

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**INTERFERÊNCIA DO CARURU-ROXO NO CRESCIMENTO E
NA PRODUTIVIDADE DA PIMENTA DEDO-DE-MOÇA**

Thiago Souza Oliveira

Engenheiro Agrônomo

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CÂMPUS DE JABOTICABAL

**INTERFERÊNCIA DO CARURU-ROXO NO CRESCIMENTO E
NA PRODUTIVIDADE DA PIMENTA DEDO-DE-MOÇA**

Thiago Souza Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

Co-orientadora: Dr^a Mariluce Pascoina Nepomuceno

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

2015

Oliveira, Thiago Souza
O48i Interferência do caruru-roxo no crescimento e na produtividade da
pimenta dedo-de-moça / Thiago Souza Oliveira. -- Jaboticabal,
2015
ix, 35 p. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015
Orientador: Pedro Luis da Costa Aguiar Alves
Banca examinadora: Caio Antonio Carbonari, Sivano Bianco
Bibliografia

1. *Amaranthus hybridus*. 2. *Capsicum baccatum*. 3. Competição. I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 632.5..582.672

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

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

THIAGO SOUZA OLIVEIRA – nascido em 01 de agosto de 1989, no município de Humaitá, estado do Amazonas, filho de Maria Rosário Gomes e Elis Nonato de Oliveira. Graduou-se em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Amazonas – Câmpus de Humaitá - AM , no dia 26 de Janeiro de 2013. Durante a graduação, estagiou no Laboratório de Fitopatologia (UFAM - Campus de Humaitá - AM), e desenvolveu projetos científicos na área de controle alternativo de fungos. Em 2013, ingressou no curso de Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, desenvolvendo trabalhos com matocompetição, com auxílio financeiro da Fapeam (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) de agosto/2013 a julho/2015, que possibilitaram a elaboração desta dissertação.

A minha família - minha base, minha fortaleza, meu exemplo de amor e dedicação.

DEDICO

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão desta etapa da minha vida,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus por ter me proporcionado vida e saúde para que eu pudesse concretizar este sonho, e por ter me guiado em todos os momentos da minha vida. Muito obrigado, Senhor!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, pelas orientações, disponibilidade, dedicação, amizade, paciência, e principalmente pelos conselhos. Prof. Pedro, muito obrigado por confiar em mim! Sem o seu apoio, nada disso seria possível.

A minha co-orientadora Dr^a Mariluce Pascoina Nepomuceno, por todo o apoio oferecido no decorrer do mestrado e pelo auxílio oferecido para a confecção desta dissertação. Meu muito obrigado!

Ao pesquisador da Embrapa – RO, Dr. Alexandre Martins Abdão dos Passos, que desde a minha graduação sempre me oferecendo apoio e incentivo em meus estudos. Muito obrigado!

A Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus Jaboticabal e ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, pela oportunidade de cumprir mais esta etapa da minha vida. Agradeço a todos os professores da Pós-graduação, por terem contribuído, de forma tão valiosa, para a minha formação.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, pela concessão do auxílio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho. A concessão da bolsa de Mestrado, sem dúvida, possibilitou que todos os objetivos propostos fossem cumpridos da melhor forma possível.

A minha família, em especial aos meus pais Maria e Elis, às minhas irmãs Lidiane e Liliane, por serem o meu porto seguro. Eu amo vocês!

A todos os colegas do LAPDA – Laboratório de Plantas Daninhas pelo apoio, disponibilidade, ajuda, colaboração e pelos ótimos momentos de convivência, que jamais serão esquecidos.

Sumário

Pagina

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. Preparo do solo.....	11
3.2. Obtenção e plantio das mudas.....	12
3.3. Tratamentos experimentais	12
3.4. Delineamento experimental	13
3.5. Tratamento fitossanitário.....	13
3.6. Avaliações realizadas	13
3.7. Análise estatística.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	24

INTERFERÊNCIA DO CARURU-ROXO NO CRESCIMENTO E NA PRODUTIVIDADE DA PIMENTA DEDO-DE-MOÇA

RESUMO - O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de pimenta no mundo. Dentre as cultivares mais produzidas, a pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) apresenta grande relevância. Os carurus (*Amaranthus* spp.) são plantas com grande potencial de interferência em áreas olerícolas devido às condições favoráveis fornecida pelo ambiente agrícola, notadamente nos estágios iniciais de crescimento das culturas. Assim, objetivou-se avaliar a interferência do caruru-roxo (*A. hybridus*) nas características de crescimento e produtivas da pimenta dedo-de-moça. Para isso, se utilizou como parcelas caixas de fibrocimento em que se manteve a população da pimenta dedo-de-moça fixada em uma planta no centro da caixa e variou-se a população de caruru-roxo em densidades crescentes de 1, 2, 3 e 4 plantas $0,36\text{ m}^2$, distantes 5 e 10 cm da pimenteira. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo que para a pimenteira, os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial $2 \times 4 + \text{test}$, que corresponderam a duas distâncias, quatro densidades de caruru-roxo e testemunha isenta da presença de planta daninha. Foram avaliadas características de crescimento e produtividade da pimenta dedo-de-moça até os 90 dias após o plantio. O caruru-roxo apresentou interferência negativa sobre a pimenta dedo-de-moça independente da distância e densidade, para as características de crescimento apenas o diâmetro do caule foi afetado aos 45 DAP e para as características produtivas número de frutos, massa fresca de frutos, massa seca de frutos, sementes, folhas e caule, todas foram afetadas apresentando grande redução do potencial produtivo da cultura. O caruru-roxo também apresentou redução no acúmulo de massa seca independente da distância e da densidade em que se encontravam.

Palavras-chave: *Amaranthus hybridus*, *Capsicum baccatum*, competição, distribuição espacial, densidade populacional.

INTERFERENCE OF SMOOTH PIGWEED ON GROWTH AND PRODUCTIVITY OF AJI AMARILLO PEPPER

ABSTRACT - Brazil stands out as one of the world's largest pepper growers. Among the most produced cultivars, Aji Amarillo pepper (*Capsicum baccatum* L.) are highly relevant. The pigweeds (*Amaranthus* sp.) are plants with great interference potential with crops due the favorable conditions provided by the agricultural environment, particularly in the early stages of crop growth. Therefore, this study aimed to evaluate the interference of smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) on growth and productive characteristics of Aji Amarillo pepper. In order to do so, cement boxes were used as experimental parcels in which the proportion of pepper population was fixed, in the center of the box, varying the population smooth pigweed in the increasing densities of 1, 2, 3, and 4 plants 0.36 m², at 5 and 10 cm distance from the pepper plant. The experimental design was completely randomized, and for the pepper, the treatments were arranged in a 2x4 factorial design + control, corresponding to two distances and four densities of smooth pigweed, and a weed free control parcel. Growth and productivity characteristics were evaluated until 90 days after planting. The smooth pigweed showed negative interference with Aji Amarillo pepper regardless of distance and density for growth characteristics, being only the stem diameter affected at 45 DAP, and the productive characteristics of fruit number, fresh fruit matter, dry matter of fruits, seeds, leaves and stem, all were affected, featuring greatly reduction in the crops potential productivity. Smooth pigweed also decreased in biomass accumulation, independent of distance and density it was planted.

Keywords: *Amaranthus hybridus*, *Capsicum baccatum*, competition, spatial distribution, population density.

1. INTRODUÇÃO

As pimenteiras pertencem à família *Solanaceae* e ao gênero *Capsicum*. São caracterizadas agronomicamente como cultura olerícola e as principais espécies cultivadas no Brasil são *Capsicum frutescens* (pimenta-malagueta), *Capsicum baccatum* (dedo-de-moça), *Capsicum chinense* (pimenta-de-cheiro) e *Capsicum annuum* (jalapeño) (FILGUEIRA, 2008).

