

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO
CRESCIMENTO E ACUMULO DE NUTRIENTES EM PLANTA
JOVENS DE MAMÃO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO.**

Pâmela Dífanir Rodrigues da Costa

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**INTERFERÊNCIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO
CRESCIMENTO E ACUMULO DE NUTRIENTES EM PLANTA
JOVENS DE MAMÃO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO.**

PÂMELA DÍFANIR RODRIGUES DA COSTA

Sob a orientação do professor

Marco Antonio da Silva Vasconcellos

e Co-orientação de

Mariluci Sudo Martelleto

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia como Requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, Área de Concentração em Produção Vegetal.

Seropédica - RJ
Agosto, 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

PÂMELA DÍFANIR RODRIGUES DA COSTA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia área de Concentração em produção vegetal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 21 / 08 /2014

Marco Antonio da Silva Vasconcellos (Dr.) UFRRJ
(Orientador)

Marta Simone Mendonça Freitas (Dr.) UENF

Camila Pinho de Sousa (Dr.) UFRRJ.

DEDICATÓRIA

À minha mãe Regina Celia Soares Rodrigues, ao meu pai Waldir Benedito da Costa e aos meus irmãos João Paulo da Costa e Bruna Cevidanes da Costa, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus como fonte da infinita vida, do amor e do movimento que rege o universo no qual fazemos parte. Por dar oportunidade de usufruir o bem que é viver.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e me incentivaram a trilhar pelo caminho do bem.

Ao orientador e co-orientadora Marcos Vasconcellos e Marilluci Sudo e o professor Aroldo Ferreira Lopes Machado por contribuir com o aprimoramento do trabalho por contribuir com o aprimoramento do trabalho.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ, pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Mestrado.

A CAPES, pela concessão de bolsa de estudo para realização do Mestrado.

Aos companheiros da PESAGRO – RJ, especialmente a técnica de laboratório Elizabeth Frota Morenz pela ajuda na condução dos experimento.

Aos professores do Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, pelos ensinamentos.

Aos meus amigos que sempre estiveram me apoiando nos momentos mais difíceis.

Ao meu namorado Eraldo da Silva Sousa pela contribuição e paciência.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para que eu pudesse concluir essa dissertação.

É preciso amor
Pra poder pulsar
É preciso paz pra poder sorrir
É preciso a chuva para florir
Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
E ser feliz

Tocando em Frente

Almir Sater

RESUMO

Costa, Pâmela Dífanir Rodrigues, **Interferência de plantas espontâneas no crescimento e acúmulo de nutrientes em planta jovens de mamão em sistema orgânico de produção**. 2014.50p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Instituto de Agronomia. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2014.

A presente pesquisa procurou estabelecer os efeitos da competição do mamoeiro com duas espécies de plantas espontâneas, *Digitaria insularis* e *Bidens pilosa*. O período de avaliação compreendeu a fase juvenil da cultura do mamão, considerada aquela de estabelecimento da muda no campo (90 DAT) e o final do ciclo vegetativo das plantas espontâneas. As plantas espontâneas podem causar grandes prejuízos e o seu controle é importante desde a implantação da cultura, dentre outros motivos pelo pequeno volume de solo explorado pelas raízes das plantas jovens do mamoeiro proporcionando baixa capacidade competitiva. Para o estudo promoveu-se análises de variáveis de crescimento do mamoeiro e o acúmulo de macronutrientes do mamoeiro e das espécies espontâneas. Observou-se que houve um efeito negativo nas variáveis de crescimento, Altura, Diâmetro, Número de Folhas e Área Foliar Efetiva do mamoeiro com o aumento das densidades de plantas espontâneas. O conteúdo de massa seca do mamoeiro também sofreu redução significativa com o aumento da densidade das plantas espontâneas. Constataram-se diferenças nas variáveis de crescimento entre as espécies espontâneas estudadas. Foi constatada a redução no acúmulo de macronutrientes no mamoeiro, em função da densidade de plantio das espécies espontâneas, sendo esta redução influenciada pela parte do mamoeiro avaliada (raiz, caule e folhas).

