 DAT, com taxa de acúmulo da ordem de 1,88 g planta⁻¹ dia⁻¹. Comparando as taxas de acúmulo nos tratamentos (com e sem convivência), observou-se que as plantas daninhas promoveram uma redução de 58,02% na taxa de acúmulo de massa seca da cultura (Tabela 8). Estes resultados foram semelhantes ao ocorrido no cultivo do quiabo e da berinjela onde as culturas livres das plantas daninhas acumularam quatro vezes mais massa seca quando comparadas em presença da comunidade infestante (BACHEGA et al., 2013; MARQUES, 2015).

Durante o ano 2015/2016, a maior taxa de acúmulo teórico de massa seca, quando a cultura de pimentão foi cultivada com períodos crescentes de controle ocorreu aos 98 DAT com valor de taxa teórica de acúmulo da ordem de 1,81 g planta⁻¹ dia⁻¹ (Tabela 7), enquanto que a cultura de pimentão cultivada com períodos crescentes de convivência apresentou maior taxa teórica de acúmulo aos 126 DAT (0,26 g planta⁻¹ dia⁻¹). Comparando as taxas de acúmulo nos dois grupos de tratamentos, observa-se que as plantas daninhas promoveram uma redução de 86,18% na taxa de acúmulo de massa seca nas plantas de pimentão.

Tabela 7. Ponto de inflexão e taxa de acúmulo teórico da massa seca das plantas do pimentão 'Dahra', cultivadas com períodos crescentes de convivência e controle de plantas daninhas nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

	<i>Períodos de controle</i>		<i>Períodos em convivência</i>		
	P. inflex. ¹ Dias	Tx Ac. ² g planta ⁻¹ dia ⁻¹	P. inflex. Dias	Tx Ac. g planta ⁻¹ dia ⁻¹	Perdas %
2014/2015	84	3,24	84	1,88	58,02
2015/2016	98	1,81	126	0,26	86,18

¹ - Ponto de inflexão; ² - Taxa de acúmulo

O ponto de inflexão representa o dia do ciclo de desenvolvimento da planta em que a taxa de acúmulo diário de massa seca ou de macronutrientes atinge o valor máximo, a taxa de acúmulo diário é crescente até o ponto de inflexão. O ponto

de máximo representa o dia do ciclo de desenvolvimento da planta em que o acúmulo de massa seca ou de macronutrientes atinge o máximo valor.

Comparando os dois experimentos podemos dizer que, para o cultivo do pimentão no ano 2015/2016 as perdas de acúmulo total de massa seca por planta foram menores, porém os maiores acúmulos de massa seca foram obtidos mais tardiamente enquanto que as perdas em taxas foram maiores quando comparadas com o cultivo do pimentão para o ano 2014/2015. Tal fato sugere que, para o ano 2015/2016 as plantas de pimentão apresentaram menor vantagem competitiva sob a comunidade infestante o que pode estar relacionado com as diferenças devidas ao período do plantio e das precipitações pluviais registradas. Devemos salientar que a cultura do pimentão para o ano 2014/2015 foi transplantada em outubro de 2014, enquanto que no ano 2015/2016 o transplântio ocorreu em setembro de 2015, além do mais, as precipitações foram mais abundantes no ano 2015/2016.

4. 3. 2 Distribuição da massa seca nos órgãos vegetativos do pimentão 'Dahra' nos tratamentos crescentes de convivência e controle para os anos 2014/2015 e 2015/2016.

Para o cultivo do pimentão 'Dahra', nos tratamentos crescentes de controle no ano 2014/2015 até os 70 DAT, as folhas apresentaram maior acúmulo de massa seca em relação aos demais órgãos vegetativos e, após esse período, o acúmulo foi predominante nos caules (Figura 17). A partir dos 56 DAT o acúmulo de massa seca pelas folhas começa a diminuir e tal fato deve-se principalmente ao início do florescimento das plantas, o que acarretou uma maior alocação de recursos para a produção de flores e/ou frutos nos períodos subsequentes. Este comportamento, também foi verificado no cultivo da soja *Glycine max* (L.) por Bianco; Pitelli e Carvalho, (2007) e da berinjela, *Solanum melongena* L. por Marques (2015).

O início da produção de estruturas reprodutivas na cultura sem convivência das plantas daninhas ocorreu aos 56 DAT sendo que, o acúmulo de massa seca pelas estruturas reprodutivas foi mais representativo para a cultura, no período de 56, 70 e 84 DAT, representando 30; 30,3 e 31,7%, respectivamente da massa seca total acumulada pela planta. O caule apresentou maior acúmulo a partir dos 84 DAT,

predominando sobre as outras partes vegetativas no restante da condução experimental. A massa seca acumulada pelos caules variou de 32 a 52,4% em relação a massa seca total. (Figura 17).

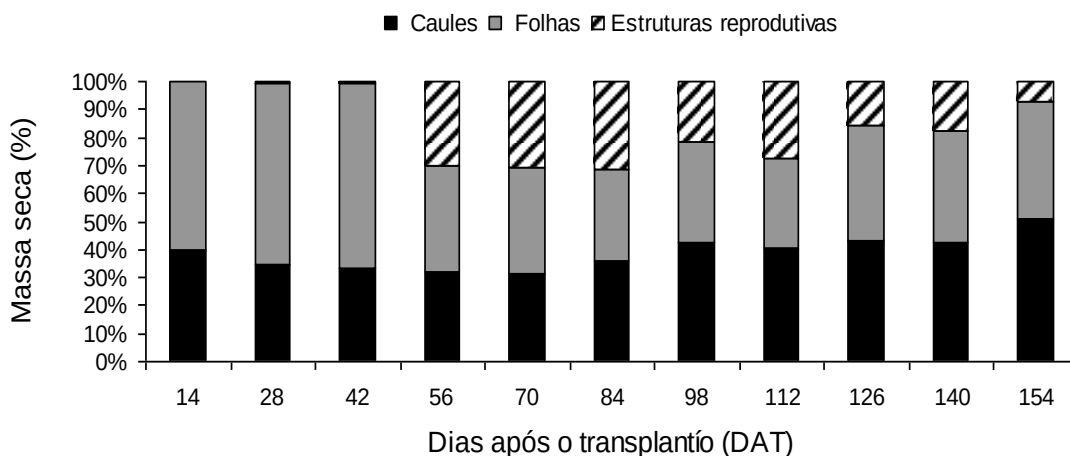


Figura 17. Distribuição percentual da massa seca das folhas, caules e estruturas reprodutivas da cultura do pimentão 'Dahra' nos períodos crescentes de controle, ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Nos tratamentos crescentes de convivência no ano 2014/2015, o acúmulo de massa seca total, como já previamente observada, foi menor. No período de 14 a 42 DAT a estrutura vegetativa que apresentou maior acúmulo de massa seca foram as folhas e foi da ordem de 47% do total da massa seca acumulada pela planta, diminuindo ao longo da condução experimental (Figura 18). A matéria seca acumulada nas estruturas reprodutivas foi variável ao longo da fase experimental tendo seu máximo acúmulo aos 42 DAT em função do primeiro pico de floração/frutificação. A partir dos 56 DAT as maiores alocações de massa seca foram para os caules, sendo a estrutura vegetativa com maior acúmulo de massa seca até o final da fase experimental, com valores variando de 48 a 67,5 %, quando mantida em convivência com a comunidade infestante. (Figura 18).

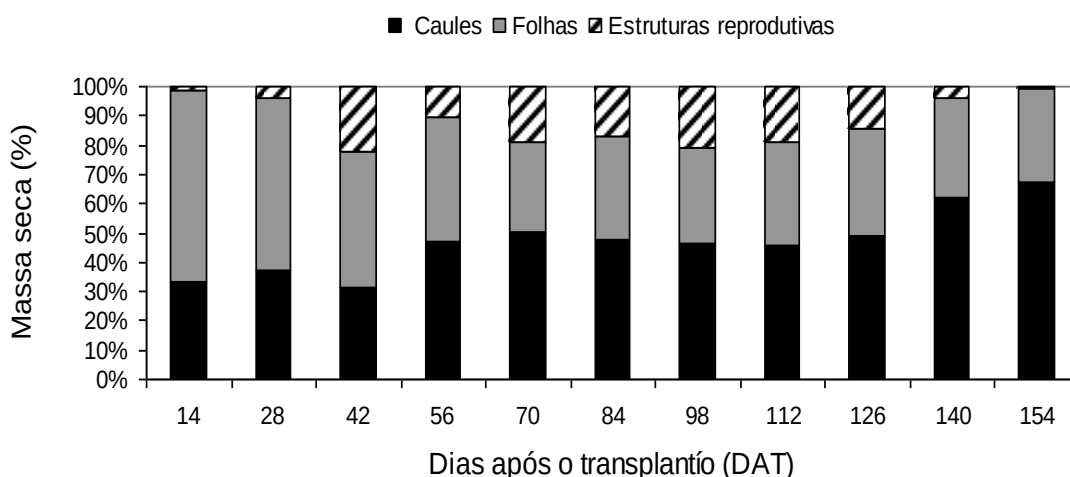


Figura 18. Distribuição percentual da massa seca das folhas, caules e estruturas reprodutivas da cultura do pimentão 'Dahra' nos períodos crescentes de convivência, ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Nos tratamentos em convivência com as plantas daninhas, a alocação de recursos ocorreu mais cedo do que nos tratamentos submetidos ao controle. Este fato pode evidenciar que sob estresse ambiental causado pela presença da comunidade infestante, os recursos de luz e de espaço não eram suficientes para a cultura do pimentão ocasionando assim um redirecionamento de nutrientes para o desenvolvimento dos caules (verificado no alongamento destes) favorecendo o crescimento da planta, com o objetivo de uma maior radiação solar.

Para o pimentão 'Dahra' nos períodos crescentes de controle no ano 2015/2016, as folhas apresentaram maior acúmulo de massa seca para a maioria dos períodos avaliados (Figura 19) quando comparada às outras estruturas vegetativas da planta. O maior acúmulo de massa seca pelas folhas ocorreu aos 14 DAT e foi da ordem de 75%. Os menores acúmulos das folhas ocorreram aos 56 e 112 DAT, com valores da ordem de 38 e 39%, respectivamente, períodos estes em que a planta alocou recursos para o desenvolvimento de flores e frutos.

Para os caules a tendência dos acúmulos de massa seca foi bastante estável durante toda a fase experimental, variando entre 25 e 50 % do acúmulo total. A maior porcentagem foi observada aos 28 DAT. O início da produção de estruturas reprodutivas nestas condições foi a partir dos 56 DAT, sendo que está foi mais representativa nesse período e se mantendo estável até o final do experimento, com

valores entre os 30 a 15% do total da massa seca acumulada pela planta (Figura 19).

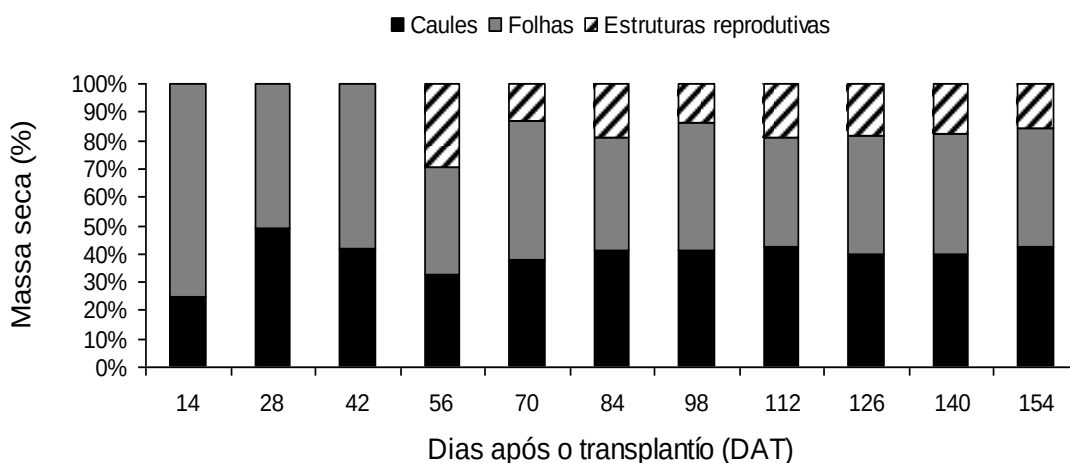


Figura 19. Distribuição percentual da massa seca das folhas, caules e estruturas reprodutivas da cultura do pimentão 'Dahra' nos períodos crescentes de controle, ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Para os períodos crescentes de convivência com a comunidade infestante de plantas daninhas da cultura do pimentão 'Dahra' durante o ano 2015/2016, a estrutura vegetativa de maior acúmulo da planta de pimentão para o período de 0 até 28 DAT foram as folhas, com valor de 65%. A partir dos 42 DAT os caules alocaram mais recursos para o seu desenvolvimento, o que foi evidenciado pelos maiores acúmulos de massa seca acumulada que oscilaram entre 50 a 87% do total de massa seca acumulada pela planta. O início da produção das estruturas reprodutivas foi aos 84 DAT e o comportamento dos acúmulos de massa seca variou até o final da condução experimental, com percentagens variando na faixa de 5 a 15%. Os maiores acúmulos de massa seca para as estruturas reprodutivas ocorreram aos 98 e 126 DAT (Figura 20).