O gênero *Capsicum* destaca-se mundialmente pela sua elevada produção e utilização no preparo de condimentos, indústria farmacêutica e cosmética (YAMAMOTO; NAWATA, 2005; BENTO et al., 2007). Uma das características de maior destaque deste gênero é a pungência ou picância, atribuída à presença de alcalóides, denominados de capsaicinóides (ISHIKAWA et al., 1998), especialmente a capsaicina e a dihidrocapsaicina, responsáveis pelo caráter ardido (ZEWDIE; BOSLAND, 2000).

No Brasil, o cultivo de pimenta é de grande importância, tanto pela característica de rentabilidade, quando o produtor agrega valor ao produto, quanto pela importância social (RUFINO; PENTEADO, 2006). A expansão da área cultivada em vários estados, principalmente em iniciativas de agricultura familiar, é devido a sua crescente procura pelo mercado interno e externo (FILGUEIRA, 2000).

A capsaicina apresenta propriedades medicinais que apresentam destaque na cicatrização de ferimentos, controla colesterol e evita hemorragias. Além disso, influencia a liberação de endorfinas, causando sensação de bem estar muito agradável e elevação do humor (ALVES, 2006).

Dentre as atividades farmacológicas da pimenta, algumas apresentam um maior destaque, como a atividade antioxidante. Esta atividade foi encontrada por Kappel (2007), quando avaliou in vitro os extratos de *C. baccatum* por meio de ensaio químicos.

As plantas daninhas são responsáveis por grandes perdas de produtividade do tomateiro, uma vez que competem pela água, nutrientes e luz. Algumas plantas emitem toxinas alelopáticas que impedem ou reduzem a germinação e o desenvolvimento do tomate. Outras são hospedeiras alternativas para insetos, patógenos e nematóides. Certos insetos podem ser portadores de vírus podendo

reduzir o crescimento, depreciar o produto ou até dizimar o cultivo. Infestações muito fortes de plantas daninhas reduzem a eficiência das colhedoras mecânicas ao destruir seus mecanismos de recolhimento (HERNANDEZ et al., 2007). A combinação dos fatores citados denomina-se interferência.

A olericultura, como qualquer outra atividade agrícola, está sujeita a perdas na sua produtividade devido a fatores do meio. Dentre eles, destaca-se a interferência das plantas daninhas como sendo um dos principais fatores diretos que afetam diretamente o desenvolvimento e produtividade das culturas. Estudos comprovam que *A. viridis* (caruru-de-mancha) é uma planta com grande potencial de interferência nas culturas agrícolas devido às condições favoráveis fornecidas pelo ambiente agrícola, principalmente durante os estágios iniciais de crescimento (CARVALHO et al., 2007).

Os carurus estão presentes em grande parte das áreas agrícolas do Brasil, destacando-se: *Amaranthus viridis* (caruru-de-mancha), *Amaranthus spinosus* (caruru-de-espinho), *Amaranthus retroflexus* (caruru-gigante) e *Amaranthus hybridus* (caruru-roxo). Em áreas agrícolas, o caruru é caracterizado como planta de difícil manejo, devido ao seu rápido crescimento, extenso período de germinação do banco de sementes, elevada produção de sementes viáveis (até 500.000, em plantas de grande porte) e dificuldade de identificação a campo, principalmente quando a aplicação de herbicidas se faz necessária (HORAK; LOUGHIN, 2000).

Considerando os resultados obtidos em estudos realizados com o caruru-de-mancha e a grande diversidade e ocorrência de outras espécies de caruru no Brasil, é de grande importância realizar novos estudos sobre as demais espécies existentes.

Devido á grande ocorrência do gênero *Amaranthus* em áreas olerícolas no território brasileiro, objetivou-se avaliar os efeitos causados pela densidade populacional e da distribuição espacial do caruru-roxo sobre a produtividade e crescimento da pimenteira dedo-de-moça.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As pimentas são pertencentes ao gênero *Capsicum* que apresentam grande diversidade genética, com frutos menores que os pimentões, de coloração, formato e tamanho diferentes, frequentemente apresentam paladar pungente, embora também existam as pimentas doces (CARVALHO et al., 2003).

A pimenta (*Capsicum* spp.) é bastante apreciada por sua pungência e como conservante alimentar, além de suas propriedades farmacêuticas e fisiológicas, devido a presença de alguns componentes como a dihidrocapsaicina e capsaicina (OLGA CISNEROS-PINEDA, et al, 2006). Estudos comprovam que as pimentas são boas fontes de antioxidantes alimentares, como vitamina C, vitamina E, carotenóides e compostos fenólicos (REIFSCHNEIDER, 2000).

A maior produção mundial de cultivos de pimentas está no Continente Asiático, com aproximadamente 89% da produção concentrada na Índia, Coréia, Tailândia, China, Vietnã, Sirilanka e Indonésia. Em seguida, encontram-se os Estados Unidos e México, com aproximadamente 7% do plantio, dos quais 50% são consumidas “in natura” e 50% processadas. No Brasil, a produção de pimenta ocorre em todo território nacional, mas as principais regiões produtoras são o Sudeste e o Centro-Oeste, sendo os maiores estados produtores Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará e Rio Grande do Sul (RUFINO; PENTEADO, 2006).

O Brasil destaca-se como o segundo maior produtor mundial de pimenta e é tido como o centro da diversidade do gênero *Capsicum*. No Brasil a pimenta é produzida em todas as regiões brasileiras, sendo cultivado principalmente nas regiões, Sudeste, Centro Oeste e Nordeste onde a sua produção vem aumentando pelas demais regiões do país através da agricultura familiar. Dentre as pimentas, quatro espécies apresentam destaque, sendo: *C. annuum* (pimentão, pimenta americana e jalapeño); *C. baccatum* (dedo-de-moça e cambuci); *C. chinense* (pimenta-de-cheiro, bode, cumari-do-pará, murupi) e *C. frutescens* (malagueta) (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2015).

Os frutos de *Capsicum* apresentam boa qualidade nutricional, atribuída às vitaminas, lipídios, proteínas, minerais, água e celulose ou fibras, que quando em quantidades adequadas na dieta são capazes de assegurar a manutenção das funções vitais do organismo, suprimindo suas necessidades de produção de energia,

de elaboração e manutenção tecidual e de equilíbrio biológico (REIFSCHNEIDER, 2000). As pimentas e os pimentões são importantes fontes de vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, B-6 e ácido fólico) e de vitamina A, antioxidantes naturais como a vitamina C, os carotenóides e a vitamina E (REIFSCHNEIDER, 2000; ALVES, 2006), além de substâncias como o betacaroteno, o licopeno, e a piperina (BONTEMPO, 2007).

Algumas propriedades medicinais têm sido atribuídas à pimenta (GOLVINDAJARAN, 1991; KAPPEL, 2007), sendo os capsaicinóides utilizados na composição de medicamentos, para aliviar dores musculares, reumáticas, torcicolo, nevralgias, inflamações e queimaduras. (BIANCHETTI; CARVALHO, 2005). A capsaicina tem propriedades medicinais comprovadas, atua na cicatrização de feridas, antioxição e dissolução de coágulos sanguíneos prevenindo a arteriosclerose; controla o colesterol, evita hemorragias e aumenta a resistência física. Além disso, influencia na liberação de endorfinas, causando uma sensação de bem estar muito agradável e na elevação do humor (REIFSCHNEIDER, 2000; ALVES, 2006).