Palavras chaves: *Carica papaya*, *Digitaria insularis*, *Bidens pilosa*.

ABSTRACT

Costa, Pamela Dífanir Rodrigues, **Interference of spontaneous growth and accumulation of nutrients in young papaya plant in an organic system of production plants.** 2014.50p. Dissertation (MSc in Crop Science). Institute of Agronomy. Department of Plant Science, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2014.

This study sought to establish the effects of papaya competition with two species of wild plants, *Digitaria insularis* and *Bidens pilosa*. The period of evaluation included the juvenile stage of papaya crop, considered one of establishment of the changes in the field (90 DAT) and the end of the growing season of weeds. The weeds can cause major damage and its control is important since the implementation of culture, among other reasons because of the small volume of soil explored by the roots of papaya seedlings providing low competitiveness. For the study was promoted analysis of papaya growth variables and the accumulation of macronutrients of papaya and wild species. It was observed that there was a negative effect on growth variables, height, diameter, number of leaves and Effective Leaf Area of papaya with increasing densities of weeds. The dry matter content of papaya was also reduced significantly with increasing density of weeds. Differences were noted in growth ranging from spontaneous species. The reduction was observed in macronutrients accumulation in papaya, depending on planting density of wild species, which is influenced by the reduction of the assessed papaya (root, stem and leaves).

Key words: *Carica papaya*, *Digitaria insularis*, *Bidens pilosa*.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 Teor de nutrientes considerado adequado para o cultura do mamão (<i>Carica papaya</i> L.) dos grupos Solo e Formosa.....	05
Quadro 2 Análise química dos nutrientes.....	15
Tabela 1 Variáveis de crescimento e massa seca de plantas jovens de mamão em competição com plantas espontâneas nas densidades de zero, dois, quatro, seis e oito plantas por vaso.....	18
Tabela 2 Massa seca de plantas espontâneas em competição nas diferentes densidades com e sem a competição com a planta de mamão.....	24
Tabela 3 Teor de macronutrientes nas diferentes partes e densidades na cultura do mamão.....	26
Tabela 4 Conteúdo de nutrientes do cultura do mamão nas diferentes densidades considerando cada espécie de plantas espontâneas, sendo o zero a testemunha.....	28

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Dados médios dos valores de altura de plantas de mamão em função das densidades de plantas espontâneas testadas após noventa dias de convivência.....19
- Figura 2** Valores médios de diâmetro das plantas de mamão crescidas sob a competição com *Bidens pilosa* e *Digitaria insulares*.....19
- Figura 3** Dados médios do número de folhas das plantas de mamão durante a convivência com diferentes populações de *Bidens pilosa* e *Digitária insulares*.....20
- Figura 4** Dados médios de massa seca nas diferentes partes nas plantas de mamão durante a convivência com *Bidens pilosa* no período de 90 dias.....22
- Figura 5** Dados médios de massa seca nas diferentes partes nas plantas de mamão durante os 90 dias de convivência com *Digitaria insularis*.....23
- Figura 6** Diferenças entre os sistemas radiculares, da direita para esquerda *Carica papaya*, *Digitária insulares* e *Bidens pilosa*.....29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipóteses.....	2
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Panorama da fruticultura e produção de mamão no Brasil.....	2
2.2 A Cultura Do Mamão.....	3
2.3 Nutrição e manejos nutricionais da cultura	4
2.4 Plantas espontâneas	6
2.4.1 <i>Digitaria insulares</i>	7
2.4.2 <i>Bidens pilosa</i>	8
2.5 Produção Integrada de Frutas e Produção orgânica de frutas	8
2.6 Competição e controle de plantas espontâneas.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Localização e delineamento experimental.....	14
3.2 Condições de cultivo e irrigação.....	15
3.3 Efeitos da competição sobre as plantas jovens de <i>Carica Papaya L.</i>	15
3.4 Características avaliadas	16
3.4.1 Análises morfológicas	16
3.4.1.1 Altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas.....	16
3.4.1.2 Área foliar (cm²)	16
3.4.1.3 Área foliar específica (AFE)	16