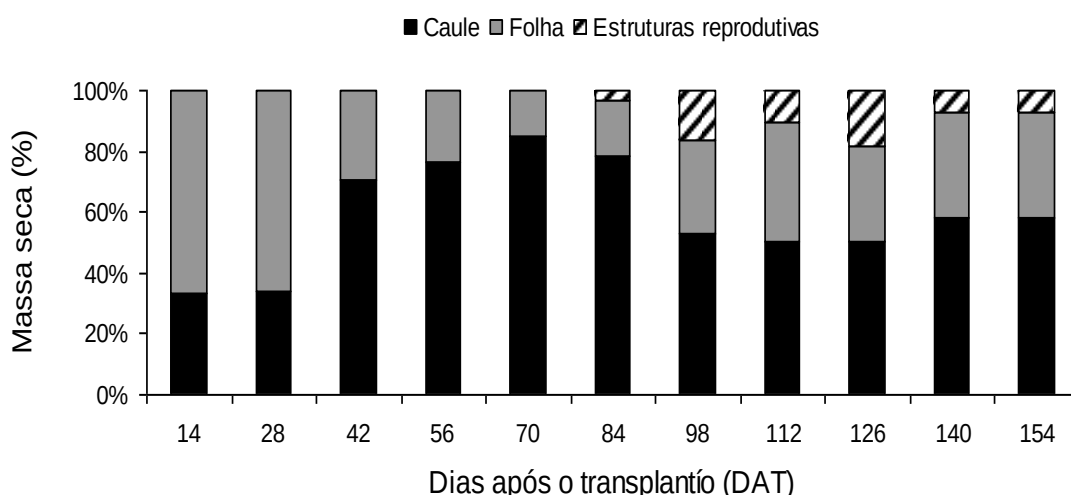


Figura 20. Distribuição percentual da massa seca das folhas, caules e estruturas reprodutivas da cultura do pimentão 'Dahra' nos períodos crescentes de convivência, ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

De maneira geral analisando os valores da massa seca acumulada do pimentão 'Dahra' e a sua distribuição para as diferentes estruturas vegetativas e reprodutivas durante os anos 2014/2015 e 2015/2016, observa-se que tanto para o ano de 2014/2015 como para o de 2015/2016, a distribuição dos acúmulos de massa seca foi mais equitativa nos tratamentos sem convivência com as plantas daninhas, enquanto que para os tratamentos com convivência de plantas daninhas a distribuição percentual da massa seca foi maior para os caules seguidas das folhas e estruturas reprodutivas onde as estruturas reprodutivas foram as mais afetadas. Para as folhas, os maiores acúmulos de massa seca ocorreram aos 70 DAT nos períodos crescentes de controle. Após este período os maiores acúmulos foram em ordem decrescente: caules, folhas e estruturas reprodutivas, para os anos 2014/2015 e 2015/2016.

Comparando-se o acúmulo total de massa seca das diferentes partes da planta do pimentão 'Dahra', entre os períodos crescentes de convivência e os períodos de controle, observou-se que a interferência das plantas daninhas provocou perdas no acúmulo de massa seca da ordem de 76 e 67 % para as folhas, 84 e 83 % para os caules e as maiores reduções foram para as estruturas

reprodutivas sendo de 86 e 88% para os anos de 2014/2015 e 2015/2016, respectivamente (Tabela 8).

Reduções no acúmulo de massa seca de estruturas vegetativas e reprodutivas, devido à interferência das plantas daninhas, também foram observadas no cultivo de quiabo e berinjela (BACHEGA, 2011; MARQUES, 2015). Na cultura do milho, a interferência das plantas daninhas reduziu o índice de área foliar e, conseqüentemente, diminuiu a taxa de crescimento da cultura (GHANIZADEH; LORZADEH; ARYANNIA, 2014; WANDSCHEER; RIZZARDI; REICHERT, 2013).

Tabela 8. Valores médios do peso seco e percentual de perdas das diferentes partes da planta do pimentão 'Dahra' cultivadas com períodos crescentes de controle e convivência nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Ano	Tratamentos	Folhas	Caules	Est. Reprod.
2014/2015	Períodos crescentes de controle (g planta ⁻¹)	618,5	666,71	286,9
	Períodos crescentes de convivência (g planta ⁻¹)	146,84	102,41	39,35
	% de perdas	76,25	84,63	86,28
2015/2016	Períodos crescentes de controle (g planta ⁻¹)	218,19	225,9	89,28
	Períodos crescentes de convivência (g planta ⁻¹)	73,01	38,10	10,03
	% de perdas	66,54	83,13	88,76

4. 3. 3 Acúmulo de macronutrientes em pimentão 'Dahra' nos tratamentos com períodos crescentes de convivência e controle.

Os macronutrientes acumulados em maior quantidade pelas plantas de pimentão 'Dahra' em 2014/15 cultivado com períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas foi o K, N e Ca; os menores acúmulos foram para Mg, P e S, Figura 21. A ordem decrescente de acúmulo de macronutrientes para a cultura cultivada com períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas foram iguais, apresentando a seguinte sequência K>N>Ca>Mg>S>P. Estes resultados coincidem aos obtidos por Haag, Oliveira e Fernandes (1971) nas variedades IKEDA e AVELAR por Fontes; Dias e Graça (2005), os quais obtiveram a mesma ordem de extração de macronutrientes em pimentões cultivados em condições de campo. Estes resultados também foram

similares aos encontrados para a cultura do quiabo por Bachega (2011) e da berinjela (MARQUES, 2015) em experimentos conduzidos sob condições edafoclimáticas semelhantes as do presente trabalho.

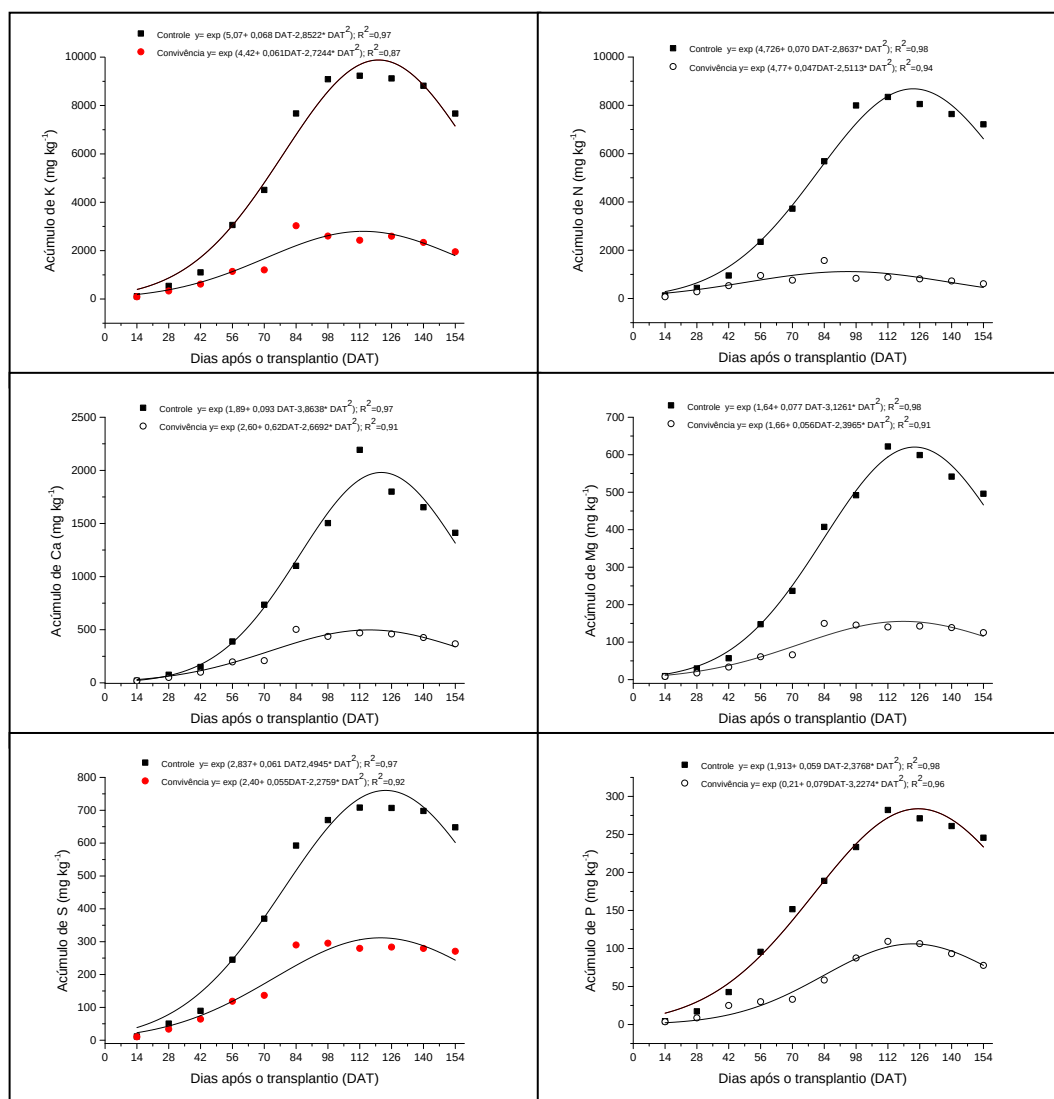


Figura 21. Acúmulo total médio dos macronutrientes pela planta de pimentão 'Dahra', cultivada com períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas, ao longo do ciclo de desenvolvimento nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Na cultura do pimentão, quanto à extração de nutrientes, sabe-se que em relação aos macronutrientes, o potássio e o nitrogênio são extraídos em quantidades superiores às de cálcio, fósforo, magnésio e enxofre (FONTES; DIAS; GRAÇA, 2005; CHARLO et al., 2012) e segundo Filgueiras (2003; 2008), as oleráceas são

altamente exigentes em potássio, sendo este o primeiro macronutriente em ordem de extração, seguido do nitrogênio.

O potássio é requerido em grande quantidade pelas culturas, sendo o cátion mais abundante nos vegetais (DALIPARTHYA; BARKERA; MONDAL, 1994). O potássio, absorvido pelas raízes na forma de K^+ , desempenha várias funções na planta, tais como: controle da turgidez do tecido, ativação de muitas enzimas envolvidas na respiração, fotossíntese e metabolismo do nitrogênio, abertura e fechamento de estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, tolerância à geada, à seca, à salinidade, à doença e tolerância ao acamamento (MALAVOLTA, 1980; MENGEL; KIRKBY, 1987). Plantas de pimentão com deficiência de potássio apresentam-se ligeiramente mais baixas e com menor número de folhas do que as plantas normais (EPAGRI, 2002).

O nitrogênio está relacionado com a fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (MARSCHNER, 1995). Ainda segundo o mesmo autor, o nitrogênio é um dos nutrientes que promovem maiores modificações morfofisiológicas na planta, com possibilidade de alterar o número, a massa e a qualidade dos frutos. No pimentão, a deficiência de nitrogênio limita o crescimento vegetativo da planta como um todo e reduz o número de frutos (EPAGRI, 2002).

Segundo Malavolta et al. (1997) o cálcio é um elemento que possui baixa mobilidade na planta e é essencial para a integridade da membrana plasmática, absorção iônica e controle de abertura de estômatos, enquanto que o elemento magnésio está envolvido com inúmeras enzimas, principalmente as fosforilativas, além da sua importância significativa como átomo central da clorofila.

É interessante a diminuta extração de fósforo fato que também foi corroborado por Haag, Oliveira e Fernandes (1971). Santos et al. (1998) relatam que considerando o fósforo como um nutriente de baixa mobilidade no solo a competitividade entre a cultura e as plantas daninhas por este elemento, favorece ao ganho de matéria seca da comunidade infestante e pode estar relacionado ao sistema radicular mais desenvolvido e competitivo que apresenta uma vantagem destas na captura deste elemento.

Para o pimentão ‘Dahra’ no ano 2015/2016 cultivado com períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas, as curvas de acúmulo de macronutrientes apresentaram o mesmo comportamento ao observado (Figura 22) para o pimentão cultivado no ano 2014/2015. A sequência de acúmulo total de macronutrientes pelas plantas de pimentão em ordem decrescente foi: $K > N > Ca > Mg > P > S$.