Os hábitos alimentares de cada região no Brasil influenciam o mercado de pimentas, mudando apenas a preferência para maior ou menor teor de pungência, assim como a preferência por pimenta de cheiro ou doce (RUFINO; PENTEADO, 2006). As pimentas são cultivadas por pequenos, médios e grandes produtores individuais ou integrados a agroindústrias. Para o agronegócio, do ponto de vista social, tem grande importância pelo elevado número de mão de obra que emprega, principalmente durante a colheita (MOREIRA et al., 2006).

A pimenteira é uma planta exigente em calor, sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas, por isso deve ser cultivada preferencialmente nos meses de alta temperatura, condição que favorece a germinação, o desenvolvimento e a frutificação, obtendo-se assim, um produto de alto valor comercial com menor custo de produção. Baixas temperaturas inviabilizam a produção, provocando a queda de flores e frutos, além de influenciar negativamente a pungência e a coloração dos frutos, provocando redução do valor comercial, principalmente se o produto for destinado à industrialização. Além destes efeitos, as baixas temperaturas também

podem ocasionar estiolamento de folhas maduras, murcha de partes jovens e crescimento lento (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2015).

A produção de pimentas em regiões com chuvas regulares e abundantes pode ser realizada sem o uso da irrigação. Todavia, em regiões com precipitação mal distribuída ou deficitária, o uso da irrigação é decisivo para a obtenção de altos rendimentos em cultivos comerciais. A deficiência de água, especialmente durante os estádios de floração e desenvolvimento de frutos, reduz a produtividade em decorrência da queda de flores e abortamento de frutos. Todavia, plantas de pimenta submetidas a deficiência moderada de água no solo produzem frutos mais pungentes, com maior teor de sólidos solúveis e de matéria seca. O excesso de água no solo também pode comprometer a produção de pimentas (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2015).

O conhecimento da exigência nutricional da planta é importante para se estabelecer as quantidades de nutrientes a serem aplicadas através dos fertilizantes, obtendo-se os melhores rendimentos. Segundo Silva (1998), as quantidades de nutrientes absorvidos pela planta estão relacionadas com o seu desenvolvimento, intensificando-se na floração, formação e crescimento dos frutos. Assim, para o adequado desenvolvimento da planta e obtenção de produtividades satisfatória, é essencial a reposição de água e nutrientes, na quantidade ideal e no momento oportuno, ou seja, é importante dosar rigorosamente as quantidades de nutrientes e fornecê-los segundo as necessidades da planta (PAPADOPOULOS, 1993; NANNETTI et al., 2000).

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais extraídos do solo pelas hortaliças, sendo que o emprego de altas doses dos mesmos deve ser fornecido em cobertura, parceladas em várias aplicações, visando reduzir perdas por lixiviação e aumentar a eficiência de utilização do fertilizante (NEGREIROS, 1995; FILGUEIRA, 2000). As adubações nitrogenadas e potássicas são mais comuns, possivelmente porque não só favorecem o crescimento, mas também o rendimento e a qualidade do produto colhido (SOUSA et al., 2003; EPSTEIN; BLOOM, 2006).

O fornecimento de doses adequadas de nitrogênio favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo das culturas (FILGUEIRA, 2000). Esse nutriente é o principal responsável pela

estimulação do crescimento vegetativo e da produção de biomassa, sua presença normalmente aumenta a absorção de Potássio, resultando em aumento de produção, aumento do teor de proteínas e de aminoácidos solúveis. O excesso de nitrogênio provoca desequilíbrio entre o crescimento da parte aérea em relação à porção radicular, aborto de flores, alongamento do ciclo vegetativo, maior sensibilidade a doenças e queda na produtividade (MALAVOLTA, 1980; LÓPEZ, 1988; SILVA, 1998). No pimentão, alguns autores verificaram que o nitrogênio quando aplicado na quantidade adequada ocasionou aumento na produtividade e no número de frutos (VILLAS BÔAS et al., 2000).

O potássio é considerado o nutriente mineral da qualidade dos produtos agrícolas, por exercer atividade essencial na síntese de proteínas, carboidratos, açúcares, ácidos orgânicos, entre outras, estando todas essas características relacionadas com a qualidade dos frutos. O potássio aumenta o tamanho do fruto, a espessura da casca e o índice de acidez da polpa (QUAGGIO, 1994; MARSCHNER, 1995; RUGGIERO et al., 1996; BORGES et al., 2003; FORTALEZA et al., 2005). No pimentão, o potássio está ligado ao aumento da produtividade, sendo o segundo elemento mais abundante em sua matéria seca, quando se considera os macronutrientes essenciais (MALAVOLTA et al., 1997).

O fósforo exerce ação positiva tanto na produção quanto na precocidade e qualidade do fruto das olerícolas, por estimular o desenvolvimento das raízes utilizando melhor os nutrientes do solo, e por aumentar a eficiência da planta, promovendo um caule vigoroso e uma folhagem sadia (MALAVOLTA et al., 1997).

Há vários fatores que podem interferir na produção da pimenteira e dentre estes se destaca a interferência causada pelas plantas daninhas. A interferência ocorre quando o fornecimento de um ou mais fatores essenciais para o crescimento e desenvolvimento fica abaixo da demanda exigida pelas plantas (ANDERSON, 1996).

A duração do período da competição determina prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e, conseqüentemente, na produção das culturas. O grau de competição interespecífica (entre diferentes espécies de plantas) depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, população e

distribuição) e da própria cultura (espécie ou cultivar, espaçamento entre linhas e população de semeadura) (ZANINE; SANTOS, 2004; LAMEGO et al., 2004).

Generalizando, as plantas competem entre si quando um ou mais fatores essenciais para o seu desenvolvimento encontram-se em quantidades insuficientes para suprir as necessidades de todos os indivíduos no ambiente em que estão convivendo. Em condições de recursos escassos, ocorre a competição intra e/ou interespecífica, podendo ser uma mais representativa que a outra, dependendo do nicho que cada espécie ocupa no ecossistema (PASSINI, 2001), ou seja, para que ocorra competição, há necessidade de sobreposição suficiente dos nichos dos indivíduos que competem, de modo que eles passem a utilizar os mesmos recursos. Ainda, a competição apenas se estabelece quando a intensidade de recrutamento de recursos do meio pelos competidores suplanta a capacidade do meio em fornecerlo ou quando um dos componentes impede o acesso ao recurso por parte do outro competidor (MALUF, 1999).

O conhecimento da capacidade de interferência das plantas daninhas sobre as culturas é importante na tomada de decisão para realização do controle (VIDAL et al., 2004). Nesse contexto, a densidade de plantas e a época e extensão do período de convivência destacam-se em importância, uma vez que estarão diretamente envolvidas nas tomadas de decisões quanto à utilização de herbicidas (PITELLI, 1985; LOCKE et al., 2002).

Estudos de competição entre plantas podem ser empregados para prever perdas de produção pelas culturas agrícolas em detrimento da convivência com as plantas daninhas e para determinar os níveis ótimos ou períodos de controle adequados da comunidade infestante (CURY et al., 2012).

Nos ecossistemas agrícolas, as plantas infestantes quase sempre levam vantagem sobre as cultivadas, em decorrência da diversidade de espécies que formam as comunidades invasoras e de suas características de crescimento, como grande capacidade de produção de propágulos e dispersão, volume de solo explorado por suas raízes e sobrevivência em condições ambientais adversas às culturas (CURY et al., 2012). Além disso, requerem para seu desenvolvimento os mesmos fatores exigidos pela cultura, estabelecendo um processo competitivo quando em convivência conjunta (CARVALHO et al., 2008).