3.4.1.4 Determinação da massa seca das plantas.	16
3.4.2.2 Análises Nutricionais.....	16
3.5 Análises Estatísticas.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Análises referentes ao crescimento.	17
4.3 Teores e conteúdos de macronutrientes na cultura do mamão.....	25
5.CONCLUSÃO.....	29
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A cultura do mamão (*Carica papaya* L.) é uma das principais fruteiras da América Tropical. Seu fruto é bastante consumido, tanto *in natura* quanto industrializado. O mamão é rico em cálcio, pró vitamina A e ácido ascórbico. A cultura do mamão possui grande relevância social, uma vez que gera empregos e absorve mão de obra abundante, porém vem enfrentando grandes desafios ligados à produção inadequada de sementes, perda da resistência a pragas e doenças, adversidades climáticas, manejo inadequado da cultura e uso indiscriminado de agroquímicos. Como resultado, surge a busca constante de tecnologias inovadoras para mantença da cultura a um nível ecológico, econômico e social aceitável, os tão almejados sistemas de produção mais sustentáveis.

A cultura do mamão possui alta sensibilidade à presença das plantas espontâneas durante o período de formação do pomar, em razão dos espaçamentos utilizados, que geralmente são mais amplos, e em função da arquitetura das plantas, que mesmo na fase adulta, permite grande exposição do solo, favorecendo a germinação, o crescimento e o desenvolvimento de população de plantas espontâneas.

Os gastos com o controle de plantas espontâneas nos três primeiros meses (90 dias) de cultivo da cultura do mamão são elevados, como evidenciam muitos índices técnicos. No período compreendido entre o transplântio e a sexagem, que ocorre aproximadamente aos 90 dias, realizam-se quatro operações de controle. Esses custos de controle elevado, devido à necessidade constante de evitar a competição durante este período considerado crítico ao crescimento da planta de mamão, mostram a necessidade de se desenvolver tecnologias para o manejo de plantas espontâneas em plantios de mamão recém-implantados.

B. Pilosa e *D. insularis*, espécies de controle constante na fase inicial dos pomares de mamão, estão entre as várias espécies de plantas espontâneas presentes nos plantios comerciais de mamão. Devido à grande capacidade de infestação em consequência da alta taxa de propagação e resistência a adversidades do meio, essas espécies causam interferência no crescimento e desenvolvimento das plantas; a importância do controle fica ainda mais evidente, devido as plantas de mamão apresentarem sistema radicular superficial, sofrendo injúrias com o controle mecânico, mais comum no sistema orgânico de produção, CATUNDA et al, 2006.

O manejo adequado da nutrição de plantas e controle de fatores bióticos que proporcionam perda desses nutrientes, como a competição entre plantas espontâneas, é primordial para o estabelecimento de condições propícias para atingir uma boa produção, com alta qualidade dos frutos na cultura do mamão. A competição de plantas espontâneas por recursos do meio (água, luz, nutrientes) é relatada como causa direta da redução de produtividade das culturas, embora a limitação destes recursos possua efeitos distintos entre as espécies.

O estudo procura estabelecer os efeitos da competição de plantas espontâneas durante a fase juvenil da cultura do mamão, considerada aquela dos três primeiros meses de estabelecimento da cultura no campo, através de análises do desenvolvimento e dos nutrientes exportados, tanto da cultura do mamão quanto das plantas espontâneas selecionadas.

A intenção é estabelecer fontes de informação para que possam ser obtidos incrementos na qualidade do manejo da cultura de mamão e produção total de diversas espécies frutíferas. Estudos de comportamento de plantas espontâneas têm sido de grande

relevância para o conhecimento da ecologia de diferentes espécies e na contribuição no controle de plantas espontâneas.

1.1 Objetivo

O presente estudo teve como objetivo avaliar as plantas de *Carica papaya* em competição com duas espécies de plantas espontâneas, *Digitaria insularis* e *Bidens pilosa*, em diferentes densidades de plantio.