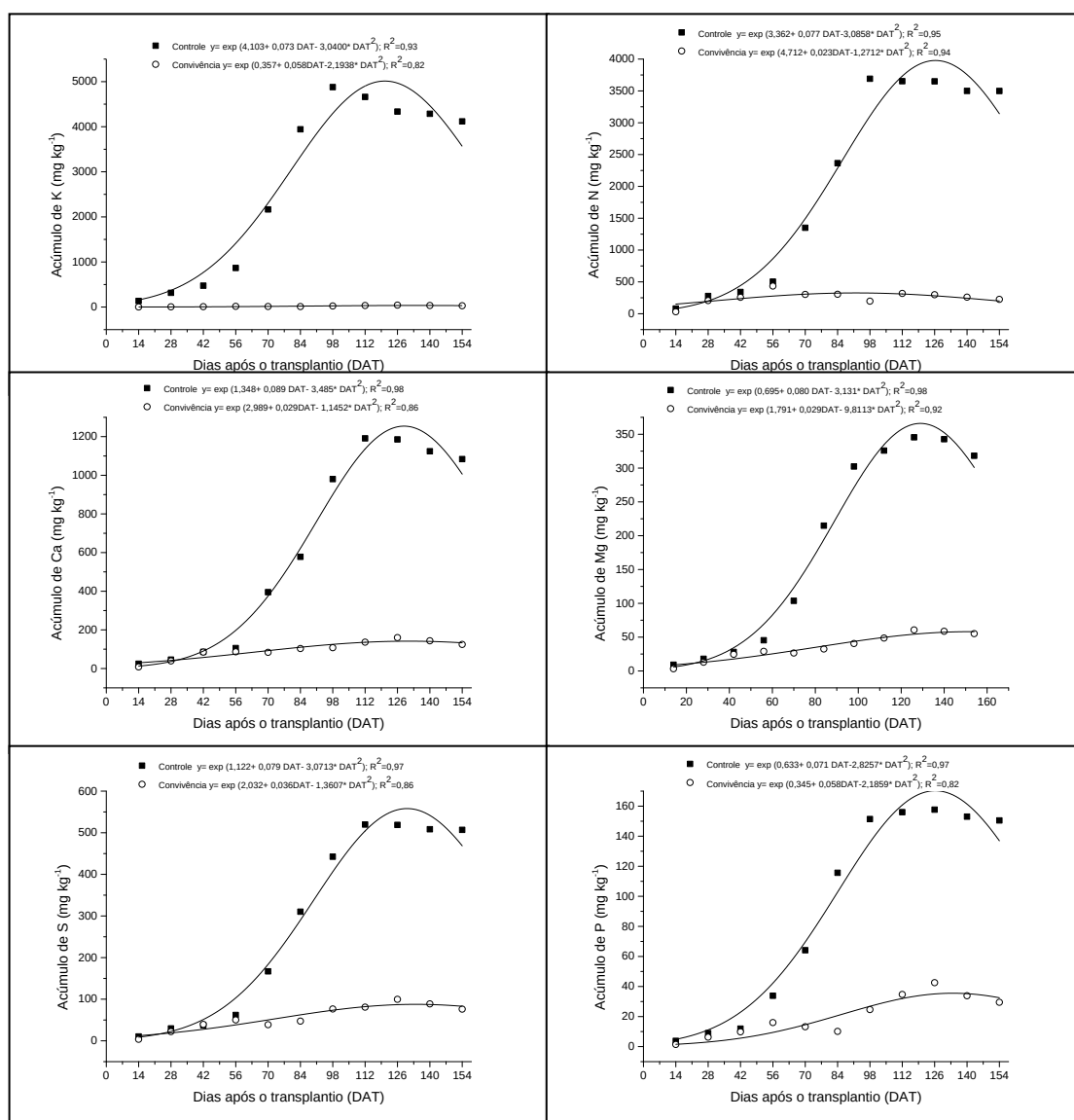


Figura 22. Acúmulo total médio dos macronutrientes pela planta de pimentão ‘Dahra’, cultivada com períodos crescentes de controle e convivência com as plantas daninhas, ao longo do ciclo de desenvolvimento nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

As curvas ajustadas de acúmulo total dos macronutrientes ao longo do ciclo de desenvolvimento do pimentão 'Dahra' para os anos 2014/15 e 2015/16 mostraram um crescimento acentuado para a cultura quando cultivada com períodos crescentes de controle das plantas daninhas. Quando a cultura foi mantida nos períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas, o acúmulo dos macronutrientes pela planta de pimentão foi expressivamente menores durante os dois anos (Figuras 21 e 22).

Durante os dois anos, nos tratamentos com períodos crescentes de controle, as folhas de pimentão acumularam mais macronutrientes que os caules e flores e/ou frutos. Isto ocorreu em virtude dos altos teores dos elementos encontrados nas folhas. Para os períodos crescentes em convivência com as plantas daninhas, com exceção do potássio e nitrogênio que foram mais acumulados nos caules durante o ano 2014/2015 e o nitrogênio que o foi mais acumulado pelos caules no ano 2015/2016, os demais macronutrientes foram acumulados em maior quantidade pelas folhas (Tabela 6C- Apêndice C). De acordo com Malavolta (2008), a folha é o órgão da planta com maior quantidade de nutrientes.

Para o ano 2014/15, as plantas daninhas ocasionaram perdas médias no acúmulo total dos macronutrientes pela planta de pimentão da ordem de $70,13\% \pm 4,85$. O ponto de máximo acúmulo teórico dos macronutrientes ocorreu aos 112 ± 2 DAT, quando a planta permaneceu sem a convivência com as plantas daninhas. Quando a cultura foi mantida em convivência com as plantas daninhas, o ponto de máximo acúmulo teórico ocorreu ao redor dos 91 ± 6 DAT (Tabela 9).

Tabela 9. Ponto de máximo acúmulo e acúmulo teórico dos macronutrientes pela planta de pimentão 'Dahra', mantida sem e em convivência com as plantas daninhas no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Macronutrientes	Sem convivência		Em convivência		
	P. max ¹	Acúmulo	P. max	Acúmulo	Perdas
	Dias	mg kg ⁻¹	Dias	mg kg ⁻²	%
K	112	9230,46	84	3028,13	67,19
N	112	8347,99	84	1574,81	81,13
Ca	112	2193,03	84	502,80	77,07
Mg	112	622,01	84	149,97	75,88
P	112	282,1	112	109,34	61,24
S	112	708,05	98	295,45	58,27
Médias	112		91		70,13
Desvio padrão	2		6		4,85

¹ Ponto de Máximo

No ano 2015/16, as perdas dos acúmulos dos macronutrientes ocasionadas pelas plantas daninhas foram maiores que as obtidas no ano 2014/2015, chegando a ser na ordem de 82,91% $\pm$ 6,23. O ponto de máximo acúmulo teórico dos macronutrientes ocorreu aos 109,6 $\pm$ 3,8 DAT, quando a cultura permaneceu sem a convivência com as plantas daninhas. Quando a cultura foi mantida em convivência com as plantas daninhas, o ponto de máximo acúmulo teórico ocorreu mais tardiamente quando comparada com o ano 2014/15, com valores na ordem de 114,3 $\pm$ 5,4 DAT (Tabela 10).

Tabela 10. Ponto de máximo acúmulo e acúmulo teórico dos macronutrientes pela planta de pimentão 'Dahra' mantida com e sem convivência com as plantas daninhas no ano 2015/16. Jaboticabal, SP.

Macronutrientes	Sem convivência		Em convivência		
	P. max ¹	Acúmulo	P. max	Acúmulo	Perdas
	Dias	mg kg ⁻¹	Dias	mg kg ⁻²	%
K	112	5661,39	126	1085,16	80,83
N	98	3691,09	56	433,97	88,24
Ca	112	1191,24	126	159,83	86,58
Mg	112	325,75	126	60,60	81,39
P	112	208,98	126	42,51	79,65
S	112	519,63	126	99,72	80,80
Médias	109,6		114,3		82,91
Desvio padrão	3,8		5,4		6,23

¹ Ponto de Máximo

As maiores perdas de macronutrientes no pimentão 'Dahra' causadas pela presença das plantas daninhas é devido à alta capacidade competitiva destas espécies com a cultura. Estudos comparativos do acúmulo de massa seca e macronutrientes demonstram que algumas plantas daninhas apresentam maior teor de macronutrientes em relação às culturas. Estes resultados podem ser encontrados nos trabalhos de Carvalho; Bianco e Bianco (2014), que observaram maiores teores de nitrogênio em *Ipomoea hederifolia* em relação ao milho, Bianco et al. (2012), que observaram maiores teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e enxofre em *Solanum americanum* em comparação com a soja, Bianco; Pitelli e Carvalho (2007) que constataram que as amplitudes para nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio foram maiores para *Euphorbia heterophylla* em comparação com soja.

O ponto de inflexão pode ser entendido como o dia em que o acúmulo diário dos macronutrientes pelas plantas chegou ao seu valor máximo, sendo a taxa diária crescente até esse momento. Para a planta de pimentão 'Dahra' no ano 2014/15, observou-se que o ponto médio de inflexão dos macronutrientes quando a cultura foi mantida sem a convivência das plantas daninhas ocorreu ao redor dos 91±3,14 DAT e, os macronutrientes que apresentaram maiores taxas teóricas de acúmulo foram potássio, nitrogênio e cálcio, o que justifica as maiores concentrações destes

nutrientes no pimentão 'Dahra'. Quando a cultura permanece todo o ciclo de desenvolvimento em convivência com as plantas daninhas, o ponto médio de inflexão dos macronutrientes ocorreu mais cedo, ao redor dos $86,3 \pm 6,09$ DAT e os macronutrientes que apresentaram maiores taxas teóricas de acúmulo foram os mesmos encontrados para as plantas mantidas sem a convivência das plantas daninhas. A taxa de acúmulo diário de macronutrientes teve uma redução de $54,50 \pm 6,98\%$ quando a cultura permaneceu em convivência com as plantas daninhas o que evidencia a interferência destas no ciclo de desenvolvimento da cultura (Tabela 11).

Tabela 11. Ponto de inflexão e taxa de acúmulo teórico dos macronutrientes da planta do pimentão 'Dahra', com e sem convivência com as plantas daninhas ano 2014/15. Jaboticabal, SP.

Macronutrientes	Sem convivência		Em convivência		Perdas
	P. inflex ¹	Tx Ac. ²	P. inflexão	Tx Ac.	
	Dias	mg kg ⁻¹ dia ⁻¹	Dias	mg kg ⁻¹ dia ⁻¹	
K	84	225,81	84	130,3	42,29
N	98	165,14	84	58,28	64,70
Ca	112	49,28	84	21,03	57,32
Mg	84	12,21	84	5,98	51,02
P	84	10,8	98	2,07	80,83
S	84	15,8	84	10,92	30,88
Média	91		86,3		54,50
Desvio padrão	3,14		6,09		6,98

¹ - Ponto de inflexão; ² - Taxa de acúmulo

Em cultivo de soja, também foi observado redução no acúmulo de macronutrientes, em média $84,5 \pm 2,66\%$, comparando-se a soja livre da convivência com aquela mantida em convivência com as plantas daninha (CARVALHO; BIANCO, GUZZO, 2010).

No ano 2015/16, o ponto de inflexão dos macronutrientes nas plantas de pimentão 'Dahra', nos períodos crescentes de controle de plantas daninhas ocorreu ao redor dos $93,3 \pm 5,64$ DAT (Tabela 12) e os macronutrientes que apresentaram maiores taxas teóricas de acúmulo foram os mesmos encontrados no ano 2014/2015. Quando a cultura foi mantida em convivência com as plantas daninhas, o ponto de inflexão ocorreu ao redor dos $100,33 \pm 2,25$ DAT. O percentual de perdas

para a taxa máxima teórica de acúmulo dos macronutrientes, ocasionadas pelas plantas daninhas, foi da ordem de $84,68 \pm 10,23\%$, sendo este valor maior que o valor encontrado para o cultivo do pimentão no ano 2014/15, indicando assim, o melhor desenvolvimento das plantas do pimentão 'Dahra' no primeiro ano.

Tabela 12. Ponto de inflexão e taxa de acúmulo teórico dos macronutrientes da planta do pimentão 'Dahra', com e sem convivência com as plantas daninhas no ano 2015/16. Jaboticabal, SP.

Macronutrientes	Sem convivência		Em convivência		Perdas
	P. inflex ¹	Tx Ac. ²	P. inflexão	Tx Ac.	
	Dias	mg kg ⁻¹ dia ⁻¹	Dias	mg kg ⁻¹ dia ⁻¹	
K	84	127,3	112	19,78	84,46
N	98	94,7	56	12,57	86,72
Ca	98	28,71	112	2,07	92,78
Mg	84	7,92	126	0,85	89,26
P	112	4,07	98	1,01	75,18
S	84	10,2	98	2,07	79,70
Média	93,3		100,33		84,68
Desvio padrão	5,64		2,25		10,23

¹ - Ponto de inflexão; ² - Taxa de acúmulo

4. 3. 4 Principais plantas daninhas que interferiram no acúmulo de macronutrientes no cultivo de pimentão 'Dahra' nos tratamentos com períodos crescentes de convivência durante os anos 2014/2015 e 2015/2016.

Como citado anteriormente, as populações de plantas daninhas que apresentaram maior valor de importância relativa ao longo da condução experimental no ano 2014/15 do pimentão 'Dahra' nos tratamentos com períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas foram *E. indica*, seguidas de *D. nuda* e *B. plantaginea*.

E. indica foi a espécie mais relevante com maior índice de importância relativa alcançando um maior destaque das demais espécies da comunidade infestante em todo o ciclo, em decorrência da densidade, frequência e dominância relativa (Tabela 1B -Apêndice B), onde seus maiores picos de massa seca foi aos 70 e 140 DAT com acúmulos de 1.998 e 2.133 g m⁻² respectivamente (Figura 5 e

Tabela 5A - Apêndice A). É bom ressaltar que aos 140 DAT a cultura quando em convivência, apresentava uma redução de 84,35% da massa seca total (Figura 15 e Tabela 1C- Apêndice C) e as maiores perdas de acúmulo de nutrientes nos tratamentos em convivência para esse ano foram ao redor dos 91 DAT (Tabela 10), enquanto que o ponto de inflexão da taxa de acúmulos teóricos da maioria dos macronutrientes foi ao redor dos 84 DAT (Tabela 12). As perdas de nutrientes na cultura chegaram até 70,13 % sendo o nitrogênio o elemento mais afetado com perdas de 64 %. Segundo Marschner (1995) o nitrogênio promove maiores modificações morfofisiológicas na planta, com possibilidade de alterar o número, a massa e a qualidade dos frutos e de acordo com EPAGRI (2002), na cultura do pimentão, a deficiência de nitrogênio pode limitar o crescimento vegetativo da planta como um todo além de reduzir o número de frutos.

Segundo Coelho et al. (2001) em estudos realizados em feijoeiro, *E. indica* apresentava uma alta porcentagem de ocorrência dentro da comunidade infestante, provocando 56% de decréscimo de nitrogênio na cultura e uma diminuição de 64% no número de vagens por planta, mesmo com a realização de adubações nitrogenadas. De acordo com Perin et al. (2010), *E. indica* é capaz de acumular quantidades de potássio similares às plantas de cobertura como crotalária e milheto por causa do seu elevado teor. Outros pesquisadores como Perin et al. (2010) e Ferreira et al. (2013) reconhecem *E. indica* como importante planta extratora de nutrientes, entre eles o nitrogênio e o potássio.