Dentre as estratégias de controle de plantas daninhas, citam-se as medidas preventivas, as medidas mecânicas, as medidas físicas, químicas e as medidas biológicas. As medidas preventivas objetivam impedir que as plantas daninhas se estabeleçam em uma determinada área. Estas medidas incluem, por exemplo, o uso de sementes e mudas certificadas, a lavagem de equipamentos, ferramentas, roupas e calçados, a limpeza de canais de irrigação e diques, medidas de quarentena, entre outras (PITELLI, 1987).

Já as medidas mecânicas, bastante utilizadas no cultivo da pimenteira, relacionam-se com as técnicas de cultivo para a eliminação da planta daninha, como por exemplo, arranquio da planta indesejada com a mão, capina com enxada, uso de grade, arado e cultivador (PITELLI, 1987).

Dentre as medidas físicas, tem-se o uso do fogo (calor), da água (inundação e drenagem) e de cobertura morta. O uso do calor geralmente é mais eficiente quando utilizado integrado com outros métodos de controle. A inundação permite o controle de várias espécies perenes, cujo controle é dificilmente realizado por outros processos. A cobertura morta é bastante eficiente na prevenção de crescimento inicial de plântulas de espécies anuais, prejudicando a fotossíntese nesta fase jovem, e propiciando a morte da planta; além disso, algumas espécies liberam substâncias com propriedades alelopáticas que aumentam a ação de controle de plantas daninhas (PITELLI, 1987).

Por fim, as medidas biológicas estão ligadas às características de desenvolvimento da cultura que podem impor alguma interferência no desenvolvimento da comunidade infestante, como, por exemplo, a época de plantio e espaçamento, e também referem-se ao uso de inimigos naturais, sejam eles insetos, fungos, ácaros e outros que possam preda/parasitar as plantas daninhas e limitar, assim, o seu crescimento, caracterizando o controle biológico (PITELLI, 1987).

Dentre as espécies de plantas daninhas, aquelas pertencentes ao gênero *Amaranthus* são observadas com elevada frequência infestando as áreas agrícolas, onde populações mistas, constituídas por duas ou mais espécies, são comuns (HORAK; LOUGHIN, 2000).

O gênero *Amaranthus*, pertencente a família *Amaranthaceae*, possui cerca de 60 espécies de plantas, algumas cultivadas e outras invasoras. Aproximadamente 10 espécies pertencentes a este gênero possuem importância como plantas infestantes das lavouras brasileiras (KISSMANN; GROTH, 2000). Os carurus estão presentes em grande parte das áreas agrícolas do Brasil, destacando-se: *A. viridis* (caruru-de-mancha), *A. spinosus* (caruru-de-espinho), *A. retroflexus* (caruru-gigante) e *A. hybridus* (caruru-roxo).

O potencial de interferência dos carurus, em áreas agrícolas, varia em função da espécie presente, densidade e tempo de emergência em relação à cultura (ALDRICH, 1987; KLINGAMAN; OLIVER, 1994). Somando a isso, é dotado de características inerentes à espécie como o hábito de crescimento agressivo e a elevada produção de sementes propiciando aos carurus uma alta competitividade com as culturas por água, luz e nutrientes (MURPHY et al., 1996; KNEZEVIC et al., 1997). Os carurus, de uma forma geral, reduzem o rendimento e a qualidade do produto colhido, além de prejudicarem o processo de colheita (KLINGAMAN; OLIVER, 1994; KNEZEVIC et al., 1997; ROWLAND et al., 1999).

Estudando a marcha de absorção dos macronutrientes em *A. viridis* (BIANCO et al., 2006) e em *Solanum americanum* (BIANCO et al., 1997), foi constatado pelos pesquisadores que essas espécies podem ser extremamente agressivas na competição por nutrientes com as plantas cultivadas. De acordo com Qasem (1992), reduções significativas da produtividade do tomateiro ocorreram quando as plantas daninhas do gênero *Amaranthus* infestaram principalmente os primeiros 14 dias após o transplante.

De acordo com Kissmann e Groth (2000), os carurus são plantas daninhas que possuem via de fixação de carbono do tipo C₄. Este mecanismo fotossintético confere diversas características vantajosas em relação às plantas C₃, principalmente em ambientes quente e úmido (PAUL; ELMORE, 1984), o que contribui para a presença de espécies de *Amaranthus* em áreas de produção de olerícolas, como a pimenteira.

Dentre os fatores relacionados ao grau de interferência da comunidade infestante sobre a cultura, a densidade é sem dúvida um dos fatores mais relevantes, de tal forma que quanto maior for a densidade de plantas infestantes

maior será a disputa pelos recursos oferecidos ao meio, tornando mais intensa a competição sofrida pela cultura (PITELLI; KARAM, 1988). Outro fator que merece destaque é a distância na qual as plantas daninhas se encontram das plantas cultivadas, pressupondo-se que quanto mais próximas maior será o grau de interferência entre ambas.

Em áreas de produção agrícola, a população das plantas cultivadas é mantida constante, enquanto a das plantas daninhas varia de acordo com o grau de infestação encontrado no local (CHRISTOFFOLETI; VICTORIA FILHO, 1996; PASSINI, 2001). No Brasil, a maioria das pesquisas de competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas determina o período crítico de competição (CHRISTOFFOLETI, 1988). Desta forma, é importante o uso de delineamentos experimentais e metodologias de análise que procurem entender o processo competitivo de forma mais mecanística, e não apenas quantificar perdas (CHRISTOFFOLETI ; VICTORIA FILHO, 1996).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área experimental no município de Jaboticabal – SP, cujas coordenadas geográficas são 21° 15' 22" Latitude Sul, 48° 18' 58" Longitude Oeste e altitude de 595 m.

O experimento foi conduzido no período de 16 de setembro a 16 de dezembro de 2014, em condições semicontroladas onde quando necessário realizava-se a irrigação. No decorrer do período experimental, as caixas de fibrocimento foram mantidas em condições ambientais.

3.1. Preparo do solo

Como substrato utilizou-se solo coletado da camada arável de um Latossolo Vermelho Escuro (LVE). Uma amostra composta do solo foi submetida á análise química de rotina, realizadas no Laboratório de Solos e Adubos da FCAV/UNESP. Com base na análise química do solo (Tabela 1), realizou-se a adubação de plantio, não sendo necessário fazer a correção da acidez do solo. Para a adubação de plantio, utilizou-se 450 kg ha⁻¹ da formulação 4-14-8 (N-P-K), aos 15 dias antes do plantio das mudas.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento. Jaboticabal, 2015.

ANALISE QUÍMICA DO SOLO									
pH CaCl ₂	M. O. g/dm ³	P Resina mg/dm ³	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V (%)
-----mmolc/dm ³ -----									
5,9	20	96	2,5	55	21	18	78,5	96,5	81

FONTE: Laboratório de Fertilidade do Solo da FCAV/UNESP

Aos 20 dias após o plantio, antes do florescimento das pimenteirias, foi realizada a adubação de cobertura utilizando N - 100 kg ha⁻¹ e K₂O - 100 kg ha⁻¹.

3.2. Obtenção e plantio das mudas

As mudas de pimenta dedo-de-moça foram obtidas em casa agropecuária no município de Jaboticabal-SP e foram transplantadas no centro das caixas de fibrocimento quando as mesmas apresentavam 10 cm de altura, 8 folhas e diâmetro de caule em torno de 1,45 mm. As mudas de caruru-roxo foram obtidas após sementeira em bandejas hortícolas de 128 células, preenchidas com substrato hortícola, sendo uma muda por célula. Quando as mudas de caruru apresentavam aproximadamente 5 cm de altura foram transplantadas para as caixas no mesmo dia em que realizou-se o transplante das mudas de pimenta, de acordo com os tratamentos experimentais.