1.2 Hipóteses

- A presença de diferentes densidades de plantas espontâneas causa efeitos (positivo ou negativo) sobre a cultura do mamão na fase de formação da planta;
- A presença de diferentes densidades de plantas espontâneas causa efeitos sobre o teor e/ou conteúdo de macronutrientes em cultura do mamão em fase de formação da planta;
- As plantas espontâneas estudadas causam efeitos no crescimento e/ou desenvolvimento da planta de mamão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Panorama da fruticultura e produção de mamão no Brasil

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que supera os 40,0 milhões de toneladas anuais. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,9 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos (ANDRADE, 2012).

Em um mundo em que cada vez mais o alimento tem se transformado em um produto industrializado, com conservantes, aditivos, corantes, e altamente calórico, a procura por alimentos que sejam mais naturais e com menos riscos à saúde é um fato que começa a estar presente na vida das pessoas. Nessa busca, as frutas podem se tornar grandes aliadas para a manutenção da saúde (GUANZIROLI et al., 2000).

O Brasil tem suprido o mercado interno com eficiência, importando apenas uma pequena quantidade de outros países, principalmente de frutas de clima temperado. No entanto, o país tem exportado muito pouco, sendo o 15º no ranking das exportações mundiais de frutas (CARVALHO et al., 2003).

Do volume total de produção, acredita-se que as perdas no mercado interno possam chegar a 40%. Contribuem com este número, o mau uso das técnicas de manejo do solo e da planta, falta de estrutura de armazenamento, logística, embalagens inadequadas e a própria desinformação do produtor (FACHINELLO et al. 2013).

A cultura do mamão (*Carica papaya* L.), no Brasil, é amplamente difundida. Todavia, 70% da produção nacional da fruta concentra-se nos estados da Bahia e Espírito Santo. De acordo com DANTAS et al. (2002), por ser uma cultura que necessita de renovação dos pomares de quatro em quatro anos, no máximo, e que produz o ano inteiro, é de grande relevância a sua importância social, pois gera empregos e absorve mão-de-obra durante todo o ano, contribuindo para o mercado de trabalho e para a fixação do homem no campo (GUANZIROLI et al., 2000).

Existe uma necessidade constante de renovação e melhorias de manejo em pomares que faz com que a demanda por novas tecnologias e melhoria na qualidade das mudas aumente, forçando o desenvolvimento de pesquisas na área (LIMA et al., 2007). A vantagem do mamão brasileiro, no contexto do comércio, liga-se a sua disponibilidade durante o ano inteiro, o que lhe garante a possibilidade do fornecimento regular e contínuo, além de apoiar-se na grande disponibilidade de recursos naturais e de mão de obra. Atualmente, a adoção de

novos conhecimentos científicos e tecnológicos aos setores produtivos e de serviços tem criado vantagens competitivas em economias de indústrias avançadas (LACERDA, 2004).

No Brasil, os agricultores familiares, fruticultores, estão se inserindo na cadeia produtiva da cultura do mamão. Porém, enfrentam grandes dificuldades para se inserir no agronegócio das frutas, pois o processo de desenvolvimento desta categoria de agricultores no país não leva em consideração suas particularidades. Diante deste quadro, ao longo dos anos, os agricultores familiares demonstraram grande capacidade adaptativa aos diferentes ambientes socioeconômicos, criando tecnologias próprias que possam contribuir com seu desenvolvimento. Assim, para garantir a viabilidade econômica, agricultores familiares passaram a desenvolver sistemas de produção que combinam fruticultura, horticultura e pecuária leiteira, além dos cultivos para o autoconsumo familiar (MATOS, 2009).

A fruticultura demanda mão-de-obra intensiva e qualificada, fixando o homem no campo e, na maioria dos casos, permite boas condições de vida para as famílias que possuam pequenas áreas agrícolas. A comercialização de frutas pelos agricultores familiares é, geralmente, de forma *in natura*. O modelo de agricultura familiar prevê a diversidade de culturas na propriedade e não a monocultura em grandes áreas de produção. Assim, por meio do sistema de produção que valorize o agricultor familiar, é possível desenvolver produtos com maior valor agregado, contribuindo com o aumento da renda das famílias (LIMA et al., 2007).