Por outro lado, esses elementos apresentaram maiores alocações nos caules das plantas de pimentão 'Dahra' aos 84 DAT (Tabela 6C- Anexo C), levando a uma mudança no padrão de crescimento da cultura, diminuindo assim a alocação destes elementos necessários para outras funções como o desenvolvimento de estruturas reprodutivas as quais ficaram muito diminuídas segundo a proporção de massa seca acumulada (Figura 18) para os mesmos períodos de maior importância relativa de *E. indica* (Figura 9).

Todo o supracitado corrobora que houve um estress significativo na cultura do pimentão 'Dahra' provocado pela interferência negativa das plantas daninhas, proporcionando uma redução da produtividade em 85,22% (Figura 13), na qual a

infestação da população de *E. indica* teve uma maior ênfase, agravando o grau de interferência imposto pela comunidade infestante.

No ano 2015/16 a comunidade de plantas daninhas teve um comportamento mais agressivo em função de maiores acúmulos de massa seca por área. As populações que apresentaram maiores valores de importância relativa foram *N. physaloides*, *D. nuda*, *E. indica* e *C. rotundus*, sendo *N. physaloides* e *D. nuda* as de maior destaque quando comparadas com as demais espécies encontradas. (Figura 10). Até os 70 DAT, *D. nuda* foi a espécie mais importante enquanto que após os 84 DAT, *N. physaloides* passou ser a espécie de maior importância relativa, ambas em virtude fundamentalmente dos valores das dominâncias relativas das mesmas, índice este que depende da variável massa seca (Tabela 2B – ApêndiceB). Aos 70 DAT, *D. nuda* apresentou um acúmulo expressivo de massa seca de 2.992 g m^{-2} enquanto que *N. physalodes* aos 84 DAT acumulou 1.425 g m^{-2} de massa seca chegando acumular 1.745 g m^{-2} aos 154 DAT (Tabela 7A – Apêndice A). *N. physalodes*, a partir desse período, foi a espécie mais importante.

Como apresentado anteriormente, as perdas dos acúmulos dos macronutrientes para o ano 2015/16 foram maiores ($82,91\% \pm 6,23$) e o ponto de máximo acúmulo teórico ocorreu mais tardiamente ($114,3 \pm 5,4$ DAT), o que evidencia o esforço das plantas de pimentão para poder alocar os recursos frente à presença das plantas daninhas, quando apresentaram uma menor taxa de crescimento por unidade de tempo e menor eficiência em produzir biomassa seca.

D. nuda e *N. physaloides* são espécies com alta capacidade de competição por macronutrientes o que já foi evidenciado por vários autores. As Digitarias, entre elas muito frequentemente *D. nuda*, infestam áreas cultivadas com diferentes culturas e são responsáveis por consideráveis perdas na produtividade em abóbora (KAMMLER; WALTERS; YOUNG, 2010), amendoim (NEPOMUCENO et al., 2007; PITELLI et al., 2002), batata (COSTA et al., 2008), cana-de-açúcar (CARVALHO et al., 2010; DIAS et al., 2007; FOLONI et al., 2011), café (FIALHO et al., 2011), cebola (GELMINE; MATTOS; NOVO, 2001), feijão (MARQUES et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2009), girassol (ADEGAS et al., 2010), milho (DUARTE; DEUBER, 1999) e pastagens (MACHADO et al., 2011) e incluem-se entre as principais infestantes em lavouras de arroz (AGOSTINETTO et al., 2005; CHAUHAN; JOHNSON, 2011;

SILVA; DURIGAN, 2009) e de soja (BARROSO et al., 2010; LIMA; MACHADO-NETO, 2001; LÓPEZ-OVEJERO et al., 2007; SILVA et al., 2009).

Com relação à espécie *N. physaloides*, Carvalho et al. (2008ab); Bachega et al. (2013) e Marques (2015) verificaram a competitividade por macronutrientes desta espécie nas culturas de beterraba, quiabo e berinjela respectivamente. Também foi relatado o efeito negativo de *N. physaloides*, diminuindo a concentração de nitrogênio, potássio e cálcio nas raízes de café (RONCHI; TERRA; SILVA, 2007).

Vale ressaltar que esta espécie pertence à família das Solanáceas, mesma família botânica do pimentão, o que pode acarretar maior afinidade pelos recursos do meio e coincidir em nichos ecológicos com a cultura. Segundo Oliveira, Constantin e Hiroko (2011), quanto mais próximas são as espécies de plantas daninhas e cultivadas no que se refere a caracteres morfológicos e fisiológicos, mais similares são as exigências em relação aos fatores de crescimentos, sendo mais intensa a competição entre elas.

Outra característica morfofisiológica de *N. physaloides* é o fato de apresentar um fluxo germinativo mais lento e de ciclo mais prolongado em relação à espécie *D. nuda*. Tal fato pode ser de importância devido a que a cultura foi plantada com diferença de um mês, para o experimento conduzido no ano 2014/15, o que foi suficiente para que ocorresse uma seqüência temporal de espécies diferente ao ano anterior, permitindo maior tempo de convivência entre a cultura e a população de *N. physaloides*. É de salientar que esta espécie não apresentou um valor de importância relativa muito elevada no ano 2014/2015 quando o pimentão foi plantado com um mês de atraso. É evidente que o pimentão foi mais susceptível frente a uma competição mais prolongada pelos efeitos conjuntos das espécies *D. nuda* e *N. physaloides*. Tal fato também foi evidente nas diferenças dos períodos de interferência entre ambos os anos, sendo mais longo para o ano 2015/2016 do que para o 2014/2015.

Além disso, *N. physaloides* é uma planta com maior dossel vegetativo e mais vigoroso. As plantas do pimentão 'Dahra' em resposta para fugir da competição por luz teve maior distribuição de massa seca nos caules, o que foi evidenciado na distribuição de massa seca de 50 até 87% do total de massa seca da parte aérea

das plantas para os caules, deixando assim mais desfavorecido o desenvolvimento das folhas e estruturas reprodutivas.

Todo o supracitado evidencia a intensidade na interferência das plantas daninhas no desenvolvimento da cultura do pimentão 'Dahra', provocando uma redução da produtividade de 86,2 % para o ano 2015/2016.

5 CONCLUSÃO

E. indica, *N. physaloides*, e *D. nuda* foram as principais plantas daninhas responsáveis pela interferência na cultura do pimentão 'Dahra' durante os anos 2014/2015 e 2015/2016,

A falta de controle de plantas daninhas acarreta redução de mais de 85% sobre a produtividade do pimentão e para atingir ganhos de 95% na produtividade do pimentão, recomenda-se que o controle das plantas daninhas seja realizado de de 11 a 89 DAT.

A interferência negativa das plantas daninhas reduziu drasticamente o acúmulo da massa seca, assim como o acúmulo de macronutrientes pela cultura, proporcionando uma redução média de nutrientes na cultura em mais de 81%, sendo o nitrogênio o elemento mais afetado.

6. REFERÊNCIAS

ADEGAS, F.S.; GAZZIERO, D.L.P; VOLL, E.; OSIPE, R. Diagnóstico da existência de *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glyphosate no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. p.761-766.

AGOSTINETTO, D.; RUBIN, R.; NEVES, R. Controle de milhã (*Digitaria* sp.) pela aplicação dos herbicidas penoxsulam ou clefoxydim isolados ou em mistura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2005. p.170-171.

AHMADVAND, G.; MONDANI, F.; GOLZARDI, F. Effect of crop plant density on critical period of weed competition in potato. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.121, p.249–254, 2009.

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999. Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 1999. 32p.

AMSTRONG R.D.; BROWN R.F.; HELYAR K.F. The use of nitrogen, phosphorus and lime to limit the competitive ability of *Aristida armata* in the establishment phase. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.44, p.167-178, 1993.

BACHEGA, L.P.S. **Estudos fitossociológicos e interferência das plantas daninhas na nutrição e produtividade do quiabeiro**. 2011. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

BACHEGA, L.P.S; CARVALHO, L.B; BIANCO, S; CECILIO FILHO, A.B. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.31, p.63-70, 2013.

BARBOSA, J.C.; BARRETO, S.S.; INOUE-NAGATA, A.K.; REIS M.S.; FIRMINO, A.C.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J.A.M. Natural infection of *Nicandra physaloides* by Tomato severe rugose virus in Brazil. **Journal of General Plant Pathology**, Heidelberg, v.75, n.6, p.440–443, 2009.

BARROSO, A.L.L.; DAN, H.A.; PROCÓPIO, S.O.; TOLEDO, R.E.B.; SANDANIEL, C.R.; BRAZ, G.B.P.; CRUVINEL, K.L. Eficácia de herbicidas inibidores da ACCase no controle de gramíneas em lavouras de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.1, p.149-157, 2010.

BIANCO, S.; BARBOSA JUNIOR, A.F.; PITELLI, R.A. Crescimento e nutrição mineral de capim-camalote. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, n.3, p.375-380, 2004.

BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; CARVALHO, L.B. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Glycine max* (L.) MERR. e *Euphorbia heterophylla* L. **Ensaios e Ciências**, Campo Grande, v.11, n.2, p.61-72, 2007.

BIANCO, S.; CARVALHO, L.B.; BIANCO, M.S. Growth and mineral nutrition of *Solanum americanum*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.2, p.293-299, 2010.

BIANCO, S.; CARVALHO, L.B.; BIANCO, M.S.; PITELLI, R.A. Acúmulo de massa seca e de macronutrientes por plantas de *Glycine max* e *Solanum americanum*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.30, n.1, p.87-95, 2012.

BIFFE, D.F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA J.R.R.S.; FRANCHINI, L.H.M.; RIOS, F.A.; BLAINSKI, E.; ARANTES, J.G.Z.; ALONSO, D.G.; CAVALIERI, S.D. Período de interferência de plantas daninhas em mandioca (*Manihot esculenta*) no noroeste do Paraná. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.3, p.471-478, 2010.

BLANCO, M.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. **O Biológico**, Campinas, v.38, n.10, p.343-350, 1972.

BLEASDALE, J.K.A. Studies on plant competition. In: HARPER, J.L. (Ed.). **The biology of weeds**. Oxford: Backwell Scientific Publication, 1960. p.133-142.

CARNEIRO, A.M.; IRGANG, B.E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v.60, p.175-88, 2005.

CARVALHO, L.B. **Efeitos de períodos de interferência na comunidade infestante e na produtividade da beterraba**. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

CARVALHO, L.B.; PITELLI, R.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; BIANCO, S.; GUZZO, C.D.. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante em beterraba de semeadura direta. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.26, n.2, p.291-299, 2008a.

CARVALHO, L.B.; PITELLI, R.A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; BIANCO, S.; GUZZO, C.D. Interferência e estudo fitossociológico da comunidade infestante na cultura da beterraba transplantada. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, n.3, p.325-331, 2008b.

CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; PITELLI, R.A. Growth and mineral nutrition of *Ipomoea quamoclit*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.27, n.2, p.283-288, 2009.

CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; GUZZO, C.D. Interferência de *Euphorbia heterophylla* no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.1, p.33-39, 2010.

CARVALHO, L.B.; ALVES, P.L.C.A.; MARTINS, J.V.F. Effects of plant density and proportion on the interaction between wheat with alexandergrass plants. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.1, p.40-45, 2011.

CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; BIANCO, M.S. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Zea mays* e *Ipomoea hederifolia*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.32, n.1, p.99-107, 2014.

CARVALHO, F.T.; CASTRO, R.M.; OTSUBO, R.I.; PEREIRA, F.A.R. Controle de dez espécies daninhas em cana-de-açúcar com o herbicida mesotrione em mistura com ametryn e metribuzin. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.3, p.585-590, 2010.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Programa paulista para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros**. Brasília: EMBRAPA, 1998. 6p.

CHARLO, H.C.O.; OLIVEIRA, S.F.; VARGAS, P.F.; CASTOLDI, R.; BARBOSA, J.C.; BRAZ, L.T. Accumulation of nutrients in sweet peppers cultivated in coconut fiber. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, p.125-131, 2012.

CHAUHAN, B.S.; JOHNSON, D.E. Row spacing and weed control timing affect yield of aerobic rice. **Field Crops Research**, Oxford, v.121, n.2, p.226-231, 2011.

CHIKOYE, D.; EKELEME, F.; LUM, A.F. Competition between *Imperata cylindrica* and maize in the forest savannah transition zone of Nigeria. **Weed Research**, Netherlands, v.54, n.3, p.285-292, 2014.

CHRISTIN, P.A.; ARAKAKI, M.; OSBORNE, C.P.; BRAEUTIGAM, A.; SAGE, R.F.; HIBBERD, J.M.; KELLY, S.; COVSHOFF, S.; WONG, G.K.S.; HANCOCK, L.; EDWARDS, E.J. Shared origins of a key enzyme during the evolution of C-4 and CAM metabolism. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v.65, n.13, p.3609-3621, 2014.

CLAYTON, A.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v.22, p.711-28, 2014.

COELHO, F.C.; FREITAS P.S.; MONERAT P.H.; DORNELLES M.S. Efeitos sobre a cultura do feijão das adubações com nitrogênio e molibdênio e do manejo de plantas daninhas. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.48, n.278, p.455-467, 2001.

COELHO, M. **Efeito de diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.)**. 2005. 57f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

COELHO, M.; BIANCO, S.; CARVALHO, L.B. Interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura (*Daucus carota*). **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.27, p.913-920, 2009.

COELHO M.; FREITAS F.; CUNHA J.; DOMBROSKI J.; SANTANA F. Interferência de plantas daninhas no crescimento do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.26, p.19-30, 2013.

CONCENÇO, G.; TOMAZI, M.; CORREIA, I.V.T.; SANTOS, S.A.; GALON, L. Phytosociological surveys: tools for weed science? **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.31, n.2, p.469-482, 2013.