3.3. Tratamentos experimentais

Como parcelas experimentais foram utilizadas caixas de fibrocimento com capacidade de 108 litros (60 cm lado x 60 cm lado x 30 cm de profundidade), previamente preenchidas com solo coletado da camada arável de um Latossolo Vermelho Escuro (LVE).

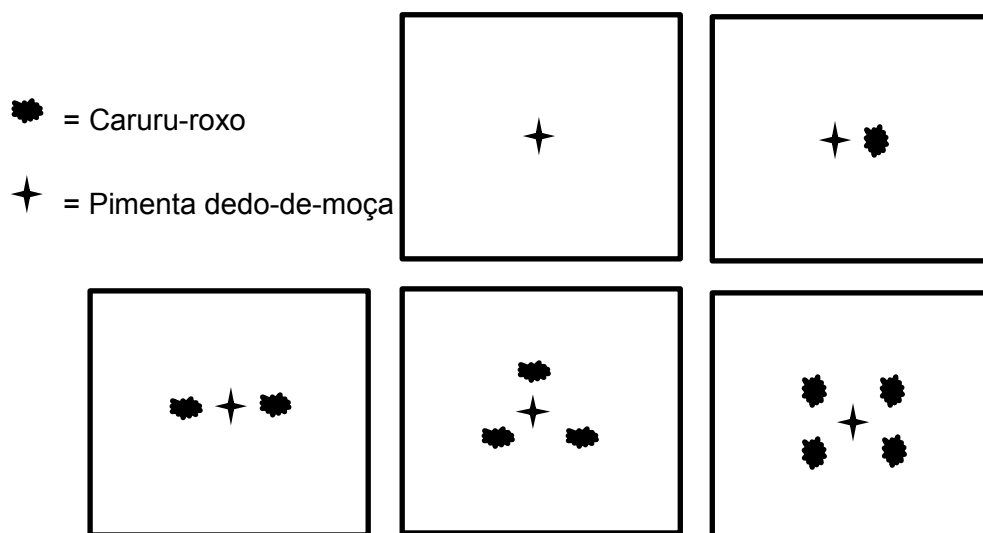


Figura 1. Representação da distribuição dos tratamentos: densidade (1 a 4 plantas) e distância (5 e 10 cm) entre plantas de caruru-roxo e pimenta dedo-de-moça.

Os tratamentos experimentais constaram de quatro densidades de caruru-roxo (1, 2, 3 e 4 plantas por caixa que corresponde a 0,36 m²), dispostas a duas

distâncias da pimenteira (5 e 10 cm) que foi transplantada no centro das caixas, com uma testemunha sem a presença da planta daninha, conforme ilustrado na Figura 1.

3.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado para o experimento foi o inteiramente casualizado, os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 2x4+Testemunha, que correspondem a duas distâncias, quatro densidades de caruru-roxo e testemunha isenta da presença de planta daninha, com quatro repetições.

3.5. Tratamento fitossanitário

Todas as práticas necessárias para a manutenção das boas condições sanitárias das plantas foram adotadas, realizando-se aplicações preventivas e curativas inseticidas a cada 15 dias. Os inseticidas utilizados (Actara® 250 WG e DECIS® 25 EC) para controlar algumas pragas que surgiram.

3.6. Avaliações realizadas

Aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após o transplântio (DAT) foram avaliadas a altura e o diâmetro do caule da pimenteira dedo-de-moça. A partir dos 50 DAT deu-se início à coleta dos frutos maduros diariamente quando os mesmos apresentavam coloração vermelha intensa, indicando o máximo de sabor e aroma. Aos 90 DAT, todos os frutos foram colhidos e também foram avaliados o número, a massa fresca e a massa seca dos frutos e das sementes. Nessa ocasião, com relação a parte aérea da pimenteira, foi avaliado o número de folhas, a massa seca do caule e das folhas.

As plantas de caruru-roxo foram retiradas das caixas aos 70 DAT, quando as mesmas apresentavam inflorescência formada e folhas apresentando início de senescência, e em seguida colocadas para secar para determinar a massa seca total da parte aérea.

As massas secas das duas espécies foram obtidas após secagem dos materiais vegetais em estufa com circulação de ar forçada a 70° C até massa constante, com posterior pesagem em balança com precisão de 0,01g.

3.7. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Estat – Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos - Versão 1.0 (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ate os 90 DAT não se verificou efeito significativo da densidade e da distância do caruru-roxo e nem da interação entre estes sobre a altura da pimenteira (Tabela 2). O mesmo foi observado para o tomateiro, uma outra solanácea, onde a altura da olerícola não foi afetada em consequência da interferência de caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*) (SILVA et al., 2010).

Tabela 2. Valores médios da altura (cm) do caule da pimenteira dedo-de-moça submetidas a competição com diferentes distâncias e densidades do caruru-roxo.

Distâncias (cm)						
	15 DAT	30 DAT	45 DAT	60 DAT	75 DAT	90 DAT
5	11,60	17,00	42,60	55,70	65,90	69,80
10	11,40	16,90	41,80	54,80	65,60	70,30
Densidades (plantas caixa)						
1	12,00	17,62	41,75	54,25	63,75	67,62
2	11,50	16,87	43,50	54,87	64,75	68,87
3	11,37	16,87	42,37	58,00	69,25	73,87
4	11,12	16,37	41,12	53,87	65,37	69,62
TEST	12,25	16,25	43,75	58,50	69,00	71,00
TESTxFAT	3,79	0,43	0,28	0,83	0,82	0,07
F(De)	0,24	0,03	0,15	0,14	0,02	0,04
F(Di)	2,05	0,54	0,27	0,62	1,03	1,21
F(DexDi)	0,71	0,12	0,91	0,17	0,15	0,15
DMS De	0,52	1,44	4,02	4,88	4,87	5,05
DMS Di	0,99	2,72	7,60	9,20	9,18	9,53
CV(%)	6,27	11,79	13,11	12,09	10,15	9,94

Em áreas agrícolas, as plantas daninhas ocorrem em densidades bem superiores que as plantas cultivadas, e por esse motivo as espécies daninhas são frequentemente rotuladas como mais competitivas que as plantas cultivadas. Portanto, o efeito provocado no campo pode ser justificado mais pelo seu grau de infestação na área do que pela sua habilidade competitiva. A densidade em que uma planta daninha ocorre em lavouras pode mascarar a sua real habilidade em competir, podendo-se inferir que ela apresente habilidade competitiva superior, quando na realidade o efeito decorre da densidade populacional (BIANCHI et al., 2006).

Para o diâmetro do caule da pimenteira dedo-de-moça verificou-se efeito significativo entre os fatores e a testemunha, sendo que a presença do caruru-roxo, independentemente da densidade e da distância, passou a interferir negativamente nesta característica a partir dos 45 DAT (dias após o transplante), chegando a reduzi-lo em 58% aos 90 DAT (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios do diâmetro (cm) do caule da pimenteira dedo-de-moça submetidas a competição com diferentes distâncias e densidades do caruru-roxo.

Distâncias (cm)												
	15 DAT		30 DAT		45 DAT		60 DAT		75 DAT		90 DAT	
5	1,64	a	3,29	a	7,04	a	8,44	a	12,30	a	14,26	a
10	1,66	a	3,14	a	6,95	a	8,35	a	13,10	a	16,76	a
Densidades (plantas caixa)												
1	1,64	a	3,62	a	7,82	a	9,31	a	14,20	a	18,25	a
2	1,67	a	3,22	a	7,16	ab	8,84	ab	13,00	a	16,27	a
3	1,68	a	3,05	a	6,46	b	7,74	b	12,50	a	14,06	a
4	1,62	a	2,97	a	6,93	b	7,68	b	11,10	a	13,46	a
TEST	1,61		3,09		8,00		11,84		23,90		36,57	
TESTxFAT	0,44	ns	0,20	ns	7,24	ns	53,40	**	54,60	**	62,96	**
F(De)	0,34	ns	0,58	ns	0,12	ns	0,09	ns	0,61	ns	1,99	ns
F(Di)	0,60	ns	2,39	ns	6,41	**	6,71	**	1,65	ns	1,53	ns
F(DexDi)	1,39	ns	0,19	ns	0,76	ns	3,30	*	2,76	ns	2,26	ns
DMS De	0,07		0,38		0,51		0,64		2,07		3,63	
DMS Di	0,14		0,72		0,96		1,21		3,90		6,85	
CV(%)	6,23		16,44		9,96		10,11		20,50		28,03	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%, ns: não significativo

Para a massa seca do caule e número de folhas (Tabela 4), observou-se diferença significativa da testemunha em relação aos fatores, sendo que a presença do caruru-roxo, independentemente da densidade e da distância reduziu a massa seca do caule em 49% e o número de folhas em 48%. Para ambos não houve interação entre os fatores distância e densidade.

Marcolini et al. (2010) verificaram que a cultura da beterraba foi muito sensível à interferência imposta por plantas de *A. viridis*, reduzindo significativamente sua área foliar, número de folhas, massa seca de folhas, diâmetro médio da raiz e massa fresca de raízes mesmo em baixas densidades populacionais da planta daninha.

Tabela 4. Valores médios para massa seca de caule, número de folhas e massa seca de folhas da pimenteira dedo-de-moça submetida convivência com diferentes distâncias e densidades do caruru-roxo.

Distâncias (cm)	MS Caule (g planta ⁻¹)	Nº Folhas (Nº planta ⁻¹)	MS Folhas (g planta ⁻¹)
5	14,35 a	168,94 a	8,09 a
10	15,15 a	172,88 a	9,01 a
Densidades (plantas caixa)			
1	15,28 a	193,62 a	9,20 a
2	16,42 a	175,25 a	9,33 a
3	14,06 a	164,25 a	7,59 a
4	13,24 a	150,50 a	8,08 a
TEST	28,75	327,25	18,43
TESTx FAT	21,49 **	44,80 **	63,15 **
F(Di)	0,40 ns	0,06 ns	1,25 ns
F(De)	1,21 ns	1,37 ns	1,05 ns
F(DiXDe)	2,47 ns	1,57 ns	5,61 **
DMS Di	2,60	31,97	1,70
DMS De	4,91	60,30	3,21
CV(%)	20,88	23,39	24,29

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo, MS: Matéria Seca.

Com base na análise do desdobramento da massa seca foliar (Tabela 5), observou-se interação entre os fatores distância e densidade de plantas caixa. Comparando as densidades de plantas de caruru para cada distância, observou-se que na distância de 5 cm não houve diferença significativa entre os tratamentos (densidades). Para a distância de 10 cm, constatou-se diferença entre os tratamentos com 1 e 4 plantas de caruru caixa. O tratamento com 1 planta caixa, apresentou maior massa seca (possivelmente pelo fato de que com 1 planta caixa a competição foi menor), enquanto, o tratamento com 4 plantas caixa, demonstrou menor massa seca, devido a fatores causados pela maior quantidade de plantas de caruru caixa.

Estes resultados assemelham-se aos apresentados por Dusky e Shrefler (1992), onde registraram que a presença de 0,4 plantas m² de *Amaranthus* sp. no período de três a cinco semanas após a emergência de plantas de alface interfere negativamente na cultura, reduzindo significativamente seu rendimento.

Tabela 5. Desdobramento da interação dos efeitos da densidade e da distância para a massa seca foliar da pimenteira dedo-de-moça avaliadas aos 90 DAT.

Densidades (plantas caixa)	MS FOLIAR (g)		
	Distâncias (cm)		
	5	10	F
1	6,58 Ab	11,83 Aa	10,04 **
2	9,35 Aa	9,31 ABa	0,00 ns
3	6,36 Aa	8,83 ABa	2,23 ns
4	10,07 Aa	6,08 Bb	5,80 *
F	2,62 ns	4,04 *	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%, ns: não significativo.

Para o número de frutos (Tabela 6), observou-se diferença significativa da testemunha em relação aos fatores, sendo que a presença do caruru-roxo, independentemente da densidade e da distância apresentou uma redução média de 41% em sua produtividade. Não houve interação significativa entre os fatores e nem do efeito isolado da densidade sobre essa característica, mas as plantas de caruru-roxo que se encontravam a 5 cm de distância da pimenteira reduziu em média 24% o número de frutos quando comparadas as que se encontravam a 10 cm, independentemente da densidade da planta daninha.

Para a massa fresca dos frutos (Tabela 6), observou-se que a testemunha diferiu significativamente dos fatores, sendo que a presença do caruru-roxo, independentemente da densidade e da distância reduziu em média 41,7% a produtividade da pimenteira dedo-de-moça. Constatou-se efeito significativo da interação entre os fatores para a massa fresca dos frutos de pimenta (Tabela 7). Quando a planta daninha encontrava-se a 5 cm da pimenteira, na densidade de 3 plantas caixa houve menor produção de frutos quando comparada a densidade de 4 plantas caixa, sendo que ambas não diferiram das densidades de 1 e 2 plantas de caruru caixa. Mas quando a distância era de 10 cm na densidade de 4 plantas caixa houve menor produção de frutos quando comparada as obtidas nas demais densidades, que não diferenciaram entre si. Ao se analisar o efeito da distância dentro de cada densidade da planta daninha, verificou-se que houve menor produção de frutos a 5 cm quando comparado a 10 cm nas densidades de 1 a 3 plantas de caruru caixa, enquanto para a densidade de 4 plantas de caruru caixa o efeito foi contrário devido a uma possível competição intraespecífica.

Tabela 6. Número de frutos, massa fresca de frutos, massa seca de frutos e massa seca de sementes da pimenta dedo-de-moça e massa seca total do caruru-roxo submetidas a convivência com diferentes distâncias e densidades.

Distâncias (cm)	Nº frutos (Nº planta ⁻¹)	MF Frutos (g planta ⁻¹)	MS Frutos (g planta ⁻¹)	MS Sementes (g planta ⁻¹)	MS Caruru-roxo (g planta ⁻¹)
5	14,68 b	144,87 b	14,06 a	4,33 b	49,39 a
10	19,43 a	163,06 a	14,30 a	5,27 a	45,18 a
Densidades (plantas caixa)					
1	15,62 a	160,87 a	21,09 a	6,43 a	51,55 ab
2	17,12 a	162,00 a	13,23 b	5,92 a	60,86 a
3	17,25 a	159,37 a	12,89 b	3,93 b	41,12 b
4	18,25 a	133,62 b	9,51 c	2,92 b	35,61 b
TEST	28,75	264,25	31,12	7,82	-
TESTxFAT	21,49 **	311,47 **	197,04 **	45,02 **	-
F(Di)	7,99 *	19,06 **	0,09 ns	9,94 **	1,01 ns
F(De)	0,41 ns	10,67 **	37,10 **	30,48 **	7,20 **
F(DiXDe)	2,47 ns	32,20 **	34,38 **	19,78 **	6,26 *
DMS Di	3,45	8,55	1,65	0,61	8,62
DMS De	6,5	16,13	3,11	1,16	16,28
CV(%)	25,89	7,09	14,17	16,49	24,97

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, **, * Significativo ao nível de 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; ns: não significativo, MF: Massa Fresca, MS: Massa Seca.