COSTA, N.V.; CARDOSO, L.A.; RODRIGUES, A.C.P.; MARTINS, D. Períodos de interferência de uma comunidade de plantas daninhas na cultura da batata. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.26, n.1, p.83-91, 2008.

CUNHA, J.L.X.L.; FREITAS, F.C.L.; COELHO, M.E.H.; SILVA, M.G.O.; SILVA, K.S.; NASCIMENTO, P.G.M.L. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Agro@mbiente**, Boa Vista, v.8, n.1, p.119-126, 2015.

CURY, J.P.; SANTOS, J.B.; SILVA, E.B.; BRAGA, R.R.; CARVALHO, F.P.; VALADÃO SILVA, D.; BYRRO E.C.M. Eficiência nutricional de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.31, n.1, p.79-88, 2013.

DAS, T.K.; PAUL, A.K.; YADURAJU, N.T. Density-effect and economic threshold of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) in soybean. **Journal of Pest Science**, Heidelberg, v.87, n.1, p.211–220, 2014.

DALIPARTHYA, J.; BARKERA, A.V.; MONDAL, S.S. Potassium fractions with other nutrients in crops: a review focusing on the tropics. **Journal of Plant Nutrition**, Philadelphia, v.17, n.11, p.1859-1886, 1994.

DIAS, A.C.R.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim colchão (*Digitaria* spp.) na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.2, p.489-499, 2007.

DUARTE, A.P.; DEUBER, R. Levantamento de plantas infestantes em lavouras de milho 'safrinha' no estado de São Paulo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.17, n.2, p.297- 307, 1999.

EMATER. Secretaria de Agricultura e de Envolvimento Rural. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

EPAGRI. **Orientações técnicas para a produção de pimentão em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. 42p.

ESTAÇÃO Agroclimatológica. Jaboticabal: FCAV/UNESP, Departamento de Ciências Exatas, 2016. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/#!/estacao-agroclimatologica/dados/estacao-convencional/>> Acesso em: 27 mar. 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Countries by commodity:** top production – sweet pepper plants. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

FERREIRA, L.L.; ALMEIDA, D.G.; RIBEIRO T.S.; MONTENEGRO, I.N.A.; PORTO, V.C.N. Capacidade de absorção de fósforo e de potássio por espécies espontâneas em unidades de produção de base ecológica no Brejo Paraibano. **Scientia Plena**, Aracaju, v.9, n.5, p.1-8, 2013.

FIALHO, C.M.T.; FRANÇA, A.C.; TIRONI, S.P.; RONCHI, C.P.; SILVA, A.A. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de Coffea arabica. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.29, n.1, p.137-147, 2011.

FILGUEIRAS, F.A.R. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 402p. 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Solanáceas:** Agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. 3.ed. Lavras: UFLA, 2003. 333p.

FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; GRAÇA, R.N. Acúmulo de nutrientes e método para estimar doses de nitrogênio e de potássio na fertirrigação do pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.275-280, 2005.

FOLONI, L.L.; PLESE, L.P.M.; SILVA, C.L.; FILHO, J.T. Avaliação de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre e sob a palha em cana crua e o destino ambiental. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.29, n.2, p.447-455, 2011.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. Londres: Academic Press, 1993. 684p.

FREITAS, R.S.; SEDIYAMA, M.A.N.; PEREIRA, P.C.; FERREIRA, F.A.; CECON, P.R.; SEDIYAMA, T. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mandioquinha-salsa. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, n.4, p.499-506, 2004.

FREITAS F.C.L.; ALEMIDA M.E.L.; NEGREIROS, M.Z.; HONORATO A.R.F.; MESQUITA H.C.; SILVA S.V.O.F. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileira. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.473-480, 2009.

GELMINE, G.A.; MATTOS, J.B.S.; NOVO, M.C.S.S. Avaliação da eficiência do herbicida fenoxaprop-p-ethyl aplicado em pós-emergência da cultura da cebola. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.26, n.2, p.135-138, 2001.

GOMES JR, F.G.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.26, n.4, p.789-798, 2008.

GHANIZADEH, H.; LORZADEH, S.; ARYANNIA, N. Effect of weed interference on *Zea mays*: growth analysis. **Weed Biology and Management**, United Kingdom, v.14, n.2, p.133-137, 2014.

GIEHL, E.L.H; BUDKE, J.C. Aplicação do método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.E.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A. **A fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: UFV, 2011. v.1, 556 p.

GRIME, J.P. **Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación**. México: Noriega. 1979, 87 p.

HAAG, H.P.; OLIVEIRA G.D.; FERNANDES P.D. Nutrição mineral de hortaliças. XV. Estudos da nutrição mineral de duas variedades de pimentão cultivado em condições de campo. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.28, p.145-151, 1971.

HORTA, A.C.S.; SANTOS, H.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Interferência de plantas daninhas na beterraba transplantada e semeada diretamente. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.26, n.1, p.47-53, 2004.

IEA - Instituto de Economia Agrícola. Secretaria de agricultura e abastecimento, São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

JORGENSEN, S.S. **Metodologia utilizada para análises químicas de rotina: guia analítico**. Piracicaba: CENA, 1977. 24 p.

KAMMLER, K.J; WALTERS, S.L.; YOUNG, B.G. Effects of adjuvants, halosulfuron, and grass herbicides on *Cucurbita* spp. injury and grass control. **Weed Technology**, Lawrence, v.24, n.2, p.147-152, 2010.

KAVALIAUSKAIT, D.; BOBINAS, C. Determination of weed competition critical period in red beet. **Agronomy Research**, Tartu, v.4, nesp, p.217-220, 2006. Disponível em: <<http://www.eau.ee/~agronomy/vol04Spec/p4S20.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. v.2. 978p.

KNEZEVIC, S.Z.; EVANS, S.P.; BLANKENSHIP, E.E.; ACKER, R.C.V.; LINDQUIST, J.L. Critical period for weed control: the concept and data analysis. **Weed Science**, Lawrence, v.50, n.6, p.773-786, 2002.

LAVIOLA, B.G.; DIAS, L.A.S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão-mansão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.32, n.5, p.1969-1975, 2008.

LIMA, P.R.F.; MACHADO-NETO, J.G. Otimização da aplicação de fluazifop-p-butil em pós-emergência na cultura de soja (*Glycine max*). **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.19, n.1, p.85-95, 2001.

LIU, Q.; LU, D.; JIN, H.; YAN, Z.; LI, X.; YANG, X.; GUO, H.; QIN, B. Allelochemicals in the rhizosphere soil of *Euphorbia himalayensis*. **Journal Agriculture Food Chemistry**, Maryland, v.62, n.34, p.8555-8561, 2014.

LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NOVO, M.C.S.S.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Crescimento e competitividade de biótipos de capim colchão resistente e suscetível aos herbicidas inibidores da acetil coenzima A carboxilase. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.1, p.1-8, 2007.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640p.

MACHADO, V.D.; TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS JR., A.; MOTA, V.A.; PADILHA, S.V.; SANTOS, M.V. Fitossociologia de plantas daninhas em sistemas de integração de sorgo com braquiária sob diferentes formas de implantação da pastagem. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.29, n.1, p.85-95, 2011.

MACIEL, C.D.G.; POLETINE, J.P.; VELINI, E.D.; BELISÁRIO, D.R.S.; MARTINS, F.M.; ALVES, L.S. Interferência de plantas daninhas no cultivo da melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.1, p.107-111, 2008.

MAGALHÃES A.C.N. Análise quantitativa de crescimento. In: FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. v.1, p.331-350.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 215p.

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

MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição das plantas tendo em vista aspectos agronômicos, econômicos e ambientais. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.121, p.1-10, 2008.

MARQUES, L.J.P. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da berinjela ‘Nápoli’ sem tutoramento e desbrota**. 2015 126 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2015.

MARQUES, L.J.P.; SILVA, M.R.M.; ARAÚJO, M.S.; LOPES, G.S.; CORRÊA, M.J.P.; FREITAS, A.C.R.; MUNIZ, F.H. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, p.939-951, 2010.

MARSCHNER, H. Function of mineral nutrition: macronutrients. In: MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1995. 861p.

MARTINS, T.A.; CARVALHO, L.B.; BIANCO, M.S.; BIANCO, S. Acúmulo de matéria seca e macronutrientes por plantas de *Merremia aegyptia*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, nesp, p.1023-1029, 2010.

MARTINEZ, P.F. The influence of environmental conditions of mild winter climate on the physiological behavior of protected crops. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.357, p.29-41, 1994.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern: International Potash Institute, 1987. 687p.

MESCHEDE, D.K.; OLIVEIRA Jr., R.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, p.239-246, 2004.

MUELLER-DOMBOIS, E.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

NASCENTE, A.S.; PEREIRA, W.; MEDEIROS, M.A. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.602-606, 2004.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P.L.C.A.; DIAS, T.C.S.; PAVANI, M.C.M.D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.1, p.43-50, 2007.

OGG, A.G.; DAWSON, J.H. Time of emergence of eight weed species. **Weed Science**, Champaign, v.32, n.3, p.327-335, 1984.

OLIVEIRA, L.S. **Estudo da viabilidade técnica do cultivo de pimentão (*Capsicum annum* L.) e pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) em ambiente protegido em Planaltina-DF**. 2009. 50 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) - União Pioneira de Integração Social, Planaltina, 2009.

OLIVEIRA R.S.; CONSTANTIN J.; HIROKO M. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: OMNIPAX, 2011. 362p.

ORIGINLAB CORPORATION. **Origin 9.0 user's manual**. 2015. 685p. Disponível em: <<http://www.originlab.com/index.aspx?s=12&lm=66>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

PARKER, L.; MURDOCH, A.J. Mathematical modelling of multispecies weed competition in spring wheat. In: INTERNATIONAL WEED CONTROL CONGRESS, 2., 1996. Copenhagen. **Proceedings...** p. 153-158.

PASSINI, T. **Competitividade e predição de perdas de rendimento da cultura de feijão quando em convivência com *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.** 2001. 130 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de “Agricultura Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

PEREIRA, R.B.; LUCAS, G.C.; PINHEIRO, J.B. Oídio em pimentão. **Nosso Alho**, Brasília, n.12, p.43-48, 2011.

PERIN, A; SANTOS, R.H.S.; CABALLERO, S.S.U.; GUERRA, J.G.M.; GUSMÃO, L.A. Acúmulo e liberação de P, K, Ca e Mg em crotalária e milho solteiros e consorciados. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.57, n.2, p.274-281, 2010.

PERESSIN, V.A. **Matointerferência na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em duas regiões do Estado de São Paulo**. 1997. 132f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1997.

PITELLI, R.A **Efeitos do período de competição das plantas daninhas sobre a cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e o teor de macronutrientes em suas sementes**. 1980. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1980.

PITELLI, R.A; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, E 6. CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM) 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.37.

PITELLI, R.A. Interferência de Plantas daninhas Culturas Agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, p.16-25, 1985.

PITELLI, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1-24, 1987a.

PITELLI, R.A.**Efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas no crescimento, nutrição mineral, e na produtividade da cultura da cebola (*Allium cepa* L.)**. 1987. 140f. Tese (Livre-Docência em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1987b.

PITELLI, R.A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Jornal Conseb**, São Paulo, v.1, n.3, p.1-7, 2000.

PITELLI, R.A.; GAVIOLI, V.D.; GRAVENA, R.; ROSSI, C.A. Efeito de período de controle de plantas daninhas na cultura de amendoim. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.20, p.389-397, 2002.

PITELLI, R.A.; PITELLI, R.L.C.M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap.1, p.29-56.

PÔRTO, D.R.Q.; CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A.; VARGAS, P.F. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola “Superex” estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.949-955, 2007.

PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: UNESP, 2008. 407p.

PRADO, R.M.; ROMUALDO, L.M.; ROZANE, D.E. Omissão de macronutrientes no desenvolvimento e no estado nutricional de plantas de sorgo (cv. BRS 3010) cultivadas em solução nutritiva. **Científica**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.122-128, 2007.

PROCÓPIO, S.O.; SANTOS, J.B.; PIRES, F.R.; SILVA, A.A.; MENDONÇA, E.S. Absorção e utilização do fósforo pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.911-921, 2005.

PUGA, A.P.; PRADO, R.M.; CORREIA, M.A.R.; ALMEIDA, T.B. Omissão de macronutrientes no crescimento e no estado nutricional da chicória cultivada em solução nutritiva. **Revista Agrarian**, Dourados, v.3, n.7, p.56-62, 2010.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C.M. **Weed ecology**. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 588 p.

RADOSEVICH S.R., HOLT J.S., GHERSHA C.M. **Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management**. 3.ed. John Wiley and Sons: New York, 2007. 123 p.

RAIMONDI, M.A.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; FRANCHINI, L.H.M., BIFFE, D.F.; BLAINSKI, É.; RAIMONDI, R.T. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodão em semeadura adensada na safrinha. **Planta Daninha**, Viçosa, v.32, n.3, p.521-532, 2014.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum, pimentas e pimentos no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. p.113

RIBEIRO, C.S. da C.; CRUZ, D.M.R. Tendência de mercado: comércio de pimentão em expansão. **Cultivar**, Pelotas, v.3, n.14, p.16-19, 2002.

RONCHI, C.P.; TERRA, A.A.; SILVA, A.A. Growth and nutrient concentration in coffee root system under weed species competition. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.4, p.679-687, 2007.

ROSS, M.A.; LEMBI, C.A. **Applied weed science: including the ecology and management of invasive plants**. 3rd ed. Prentice Hall: New Jersey Columbus, 2009. 561p.