Os resultados obtidos para a massa fresca dos frutos de pimenta dedo-de-moça não corroboram aos apresentados por Silva et al. (2010) em que a massa fresca de frutos do tomateiro não foi reduzida pela convivência com *Amaranthus viridis* (caruru-de-mancha) e outras três espécies de plantas daninhas.

Para a massa seca de frutos (Tabela 6), observou-se diferença significativa da testemunha em relação aos fatores, sendo que a presença do caruru-roxo, independentemente da densidade e da distância a reduziu em 54,4%. Para a análise do desdobramento da interação entre as distâncias e densidades de plantas caixa referente à massa seca dos frutos (Tabela 8), observou-se que, para a distância de 5 cm não houve diferença significativa entre as densidades de plantas. Para a distância de 10 cm, constatou-se diferença significativa a partir da densidade de 2 plantas caixa. Conforme aumentou a densidade de plantas, verificou-se redução na

massa seca dos frutos. Comparando as distâncias para cada densidade, observou-se que na densidade de 3 plantas caixa houve menor massa seca, enquanto, para as densidades de 2 e 4 plantas caixa a redução da massa seca foi verificada na distância de 10 cm.

Tabela 7. Desdobramento da interação dos efeitos da densidade e da distância para a massa fresca dos frutos da pimenteira dedo-de-moça avaliadas aos 90 DAT.

Densidades (plantas caixa)	MF FRUTOS (g)		
	Distâncias (cm)		
	5	10	F
1	144,00 ABb	177,75 Aa	16,41 **
2	142,75 ABb	181,25 Aa	21,35 **
3	133,25 Bb	185,50 Aa	39,33 **
4	159,50 Aa	107,15 Bb	38,58 **
F	3,40 *	39,47 **	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%.

Tabela 8. Desdobramento da interação dos efeitos da densidade e da distância para a massa seca dos frutos da pimenteira dedo-de-moça avaliadas aos 90 DAT.

Densidades (plantas caixa)	MS FRUTOS (g)		
	Distâncias (cm)		
	5	10	F
1	14,86 Ab	27,33 Aa	60,08 **
2	15,24 Aa	11,24 Bb	6,17 *
3	11,87 Aa	13,91 Ba	1,61 ns
4	14,30 Aa	4,73 Cb	35,36 **
F	1,77 ^{NS}	69,71**	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%.

Para a massa seca das sementes de pimenta, observou-se diferença significativa da testemunha em relação aos fatores, sendo que a presença do caruru-roxo, independente da densidade e da distância a reduziu em 38,6% (Tabela 6). Observou-se interação entre os fatores (Tabela 9), comparando as densidades dentro de cada distância, não foi constatado diferença entre os tratamentos para a

distância de 5 cm. Para a distância de 10 cm, verificou-se redução significativa a partir da densidade de 3 plantas caixa, sendo maior com 4 plantas de caruru.

Tabela 9. Desdobramento da interação dos efeitos da densidade e da distância para a massa seca das sementes dos frutos da pimenteira dedo-de-moça avaliadas aos 90 DAT.

Densidades (plantas caixa)	MS SEMENTES (g)		
	Distâncias (cm)		
	5	10	F
1	4,91 Ab	7,95 Aa	25,70 **
2	4,53 Ab	7,31 Aa	21,49 **
3	3,59 Aa	4,28 Ba	1,34 ns
4	4,29 Aa	1,56 Cb	20,76 **
F	1,75 NS	48,51**	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%.

Para a massa seca da parte aérea do caruru-roxo (Tabela 6), Constatou-se efeito significativo da interação entre os fatores. Com base na análise do desdobramento da massa seca da parte aérea do caruru-roxo (Tabela 10), observou-se interação entre os fatores distância e densidade de plantas caixa. Comparando as densidades de plantas de caruru-roxo para cada distância, observou-se que na distância de 5 cm não houve diferença significativa entre os tratamentos (densidades). Para a distância de 10 cm, constatou-se diferença entre os tratamentos com 1 e 3 plantas de caruru caixa. O tratamento com 1 planta caixa, apresentou menor massa seca, enquanto, o tratamento com 3 plantas caixa, demonstrou maior massa seca, devido a fatores causados pela maior quantidade de plantas de caruru caixa. Ao se analisar o efeito da distância dentro de cada densidade da planta daninha, verificou-se que houve maior acúmulo de massa seca na densidade de 10 cm quando comparado a 5 cm, possivelmente pelo espaçamento ser maior entre as plantas que sofreu menos interferência de competição intraespecífica.

O caruru-roxo é uma espécie que possui via de fixação de carbono do tipo C₄, cujo hábito de crescimento agressivo promove alta competitividade por água, luz e nutrientes (KISSMANN; GROTH, 1999). Este mecanismo fotossintético confere diversas vantagens em relação às plantas C₃, como a pimenteira, principalmente em

ambientes olerícolas que caracterizam-se por serem quentes e úmidos (PAUL; ELMORE, 1984). Provavelmente, em decorrência deste fato, foi observada interferência causada pelo caruru-roxo sobre as características produtivas da pimenteira.

Tabela 10. Desdobramento da interação dos efeitos da densidade e da distância para a massa seca do caruru-roxo avaliadas aos 70 DAT.

MS CARURU-ROXO (g)			
Densidades (plantas caixa)	Distâncias (cm)		
	5	10	F
1	42,49 Ba	24,63 Ca	1,55 ns
2	81,32 Aba	98,25 Aba	1,40 ns
3	92,11 Aa	85,02 Ba	0,24 ns
4	80,39 Abb	135,31 Aa	14,73 **
F	4,60 *	20,67 **	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% , *: significativo a 5%, **: significativo a 1%.

5. CONCLUSÕES

- Conclui-se que a pimenteira dedo-de-moça mostra-se sensível à interferência ocasionada pela convivência com plantas de caruru-roxo à diferentes distâncias e densidades.
- A altura, massa seca do caule, número de folhas e o número de frutos não foram afetadas pela convivência com o caruru-roxo independente da distância e da densidade utilizada no experimento.
- A interferência causada pelo caruru-roxo afetou diretamente o diâmetro do caule, massa seca de folhas, massa fresca de frutos, massa seca de frutos e massa seca de sementes.
- A interferência causada pela convivência com o caruru-roxo começa a ser expressa a partir da densidade de 1 planta caixa, tanto na distancia de 5 como na 10 cm. Podendo variar de acordo com o aumento da densidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDRICH, R. J. Predicting crop yield reductions from weeds. **Weed Technology**, v. 1, n. 3, p.199-206, 1987.
- ALVES, M. K. **Avaliação da ação antiinflamatória e antidislipicêmica de Capsicum**. 2006. 30 p. Dissertação (Biologia celular e molecular) - Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- ANDERSON, W. P. **Weed science principles and applications**. 3rd ed. New York: West Publishing Company, 1996.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Estat** - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos, Versão 1.0, 2011.
- BENTO, C. S.; SUDRE, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; PEREIRA, M.G.. Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. **Scientia Agraria** v.8, n.31, p.149-156. 2007.
- BIANCHETTI, L. B; CARVALHO, S. I. C. Subsídios à coleta de germoplasma de espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* (*Solanáceas*). In: WALTER, B. M. T., CAVALCANTI, T. B. Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2005. p. 355-385.
- BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; LAMEGO, F. P. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p. 1380-1387. 2006.
- BIANCO, S.; CARVALHO, L.B.; BIANCO, M.S.; DUARTE, D.J. ,Crescimento e acúmulo de macronutrientes por plantas de *Amaranthus viridis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília, **Resumos...** Brasília: SBCPD, 2006 p. 42.

BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; BELLINGIERI, P.A.; PAVANI, M.C.M.D. Crescimento e nutrição mineral de *Solanum americanum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHA, 21., 1997, Caxambu, **Resumos...** Caxambu: SBCPD. p. 40.

BONTEMPO, M. **Pimenta: e seus benefícios à saúde**. São Paulo: Alaúde, 2007. 110 p.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujazeiro – amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 259 – 262, 2003.

CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. De B.; BUSTAMANTE, P. G.; SILVA, D. B. Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**, 2003. 49 p.

CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; BIANCO, M.S. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.293-301, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf e de *Cyperus rotundos* em área de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogaea*) integrada ao uso de herbicidas**. 1988. 117 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHO, R. Efeitos da densidade e proporção de plantas de milho (*Zea mays* L.) e caruru (*Amaranthus retroflexus* L.) em competição. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 14, n. 1, p. 42-47, 1996.

CURY, J.P.; SANTOS, J.B.; SILVA, E.B.; BYRRO, E.C.M.; BRAGA, R. R.; CARVALHO, F.P.; VALADÃO SILVA, D. Acúmulo e partição de nutrientes de cultivares de milho em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.30, n.2, p. 287-296, 2012.

DUSKY, J. A.; SHREFLER, J. W. Spiny amaranth (*Amaranthus spinosus*) competition with lettuce. **Proceedings Southern Weed Science Society**, v. 45, p. 313, 1992.

EMBRAPA HORTALIÇAS. In:_____. **Capsicum: Pimentas e Pimentões do Brasil**. Disponível em: Acesso em: 12.04.2015.

EPSTEIN, E.; BLOON, J. **Nutrição mineral de plantas**. 2 ed. Londrina: Editora Planta. 2006. 401p.

FILGUEIRA F. A. R.. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, Viçosa: UFV. 2008. 421p

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000, 402 p.

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T. de; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.

HERNANDEZ, D.D. et al.,Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.25, n. 2, p. 199-204, 2007.

HORAK M. J.; LOUGHIN T. M. Growth analysis of four *Amaranthus* species. **Weed Science** v.48, n. 3, p. 347-355. 2000.

ISHIKAWA K.; JANOS T.; SAKAMOTO S.; NUNOMURA O. 1998. The contents of capsaicinoids and their phenolic intermediates in the various tissues of the plants of *Capsicum annum* L. **Capsicum and Eggplant Newsletter** 17: 22-25.1998

KAPPEL, V. D. **Avaliação das propriedades antioxidante e antimicrobiana de extrato de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum***. 2007. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Bioquímica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KISSMANN K. G.; GROTH D. 2000. **Plantas infestantes e nocivas 2**. São Paulo: BASF. Tomo 726 p.

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

KLINGAMAN, T. E.; OLIVER, L. R. Palmer amaranth (*Amaranthus palmerii*) interference in soybean (*Glycine max*). **Weed Science**, v. 42, n. 4, p. 523-527, 1994.

KNEZEVIC, S. Z.; HORAK, M. J.; VANDERLIP, R. L. Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) emergence is critical in pigweed-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] competition. **Weed Science**, v. 45, n. 4, p. 502-508, 1997.

LOCKE, M. A.; REDDY, K. N.; ZABLOTOWICZ, R. M. Weed management in conservation crop production systems. **Weed Biology and Management**, Richmond, v. 2, n. 3, p. 123-132, 2002.

LÓPEZ, C. C. **Fertilización en riego por goteo de cultivo hortícolas**. Madrid: Delegación de Agricultura Almería Rafael Jiménez Mijías, 1988. 213 p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: CERES, 1980. 254 P.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípio e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.

MALUF, A. M. Interferência interespecífica entre *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 723-732, 1999.

MARCOLINI, L.W. et al., Interferência de caruru-de-mancha sobre características de crescimento e produção da beterraba. **Planta Daninha**, v. 28, n. 1, p. 41- 46, 2010.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. New York: Academic Press, 1995. 889 p.

MOREIRA, G. R.; CALALIMAN FRB; SILVA DJH; RIBEIRO CSC. 2006. **Espécies e variedades de pimenta**. Belo Horizonte: Informe Agropecuário 27, p. 16-29.

MURPHY, S. D. et al., Effect on planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. **Weed Science**, v. 44, n. 4, p. 865-870, 1996.

NANNETTI, D. C.; SOUZA, R. J.; FAQUIN, V. Efeito da aplicação de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, na cultura do pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n.3, p. 843-844, 2000.

NEGREIROS, M. Z. **Crescimento, partição de matéria seca, produção e acúmulo de macronutrientes de plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em cultivo podado e com cobertura morta**. 1995. 187 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

PAPADOPOULOS, I. **Regional middle east and Europe project on nitrogen fixation and water balance studies**. Vienna: FAO-RNEA, 1993. 58 p.

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

PAUL, R.; ELMORE, C. D. Weeds and the C4 syndrome. **Weeds Today**, Champaign, v. 15, n. 1, p. 3-4, 1984.

PITELLI R. A.; KARAM, D. 1988. Ecologia de plantas daninhas e a sua interferência em culturas florestais. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1. **Anais...** Rio de Janeiro: SBPD p. 44-64.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 1-24, 1987.

QASEM, J. R. Pigweed (*Amaranthus* spp.) interference in transplanted tomato (*Lycopersicon esculentum*). **Journal of Horticultural Science**, v. 67, n. 3, p. 421-427, 1992.

QUAGGIO, J. A adubação NPK e a qualidade de alguns frutos tropicais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina. **Anais...** Petrolina: EMBRAPA/ CPATSA / SBCS, 1995. p. 166-194.

REIFSCHNEIDER, F. I. B. *Capsicum* pimentas e pimentões do Brasil. Brasília: **EMBRAPA**. Comunicações para Transferência de Tecnologia, 106 p. 2000.

ROWLAND, M. W.; MURRAY, D. S.; VERHALEN, L. M. Full-season Palmer amaranth (*Amaranthus palmerii*) interference with cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Science**, v. 47, n. 3, p. 305-309, 1999.

RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. **Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta**. Informe Agropecuário, v. 27, n. 235, p. 7-15, 2006.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURINGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAYVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA. SPI, 1996. 64p.

SILVA B. P.; CARVALHO L. B.; ALVES P. L. C. A.; SOUZA M. C.; MAGÁRIO F.B. 2010. Interferência de caruru-de-mancha, maria-pretinha, picão-preto e tiririca em tomateiro industrial. **Bragantia** v.69, n.2, p.313-318.

SILVA, M. A. G. **Efeito do nitrogênio e potássio na produção e nutrição do pimentão em ambiente protegido**. 1998. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998. 86 p.

SOUSA, J. M. P. F.; LEAL, M. A. A.; ARAÚJO, M. L. Produção de mudas de tomateiro utilizando húmus de minhoca e cama de aviário como substrato e o biofertilizante Agrobio como adubação foliar. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n.2, p.314. 2003

VIDAL, R. A. et al., Nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de milho irrigado. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2004.

VILLAS BOAS, R. L.; KANO, C.; LIMA, C. P.; MANETTI, F. A.; FERNANDES, D. M. Efeitos de doses de nitrogênio aplicado de forma convencional e através da fertirrigação na cultura do pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 801- 802, 2000.

YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, v.59, n.1: 18-28.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. D. Competição entre espécies de plantas : uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, Uruguaiana**, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2004.

ZEWDIE, Y.; BOSLAND, P. W. Evaluation of genotype, environment, and genotype by environment interaction for capsaicinoid in *Capsicum annum* L. **Euphytica** v.111, n.3, p.185-190. 2000.