RYLSKI, I.; ALONI, B.; KARNI, L.; ZAIDMAN, Z. Flowering, fruit set, fruit development and fruit quality under different environmental conditions in tomato and pepper crops. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.366, p.45-55, 1994.

SALGADO, T.P.; SALLES, M.S.; MARTINS, J.V.F.; ALVES, P.L.C.A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.3, p.443-448, 2007.

SANTOS, B.M.; DUSKY, J.A.; STALL, W.M.; SHILLING, D.G.; BEWICK, T.A. Phosphorus effects on competitive of smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) and common purslane (*Portulaca oleracea*) with lettuce (*Lactuca sativa*). **Weed Science**, Lawrence, v.46, p.307-312, 1998.

SANTOS, J.B.; SILVEIRA, T.P.; COELHO, P.S.; COSTA, O.G.; MATTA, P.M.; SILVA, M.B.; DRUMOND NETO, A.P. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, p.255-262, 2010.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56p.

SCHOLTEN, R.; PARREIRA, M.C.; ALVES, P.L.C.A. Período anterior à interferência das plantas daninhas para a cultivar de feijoeiro 'Rubi' em função do espaçamento e da densidade de semeadura. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.33, n.2, p.313-320, 2011.

SILVA, A.F.; FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F.A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.26, n.1, p.65-71, 2008.

SILVA, M.R.M.; DURIGAN, J.C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. II – cultivar caiapó. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.373-379, 2009.

SILVA, A.F.; CONCENÇO, G.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E.A.; GALON, L.; FREITAS, M.A.M.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A. Período anterior à interferência na cultura da soja-RR em condição de baixa, média e alta infestação. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.27, n.1, p.57-66, 2009.

SOARES, D.J.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A. Efeito de diferentes períodos de controle das plantas daninhas na produtividade da cultura da cebola. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, n.4, p.517-527, 2004.

SOARES I.A.A.; FREITAS F.C.L.; NEGREIROS, M.Z.; FREIRE, G.M.; AROUCHA, E.M.M.; GRANGEIRO, L.C.; LOPES, W.A.R.; DOMBROSKI, J.L.D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.28, n.2, 2010.

SOBKOWICZ, P.; TENDZIAGOLSKA, E. Competition and productivity in mixture of oats and wheat. **Journal Agronomy Crop Science**, United Kingdom v.191, n.3, p.377-385, 2005.

SODRÉ FILHO, J. **Culturas de sucessão ao milho e seus efeitos na dinâmica populacional de plantas daninhas**. 2003. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2003.

SOUZA, M.F.; MARTINS, M.Q.; SILVA, M.F.O.; COELHO, R.I. Omissão de macronutrientes em mudas de biribazeiro (*Rollinia mucosa* [Jacq.] Baill) cultivadas em solução nutritiva. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v.30, n.1, p.41-45, 2012.

STAGNARI, F.; PISANTE, M. The critical period for weed competition in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Mediterranean areas. **Crop Protection**, Guildford v.30, p.179-184, 2011.

SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. Integrated Weed Management: The Rationale and Approach. **Weed Technology**, Champaign, v.5, n.3, p.657-663, 1991.

TEIXEIRA, I.R.; SILVA, R.P.; SILVA, A.G.; FREITAS, R.S. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.27, n.2, p.235-240, 2009.

TILMAN, D. Plant dominance and experimental nutrient gradient. **Ecology**, Washington, v.65, n.5, p.1445-1483, 1984.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A. Beterraba. In: FAHL, J.I.; CAMARGO, M.B.P.; PIZZINATTO, M.A.; BETTI, J.A.; MELO, A.M.T.; DEMARIA, I.C.; FURLANI, A.M.C. (Org.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6.ed. Campinas: IAC, 1998. p.184-185. (Boletim Técnico, 100).

VAZ DE MELO, A.; GALVÃO, J.C.C.; FERREIRA, L.R.; MIRANDA, G.V.; TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS, I.C.; SOUZA, L.V. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.25, n.3, p.521-527, 2007.

VITTI, G.C. **Avaliação e interpretação do enxofre no solo e na planta**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 37 p.

WANDSCHEER, A.C.D.; RIZZARDI, M.A.; REICHERT, M. Competitive ability of corn in coexistence with goosegrass. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.31, n.2, p.281-289, 2013.

WILSON S.D. Shoot competition and root competition. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, n.25, p.279-296, 1988.

ZANATTA, J.F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L.C.; PROCÓPIO, S.O. Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.13, n.2, p.39-57, 2006.

ZIMDAHL, R.Z. **Weed-crop competition: a review**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 220p.

APÊNDICES

Apêndice A: Dados complementares sobre a comunidade infestante

Tabela 1A. Densidade das populações de plantas daninhas (plantas m⁻²), em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Densidade de plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	35	57	58	68	74	45	7	9	9	10	7
DIGNU	15	28	7	6	15	2	4	1	1	2	1
BRAPL	10	11	3	2	0	3	4,38	3	2	1	5
POROL	1	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0
NICPH	11	5	4	2	1	3	1	0	2	0	0
AMAVI	6	1	1	1	2	0	2	2	0	1	1
OXCO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PTNHY	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ALRTE	2	1	1	0	0	1	1	0	2	2	4
GASPA	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
CYPRO	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 2A. Densidade das populações de plantas daninhas (plantas m⁻²), em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Densidade de plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	7	9	8	8	15	12	13	15	15	14	17
DIGNU	1	2	2	2	4	0	0	3	1	2	0
BRAPL	1	2	2	2	4	0	0	0	1	1	0
POROL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NICPH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMAVI	1	2	2	1	0	0	1	2	1	2	2
OXCO	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PTNHY	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
ALRTE	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
GASPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CYPRO	0	0	0	0	0	0	0	4	5	12	45

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 3A. Densidade das populações de plantas daninhas (plantas m⁻²), em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Densidade das plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	150	120	115	129	109	120	22,75	25	17	15	17
DIGNU	112	198	193	125	150	85	74	55	63	76	74
CYPRO	115	106	96	32	21	8	0	0	0	0	0
POROL	2	3	5	1	3	0	0	0	0	0	0
NICPH	0	33	24	27	12	21	13	18	15	17	18
PTNHY	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPVI	0	0	5	7	11	4	0	0	0	0	0
COMBE	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
AMAVI	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	1
SOLAM	0	0	0	0	0	3	2	3	1	1	1
ECHCO	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	8

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 4A. Densidade das populações de plantas daninhas (plantas m⁻²), em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Plantas	Densidade das plantas										
Daninhas	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	15	16	11	12	10	8	9	10	13	16	14
DIGNU	21	21	21	22	22	22	20	19	20	20	20
CYPRO	30	37	42	65	75	78	82	112	138	183	198
AMAVI	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
SOLAM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ECHCO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 5A. Acúmulo de massa seca das plantas daninhas (plantas g m⁻²), em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Acúmulo de massa seca das plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	45	1370	1326	1456	1997,6	1652	1248	1757,4	1587,5	2133,1	1224,2
DIGNU	35	75	25	10,1	88,3	123,66	419,6	198,41	178,54	346,73	270,06
BRAPL	11,33	15	85,63	22,5	0	515,04	682,7	616,3	474,98	407,98	971,31
POROL	1,31	3,79	18,2	7,7	0	0	0	0	0	0	0
NICPH	0,344	0,58	34,83	18,6	325	238,36	70,02	0	158,78	0	0
AMAVI	0,632	1,6	3,5	18,4	15,74	0	13,1	12,63	0	58,99	45,18
OXCO	0,327	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PTNHY	0,06	0,06	0	16,5	0	0	0	0	0	0	0
ALRTE	0,018	4,2	0,72	0	0	25,41	19,2	0	24,12	28,45	34,68
GASPA	0	0	11,6	0	0	0	0	0	0	0	0
CYPRO	0,778	1,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 6A. Acúmulo de massa seca das plantas daninhas (plantas g m⁻²), em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Acúmulo de massa seca das plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	564,61	502,32	655,54	607,26	660,69	326,5	322,1	56	54	63	55
DIGNU	118,45	237,31	331	235,5	223,4	0	0	82	85,3	58	0
BRAPL	218,24	258,03	484,14	455,12	656,2	0	0	0	25	28	0
POROL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NICPH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMAVI	153,6	384,43	200,62	196,2	0	0	37,11	55	84,85	23,78	18,7
OXCO	0	0	0	0	0	0	0	2,5	15,3	0	0
PTNHY	0	0	0	0	0	66,32	0	14,2	7,98	0	0
ALRTE	66,29	32,5	0	0	0	58,8	0	0	0	0	0
GASPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CYPRO	0	0	0	0	0	0	0	32,5	45,23	85,2	112,3

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 7A. Acúmulo de massa seca das plantas daninhas (plantas g m⁻²), em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Acúmulo de massa seca das plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	37,57	42,95	283,79	321,07	522,63	896,8	330,45	389,2	327,2	327,2	300
DIGNU	31,16	68,62	324,73	814,36	2992,1	965,82	1109,4	886	1484,1	1539	1599
CYPRO	71,72	518,59	557,23	159,47	14,22	11,38	0	0	0	0	0
POROL	3,4	3,12	1,42	2,78	1,63	0	0	0	0	0	0
NICPH	0	13,31	36,03	297,57	254,28	1425,4	1466,6	1611,1	1657	1707	1745
PTNHY	0	5,64	5,64	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPVI	0	0	13,05	42,17	38,82	22,37	0	0	0	0	0
COMBE	0	0	0	34,72	0	0	0	0	0	0	0
AMAVI	0	0	0	0	49,39	0	0	0	9,99	19,9	9,5
SOLAM	0	0	0	0	0	30,1	52,2	75,4	9,07	12,3	32,2
ECHCO	0	0	0	0	0	0	0	0	229,79	346	147

* DAT – dias após o transplântio

Tabela 8A. Acúmulo de massa seca das plantas daninhas (plantas g m⁻²), em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra'. FCAV/UNESP no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

Plantas daninhas	Acúmulo de massa seca das plantas										
	0-14 DAT	0-28 DAT	0-42 DAT	0-56 DAT	0-70 DAT	0-84 DAT	0-98 DAT	0-112 DAT	0-126 DAT	0-140 DAT	0-154 DAT
ELEIN	327,2	344,82	295,31	378	331	291	288	256	295	298	276
DIGNU	522	465	322	322	356	322	305	202	69	30,5	31,6
CYPRO	921,48	939	909,48	809,48	738	437	356	265	197	142	116
AMAVI	7,5	5,4	5,3	9,4	4,3	3,2	3	4,1	0	3,2	5,5
SOLAM	6,2	5,6	6,4	6,2	5,3	3,2	3	5,2	3,2	2,5	2,5
ECHCO	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* DAT – dias após o transplântio

Apêndice B: Dados complementares sobre estudos fitossociológicos da comunidade infestante.

Tabela 1B. Resultados da análise fitossociológica da comunidade infestante na cultura do pimentão cultivar 'Dahra'. Valores em percentagem de densidade relativa (De. R.), frequência relativa (Fr. R.), dominância relativa (Do. R.) e valor de importância relativa (I. R.) das espécies de plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra' no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

População	De.R	Fr. R	Do.R	IR
0-14 DAT				
ELEIN	45	44,87	48,13	34,71
DIGNU	8	7,69	37,44	18,75
BRAPL	13	12,82	12,12	10,17
POROL	1	1,28	1,4	4,3
NICPH	14	14,1	0,37	6,68
AMAVI	8	7,69	0,07	8,14
OXCO	1	1,28	0,35	2,4
PTNHY	1	1,28	0,06	4,15
ALRTE	3	2,65	0,02	2,71
CYPRO	6	6,41	0,04	4
0-28 DAT				
ELEIN	50	49,57	93,07	51,71
DIGNU	24	24,35	5,1	18,15
BRAPL	10	9,57	1,02	5,61
POROL	3	2,61	0,26	3,21
NICPH	4	4,35	0,04	5,63
AMAVI	1	0,87	0,11	2,41
PTNHY	1	0,87	0,04	2,39
ALRTE	1	0,84	0,29	2,47
CYPRO	7	6,96	0,1	4,44
0-42 DAT				
ELEIN	73	72,5	88,08	57,97
DIGNU	9	8,75	1,66	5,69
BRAPL	4	3,75	5,69	12,03
POROL	5	5	1,21	3,51
NICPH	5	5	2,31	4,66
AMAVI	1	1,25	0,23	7,16
ALRTE	1	1,25	0,05	2,65
GASPA	3	2,5	0,77	3,31
0-56 DAT				
ELEIN	83	82,93	93,65	56,34

DIGNU	7	7,32	0,65	5,04
BRAPL	2	2,44	1,45	6,06
POROL	2	2,44	0,5	1,5
NICPH	2	2,44	1,2	3,5
AMAVI	1	1,22	1,19	7,95
PTNHY	1	1,22	1,06	3,14
0-70 DAT				
ELEIN	80	80,43	82,32	63,72
DIGNU	16	16,3	3,64	18,77
NICPH	1	1,09	13,39	10,89
AMAVI	2	2,17	0,65	7
0-84 DAT				
ELEIN	83	83,33	64,67	59,59
DIGNU	4	3,7	4,84	7,98
BRAPL	6	5,56	20,16	13,7
NICPH	6	5,56	9,33	12,65
ALRTE	2	1,85	0,99	6,08
0-98 DAT				
ELEIN	36	36,12	50,89	33,45
DIGNU	21	20,64	17,11	17,03
BRAPL	23	22,6	27,84	23,48
NICPH	5	5,16	2,85	7,12
AMAVI	10	10,32	0,53	12,51
ALRTE	5	5,16	0,78	6,43
0-112 DAT				
ELEIN	60	60	67,99	51,75
DIGNU	7	6,67	7,68	10,84
BRAPL	20	20	23,84	20,68
AMAVI	13	13,33	0,49	16,73
0-126 DAT				
ELEIN	56	56,25	65,49	48,27
DIGNU	6	6,25	7,37	9,67
BRAPL	13	12,5	19,6	15,83
NICPH	13	12,5	6,55	11,48
ALRTE	13	12,5	1	14,75
0-140 DAT				
ELEIN	63	62,5	71,69	72,65
DIGNU	13	12,5	11,65	13,18
BRAPL	6	6,25	13,71	14,35
AMAVI	6	6,25	1,98	7,87
ALRTE	13	12,5	0,96	14,74
0-154 DAT				

ELEIN	39	38,39	48,09	34,12
DIGNU	6	5,56	10,61	10,52
BRAPL	28	27,78	38,16	32,24
AMAVI	6	5,56	1,77	7,57
ALRTE	22	22,22	1,36	15,55

Tabela 2B. Resultados da análise fitossociológica da comunidade infestante na cultura do pimentão cultivar 'Dahra'. Valores em percentagem de densidade relativa (De. R.), frequência relativa (Fr. R.), dominância relativa (Do. R.) e valor de importância relativa (I. R.) das espécies de plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do pimentão 'Dahra' no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

População	De.R	Fr. R	Do.R	IR
0-14 DAT				
ELEIN	39,58	39,58	26,12	34,02
DIGNU	29,55	29,55	21,66	26,16
CYPRO	30,34	30,34	19,85	32,79
POROL	0,528	0,528	2,36	7,02
0-28 DAT				
ELEIN	25,86	25,86	6,585	19,7
DIGNU	42,67	42,67	10,52	24,4
CYPRO	22,84	22,84	19,51	19,9
POROL	0,647	0,647	0,478	4,819
NICPH	7,112	7,112	2,041	7,495
PTNHY	0,862	0,862	0,865	5,02
0-42 DAT				
ELEIN	26,02	26,02	23,23	24,26
DIGNU	43,67	43,67	26,58	29,3
CYPRO	21,72	21,72	18,6	10,2
POROL	1,131	1,131	0,116	4,337
NICPH	5,43	5,43	2,949	6,714
PTNHY	0,905	0,905	0,462	4,377
LEPVI	1,131	1,131	1,068	4,655
0-56 DAT				
ELEIN	39,69	39,69	19,2	27,47
DIGNU	38,46	38,46	48,7	34,94
CYPRO	9,846	9,846	9,537	6,2
POROL	0,308	0,308	0,166	4,08
NICPH	8,308	8,308	17,8	12,62
LEPVI	2,154	2,154	2,522	5,48
COMBE	1,231	1,231	2,076	5,024
0-70 DAT				
ELEIN	35,5	35,5	13,49	24,18

DIGNU	48,86	48,86	77,25	47,92
CYPRO	6,84	6,84	0,367	5,99
POROL	0,977	0,977	10,04	4,96
NICPH	3,909	3,909	13,56	24,2
LEPVI	3,583	3,583	1,002	5,45
AMAVI	0,326	0,326	1,275	4,455
0-84 DAT				
ELEIN	49,79	49,79	26,76	34,4
DIGNU	35,27	35,27	28,81	28,03
CYPRO	3,32	3,32	0,34	5,66
NICPH	8,714	8,714	42,52	55,22
LEPVI	1,66	1,66	0,667	5,22
SOLAM	1,245	1,245	0,898	5,159
0-98 DAT				
ELEIN	20,36	20,36	11,17	22,63
DIGNU	66,22	66,22	37,5	43,66
NICPH	11,63	11,63	49,57	58,17
SOLAM	1,79	1,79	1,764	7,245
0-112 DAT				
ELEIN	24,75	24,75	13,14	24,75
DIGNU	54,46	54,46	29,92	37,21
NICPH	17,82	17,82	54,4	58,01
SOLAM	2,97	2,97	2,546	7,899
0-126 DAT				
ELEIN	16,19	16,19	8,803	14,39
DIGNU	60	60	39,92	39,37
NICPH	14,29	14,29	44,58	68,09
AMAVI	0,952	0,952	0,269	6,468
SOLAM	0,952	0,952	0,244	6,459
ECHCO	7,619	7,619	6,182	7,631
0-140 DAT				
ELEIN	12,4	12,4	8,281	12,95
DIGNU	62,81	62,81	38,95	39,98
NICPH	14,05	14,05	43,2	77,93
AMAVI	2,479	2,479	0,504	7,055
SOLAM	0,826	0,826	0,311	6,44
ECHCO	7,438	7,438	8,756	8,428
0-154 DAT				
ELEIN	14,29	14,29	7,827	13,43
DIGNU	62,18	62,18	41,72	40,7
NICPH	15,13	15,13	45,53	77,65
AMAVI	0,84	0,84	0,248	6,423
SOLAM	0,84	0,84	0,84	6,621
ECHCO	6,723	6,723	3,835	6,55

Tabela 3B. Resultados da análise fitossociológica da comunidade infestante na cultura do pimentão cultivar 'Dahra'. Valores em percentagem de densidade relativa (De. R.), frequência relativa (Fr. R.), dominância relativa (Do. R.) e valor de importância relativa (I. R.) das espécies de plantas daninhas em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra' no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

População	De. R	Fr. R	Do. R	IR
0-14 DAT				
ELEIN	56	56,25	50,36	43,79
DIGNU	13	12,5	10,56	12,82
BRAPL	6	6,25	19,47	13,7
AMAVI	13	12,5	13,7	13,86
ALRTE	13	12,5	5,91	13,83
0-28 DAT				
ELEIN	53	52,94	35,51	36,15
DIGNU	12	11,76	16,78	16,18
BRAPL	12	11,76	18,24	16,67
AMAVI	12	11,76	27,18	19,65
ALRTE	12	11,76	2,3	11,35
0-42 DAT				
ELEIN	54	53,85	39,22	39,36
DIGNU	15	15,38	19,8	20,06
BRAPL	15	15,38	28,97	23,12
AMAVI	15	15,38	12	17,46
0-56 DAT				
ELEIN	46	46,15	40,64	37,27
DIGNU	31	30,77	15,76	23,34
BRAPL	15	15,38	30,46	23,62
AMAVI	8	7,69	13,13	15,27
0-70 DAT				
ELEIN	65	65,22	42,64	50,77
DIGNU	17	17,39	14,42	21,71
BRAPL	17	17,39	42,94	27,52
0-84 DAT				
ELEIN	86	85,71	72,3	36,4
PTNHY	7	7,14	14,68	18,39
ALRTE	7	7,14	13,02	17,83
0-98 DAT				
ELEIN	93	92,86	89,67	33,21
AMAVI	7	7,14	10,33	22,49
0-112 DAT				
ELEIN	58	57,69	22,2	49,9
DIGNU	12	11,54	32,51	20,24
AMAVI	8	7,69	21,81	15,39
OXCO	4	3,85	0,99	7,17

PTNHY	4	3,85	5,63	8,71
CYPO	15	15,38	16,85	16,3
0-126 DAT				
ELEIN	60	60	17	30,43
DIGNU	4	4	26,85	15,05
BRAPL	4	4	7,87	8,72
AMAVI	4	4	26,71	15
OXCO	4	4	4,82	7,7
PTNHY	4	4	2,51	6,93
CYPO	20	20	14,24	16,17
0-140 DAT				
ELEIN	45	45,16	24,42	29,86
DIGNU	6	6,45	22,48	16,31
BRAPL	3	3,23	10,85	11,36
AMAVI	3	6,45	9,22	11,89
CYPO	39	38,71	33,03	30,58
0-154 DAT				
ELEIN	27	26,56	29,57	29,82
AMAVI	3	3,13	10,05	15,5
CYPO	70	70,31	30,38	54,67

Tabela 4B. Resultados da análise fitossociológica da comunidade infestante na cultura do pimentão cultivar 'Dahra'. Valores em percentagem de densidade relativa (De. R.), frequência relativa (Fr. R.), dominância relativa (Do. R.) e valor de importância relativa (I. R.) das espécies de plantas daninhas em função dos períodos de controle com a cultura do pimentão 'Dahra' no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

População	De.R	Fr. R	Do.R	IR
0-14 DAT				
ELEIN	21,73	21,73	18,17	22,19
DIGNU	30,43	30,43	28,99	26,47
CYPRO	43,47	43,47	51,18	35,99
AMAVI	1,44	1,44	0,41	5,06
SOLAM	1,44	1,44	0,34	5,06
ECHCO	1,44	1,44	0,88	5,22
0-28 DAT				
ELEIN	21,05	21,05	19,59	23,80
DIGNU	27,63	27,63	26,42	25,71
CYPRO	48,68	48,69	53,35	39,14
AMAVI	1,31	1,32	0,30	5,66
SOLAM	1,31	1,31	0,31	5,672
0-42 DAT				

ELEIN	24,47	14,47	19,19	21,47
DIGNU	27,63	27,63	20,92	23,87
CYPRO	55,26	55,28	59,11	43,25
AMAVI	1,31	1,31	0,34	5,68
SOLAM	1,31	1,31	0,41	5,70
0-56 DAT				
ELEIN	24,47	14,47	24,78	23,34
DIGNU	27,63	27,63	21,11	23,94
CYPRO	55,26	55,26	53,07	41,24
AMAVI	1,31	1,31	0,61	5,77
SOLAM	1,31	1,31	0,40	5,70
0-70 DAT				
ELEIN	29,17	9,17	23,07	21,01
DIGNU	20,18	20,18	24,81	22,69
CYPRO	68,80	68,80	51,44	45,21
AMAVI	0,91	0,91	0,29	5,53
SOLAM	0,91	0,91	0,36	5,55
0-84 DAT				
ELEIN	27,27	27,27	27,54	21,86
DIGNU	20	20	30,48	24,51
CYPRO	70,90	70,90	41,36	42,55
AMAVI	0,90	0,90	0,30	5,53
SOLAM	0,90	0,90	0,30	5,53
0-98 DAT				
ELEIN	27,96	7,96	20,15	22,96
DIGNU	17,69	17,69	31,93	24,23
CYPRO	72,56	72,56	37,27	41,74
AMAVI	0,88	0,88	0,31	5,52
SOLAM	0,88	0,88	0,31	5,52
0-112 DAT				
ELEIN	6,99	6,99	34,95	24,24
DIGNU	13,28	13,28	27,58	21,31
CYPRO	78,32	78,32	36,18	43,29
AMAVI	0,69	0,69	0,55	5,54
SOLAM	0,69	0,69	0,71	5,59
0-126 DAT				
ELEIN	7,55	7,55	52,28	32,06
DIGNU	11,62	11,62	12,22	17,04
CYPRO	80,23	80,23	34,91	44,44
SOLAM	0,58	0,58	0,56	6,44
0-140 DAT				
ELEIN	7,23	7,23	62,57	33,52
DIGNU	9,04	9,04	6,40	12,84
CYPRO	82,80	82,80	29,81	42,66

AMAVI	0,45	0,45	0,67	5,50
SOLAM	0,45	0,45	0,52	5,45
0-154 DAT				
ELEIN	5,98	5,98	63,94	33,56
DIGNU	8,54	8,54	7,32	12,98
CYPRO	84,61	84,61	26,87	43,29
AMAVI	0,42	0,42	1,27	5,69
SOLAM	0,42	0,42	0,57	5,46

Apêndice C: Dados complementares sobre os estudos de nutrição da cultura

Tabela 1C. Acúmulos de massa seca total (g planta⁻¹) das plantas do pimentão ‘Dahra’ e porcentagem das perdas da massa seca, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas nos anos 2014/2015 e 2015/2016. Jaboticabal, SP.

DAT*	2014-15			2015-16		
	Controle	Convivência	Perdas %	Controle	Convivência	Perdas %
14	1,72	1,46	15,11	1,89	0,73	61,37
28	7,88	4,85	38,45	4,75	3,62	23,78
42	16,75	10,42	37,79	6,53	6,37	2,45
56	44,86	17,91	60,07	12,12	9,74	19,63
70	70,62	20,87	70,44	31,21	9,51	69,52
84	116,72	47,29	59,48	55,67	9,76	82,46
98	135,9	41,92	69,15	81,01	13,36	83,5
112	164,2	41,05	75	101,34	15,53	84,67
126	183,4	37,3	79,66	105,32	19,29	81,68
140	198,75	31,1	84,35	100,23	15,66	84,37
154	166,71	27,53	83,48	99,99	13,77	86,22

DAT – dias após o transplante.

Tabela 2C. Acúmulos de massa seca (%) das plantas do pimentão ‘Dahra’ em caules, folhas e estruturas reprodutivas, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

DAT*	Períodos de convivência			Períodos de controle		
	Caules	Folhas	Estruturas Reprodutivas	Caules	Folhas	Estruturas reprodutivas
14	33,23	49,6	0,022	0,48	0,96	0,016
28	33,7	63,2	0,5	1,79	2,87	0,18
42	33,9	68,43	0,36	2,43	3,56	4,41
56	42,2	46,26	44,1	8,47	7,64	1,79
70	51,4	61,9	50,3	11,78	7,18	1,9
84	60	54,56	51,7	22,53	16,77	7,98
98	63,66	54	32,86	19,57	13,57	8,77
112	51,4	41,4	34,63	18,76	14,52	7,76
126	78,9	75,8	28,7	16,4	15,6	5,3
140	84,7	78,65	35,4	15,4	14,5	1,2
154	85,4	68,9	12,41	13,2	14,2	0,13

DAT – dias após o transplântio.

Tabela 3C. Acúmulos de massa seca (%) das plantas do pimentão ‘Dahra’ em caules, folhas e estruturas reprodutivas, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

DAT*	Períodos de convivência			Períodos de controle		
	Caules	Folhas	Estruturas reprodutivas	Caules	Folhas	Estruturas reprodutivas
14	0,47	1,42	0	0,24	0,49	0
28	2,33	2,42	0	1,24	2,38	0
42	2,71	3,81	0	3,5	2,87	0
56	3,97	4,57	3,58	4,46	5,28	0
70	11,89	15,25	4,07	5,09	4,41	0
84	23,04	22,23	10,4	4,41	4,98	0,36
98	33,33	36,59	11,09	6,04	5,13	2,19
112	43,18	38,95	19,2	8,69	6,84	0
126	33,25	35,53	15,09	7,65	8,09	3,55
140	32,5	34,2	14,2	7,14	7,4	1,12
154	31,5	30,9	11,65	6,54	7,12	0,11

DAT – dias após o transplântio.

Tabela 4C. Acúmulos totais de macronutrientes (mg planta⁻¹) das plantas do pimentão ‘Dahra’, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

DAT*	2014/15											
	N		P		K		Ca		Mg		S	
	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência
14	127,36	73,071	4,31	3,65	112,50	92,17	20,35	19,40	9,32	8,29	11,44	10,35
28	439,13	279,556	17,29	8,73	542,27	330,45	75,96	50,74	29,69	17,71	50,54	33,72
42	951,81	533,31	42,65	25,02	1100,4	614,72	149,22	99,87	56,98	33,50	89,36	64,23
56	2346,51	952,91	95,54	29,98	3060,16	1142,43	389,19	197,17	147,81	60,99	245,04	118,63
70	3721,52	758,33	151,70	33,07	4509,77	1203,54	735,33	208,72	236,73	66,20	370,06	136,57
84	5684,53	1574,80	188,97	58,44	7669,52	3027,86	1100,88	502,80	407,38	149,96	592,57	289,92
98	7996,20	836,17	233,35	87,44	9086,45	2603,17	1503,55	437,24	492,03	145,55	670,12	295,45
112	8347,99	879,33	282,17	109,33	9230,46	2430,70	2193,03	469,80	622,01	140,38	708,05	279,70
126	8052,02	813,8	271,1	106,32	9119,04	2595,5	1799,58	459,8	599,09	142,8	650,88	283,44
140	7639,05	725,93	261	93,2	8816,37	2340,45	1652,58	426,65	541,69	138,7	569,77	279,4
154	7212,42	613,8	245,7	77,7	7668,4	1953,21	1412,25	367,21	495,91	125,4	449,62	270,8

DAT – dias após o transplante.

Tabela 5C. Acúmulos totais de macronutrientes (mg planta⁻¹) das plantas do pimentão ‘Dahra’, em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

DAT*	2015/16											
	N		P		K		Ca		Mg		S	
	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência	Controle	Convivência
14	80,44	30,07	3,80	1,43	135,42	1,43	24,53	8,01	9,13	3,24	10,44	3,72
28	278,08	205,76	8,93	6,27	316,49	6,27	45,79	39,30	17,93	12,85	29,79	22,16
42	340,82	257,91	11,96	9,83	473,99	9,83	86,06	84,64	28,02	24,50	37,41	39,48
56	503,65	433,97	33,81	15,97	866,84	15,97	105,53	86,53	45,34	28,94	62,06	50,33
70	1349,81	302,56	64,11	13,19	2164,96	13,19	395,18	83,67	103,69	26,48	166,82	38,68
84	2363,92	305,38	115,65	10,10	3942,79	10,10	578,17	103,29	214,80	32,37	310,25	47,29
98	3691,09	195,99	151,36	24,66	4878,22	24,66	980,28	107,62	302,26	40,48	442,45	76,62
112	3652,97	318,38	208,98	34,70	5661,39	34,70	1191,24	136,18	325,75	48,63	519,63	80,95
126	3649,9	298,30	157,68	42,51	3735,60	42,51	965,41	159,83	345,44	60,60	518,78	99,72
140	3500,23	259,4	153	33,82	3585,92	33,82	924,04	143,3	342,6	58,6	508,3	88,72
154	3499,14	225,1	150,5	29,5	3418,3	29,5	883,7	124,72	318,2	55,1	506,9	76,1

DAT – dias após o transplante.

Tabela 6C. Acúmulos de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) (mg planta⁻¹) das plantas do pimentão 'Dahra', em caules, folhas e estruturas reprodutivas (ER) em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2014/2015. Jaboticabal, SP.

Controle				Convivência		
N						
DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	15,83	53,84	57,70	20,04	52,31	0,73
28	144,46	242,71	51,96	92,67	178,45	8,44
42	76,77	408,09	466,96	106,68	197,24	229,39
56	754,95	1203,62	387,95	399,66	482,84	70,42
70	1404,31	1892,13	425,09	346,83	334,50	77,00
84	1937,41	2717,42	1029,69	746,36	694,69	133,76
98	2811,54	4081,57	1103,10	337,60	329,49	169,09
112	2832,88	4822,96	692,15	426,25	299,14	153,94
126	2845,74	4856,14	350,12	445,60	235,60	132,60
140	2830,10	4521,30	287,65	389,50	221,03	115,40
154	2765,32	4321,70	125,40	342,10	182,40	89,30
P						
DAT*	Controle			Convivência		
	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	1,0	3,2	0,1	0,81	2,79	0,05
28	5,1	8,5	3,7	2,51	5,48	0,75
42	6,0	13,1	23,6	2,67	7,19	15,17
56	20,3	35,1	40,2	9,87	13,88	6,23
70	53,0	53,2	45,5	12,55	12,02	8,51
84	43,0	59,6	86,4	15,30	23,14	20,00
98	50,9	84,8	97,7	28,25	33,73	25,47
112	82,1	125,7	74,4	30,58	48,17	30,58
126	85,6	115,2	70,3	32,50	45,12	28,70
140	82,3	110,2	68,5	30,70	40,20	22,30
154	80,3	100,9	64,5	29,70	35,70	12,30
K						
	Controle			Convivência		
DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	33,33	78,18	0,99	24,99	67,12	0,07
28	237,07	270,03	35,17	129,80	199,75	0,91
42	303,60	453,52	343,28	133,17	244,80	236,75
56	1138,24	1405,77	516,16	503,40	552,01	87,02
70	1933,19	1963,90	612,68	603,00	515,04	85,50
84	3025,01	3149,11	1495,40	1331,04	1342,45	354,37

98	3267,94	4242,47	1576,04	1126,93	1039,15	437,10
112	3395,16	4835,82	999,49	1046,27	1071,24	313,20
126	3421,32	4952,52	745,20	1118,30	1245,60	231,60
140	3335,60	4826,47	654,30	1024,12	1114,23	202,10
154	3123,60	4123,70	421,10	898,60	865,21	189,40
Ca						
Ca	Controle			Convivência		
	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	3,18	17,03	0,14	3,85	15,50	0,05
28	18,66	52,81	4,49	12,01	37,51	1,22
42	29,47	107,96	11,79	20,48	68,36	11,05
56	87,44	287,03	14,73	61,44	132,08	3,66
70	238,53	476,69	20,12	77,65	125,38	5,70
84	324,47	732,75	43,65	172,12	318,49	12,19
98	391,61	1053,73	58,22	166,82	248,18	22,24
112	566,95	1584,58	41,50	171,85	279,34	18,62
126	522,30	1236,98	40,30	175,30	265,30	19,20
140	489,13	1123,65	39,80	160,30	247,65	18,70
154	325,80	1047,85	38,60	123,50	229,41	14,30
Mg						
	Controle			Convivência		
DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	1,97	7,26	0,09	2,27	5,99	0,03
28	9,49	17,87	2,33	5,57	11,53	0,60
42	13,46	31,32	12,21	7,38	17,15	8,97
56	43,71	84,28	19,83	25,61	31,89	3,50
70	96,10	118,40	22,24	32,72	28,74	4,75
84	161,29	197,40	48,69	71,42	65,62	12,93
98	177,84	251,52	62,68	69,76	56,68	19,12
112	237,15	341,95	42,90	60,57	61,18	18,64
126	235,32	323,65	40,12	61,20	65,30	16,30
140	202,69	302,45	36,55	60,80	63,20	14,70
154	187,98	285,63	22,30	52,10	60,10	13,20
S						
DAT*	Controle			Convivência		
	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	2,37	8,94	0,14	2,36	7,93	0,07
28	14,59	31,56	4,39	9,13	23,49	1,10
42	18,73	41,05	29,59	13,55	27,53	23,16
56	83,04	118,91	43,09	46,00	63,12	9,52
70	164,83	156,54	48,70	67,65	58,27	10,66
84	227,83	236,26	128,49	111,16	144,32	34,44

98	214,03	334,49	121,60	129,73	118,68	47,05
112	349,12	293,24	65,71	117,25	129,34	33,12
126	336,58	254,10	60,20	118,74	133,50	31,20
140	312,40	202,14	55,23	120,30	128,90	30,20
154	214,80	189,70	45,12	119,40	122,50	28,90

DAT – dias após o transplântio.

Tabela 7C. Acúmulos de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) (mg planta⁻¹) das plantas do pimentão 'Dahra', em caules, folhas e estruturas reprodutivas (ER) em função dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas no ano 2015/2016. Jaboticabal, SP.

N						
DAT*	Controle			Convivência		
	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	15,73	64,71	0,00	7,02	23,06	0,00
28	107,55	170,54	0,00	59,57	146,19	0,00
42	48,15	292,68	0,00	127,75	130,16	0,00
56	167,24	232,25	104,17	150,54	283,43	0,00
70	480,88	744,45	124,49	134,00	168,56	0,00
84	921,51	1130,07	312,34	129,82	175,05	0,52
98	1286,33	2111,67	293,09	66,24	123,95	5,80
112	1315,71	1722,83	614,43	166,99	151,40	0,00
126	704,37	1019,31	359,08	116,00	175,35	6,96
140	700,80	1012,30	345,70	110,30	145,90	3,20
154	683,40	879,60	333,12	101,70	121,30	2,10
P						
DAT*	Controle			Convivência		
	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	0,8	3,0	0,0	0,40	1,04	0,00
28	3,8	5,1	0,0	1,73	4,54	0,00
42	3,8	8,2	0,0	4,04	5,79	0,00
56	6,2	11,6	16,1	6,54	9,43	0,00
70	19,4	31,3	13,4	6,75	6,45	0,00
84	29,2	40,3	46,2	2,60	6,49	1,02
98	35,9	66,2	49,3	7,23	11,75	5,68
112	62,4	79,3	67,3	12,71	21,99	0,00
126	43,7	60,7	53,3	10,57	18,57	13,37
140	41,2	58,9	52,9	10,22	12,40	11,20
154	40,6	58,2	51,7	8,70	10,50	10,30
K						
Controle			Convivência			

DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	31,86	103,56	0,00	14,58	30,86	0,00
28	153,53	162,97	0,00	80,40	159,58	0,00
42	190,51	283,48	0,00	187,96	188,61	0,00
56	330,48	327,48	208,88	262,81	346,95	0,00
70	880,87	1098,26	185,83	256,56	326,06	0,00
84	1927,25	1441,97	573,57	266,68	369,03	19,08
98	1502,40	2870,01	505,81	293,75	355,73	56,94
112	2311,38	2313,16	1036,85	421,27	465,06	0,00
126	1486,65	1488,74	760,22	372,55	589,36	123,25
140	1474,32	1355,80	755,80	321,60	510,30	112,01
154	1323,50	1347,50	747,30	314,20	471,30	89,60
Ca						
	Controle			Convivência		
DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	4,18	20,36	0,00	1,97	6,04	0,00
28	13,93	31,87	0,00	8,29	31,02	0,00
42	18,48	67,58	0,00	29,78	54,87	0,00
56	27,18	64,99	13,36	30,74	55,79	0,00
70	133,35	248,97	12,87	37,64	46,03	0,00
84	208,09	330,45	39,63	36,23	66,13	0,94
98	238,16	697,82	44,31	35,85	64,55	7,23
112	358,47	771,39	61,39	60,56	75,62	0,00
126	267,83	666,42	31,17	52,77	92,97	14,10
140	270,60	621,30	32,14	45,20	87,90	10,20
154	265,30	589,70	28,70	40,80	74,12	9,80
Mg						
	Controle			Convivência		
DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	2,13	7,01	0,00	1,04	2,21	0,00
28	7,11	10,83	0,00	3,73	9,13	0,00
42	8,42	19,60	0,00	10,71	13,80	0,00
56	15,36	21,39	8,59	12,52	16,43	0,00
70	35,63	60,08	7,99	13,05	13,44	0,00
84	84,43	103,68	26,70	14,79	16,98	0,60
98	93,30	177,77	31,19	17,95	18,84	3,70
112	136,91	138,96	49,89	25,32	23,31	0,00
126	116,05	79,07	50,33	20,91	29,16	10,54
140	123,50	75,40	48,70	18,70	20,10	9,80
154	108,70	65,20	44,30	14,50	17,80	7,80
S						
	Controle			Convivência		

DAT*	Caule	Folha	ER	Caule	Folha	ER
14	2,05	8,40	0,00	0,98	2,74	0,00
28	10,88	18,92	0,00	6,32	15,84	0,00
42	11,73	25,69	0,00	19,75	19,73	0,00
56	17,97	26,06	18,04	18,50	31,83	0,00
70	51,51	98,97	16,34	13,68	25,00	0,00
84	110,89	138,83	60,54	15,18	30,59	1,53
98	146,04	235,09	61,32	28,66	37,33	10,64
112	224,61	211,07	83,96	34,17	46,78	0,00
126	182,21	153,44	73,14	32,92	50,23	16,57
140	180,30	154,20	77,80	30,10	44,12	14,50
154	174,30	145,60	71,00	21,70	41,20	13,20

DAT – dias após o transplante.