Os pomares domésticos vêm sendo explorados pela agricultura familiar, contribuindo para elevação da renda, uma vez que seus frutos são colhidos e vendidos a cooperativas para a produção de polpas, em feiras locais, e para atravessadores. O preço do mamão ao produtor tem evoluído, e este constitui o maior estímulo para o aumento da produção nas propriedades. “Os dados fornecidos pelo Ceasa de Minas Gerais, um dos estados com uma demanda crescente de produção de mamão pela agricultura familiar, mostram que os preços tiveram uma evolução da ordem de 10% nos dois últimos anos” (FONSECA, 2009).

Os consumidores estão cada vez mais informados e exigentes quanto aos padrões de qualidade na produção dos alimentos que consomem. Tal conscientização converge com os preceitos de segurança alimentar e de sustentabilidade, difundidos atualmente. Ou seja, há uma preocupação para que não se utilizem os recursos naturais de maneira indiscriminada durante a condução da cultura, causando danos ao meio ambiente. Nesse contexto, a produção familiar orgânica aparece como uma maneira de atender a esses consumidores e, em contrapartida, ser um diferencial para os pequenos produtores rurais (NETO, 2010).

2.2 A Cultura do Mamão

Segundo COSTA (2014), o mamão é originário da América Tropical, do noroeste da América do Sul e sul do México, em um total de 22 espécies do gênero *Carica*. A mais cultivada comercialmente é *Carica papaya* L.

Em relação a morfologia, a planta de mamão apresenta alturas entre 3 e 8 m. Caule com diâmetro entre 10 a 30 cm, verde oco, cilíndrico, ereto, indiviso, herbáceo, fistuloso, terminando com uma concentração de folhas na região apical disposta de forma espiralada. As folhas se apresentam, de forma alternada no tronco, com grandes limbos foliares, de lâminas ovais ou orbiculares, palmatilobadas, com 7 a 11 nervuras. Os pecíolos são fistulosos, cilíndricos, de comprimento variando de 50 a 70 cm, podendo atingir 100 cm. O sistema radicular é pivotante, com ramificações radiais e raiz principal natiforme. As raízes são distribuídas em maior quantidade nos primeiros 30 cm do solo. No entanto, as raízes podem atingir uma profundidade de até duas vezes a altura da planta, sendo capazes de explorar uma camada de solo com até 1 (um) metro abaixo do nível do solo (DANTAS e CASTRO, 2000).

Para fins práticos, com base em seus tipos florais, podemos distinguir três tipos de plantas de mamão, a saber: feminino, hermafrodita e masculino. No Brasil, como na maioria dos países produtores de mamão, tem-se preferido o plantio de populações ginóico-andromonóicas, cujas plantas apresentam flores femininas e hermafroditas; com eliminação das plantas femininas por ocasião do início do florescimento e o consequente aproveitamento das plantas hermafroditas que produzem frutos de forma alongada, piriforme ou oval, preferidos pelos mercados interno e externo (TRINDADE, 2000).

As variedades utilizadas nas regiões produtoras de mamão são oriundas de sementes de frutos de polinização livre, sem controle efetivo da polinização. As cultivares sofrem variações em suas descendências, causando descaracterização desses genótipos, comprometendo a qualidade das lavouras. O custo alto da semente incentiva os produtores brasileiros a utilizarem as próprias sementes do híbrido original, produzindo frutos com qualidade inferior e fora do padrão comercial (COSTA, 2003).

Segundo COSTA (2013), conforme o tamanho e a origem dos frutos, a cultura do mamão ginóico-andromonóicos (hermafroditas) pode ser classificada em dois grupos distintos: o grupo Solo e o grupo Formosa. As variedades do grupo Solo são representadas por linhagens, enquanto os genótipos comerciais do grupo formosa correspondem a híbridos F1.

Segundo DANTAS (2003), o grupo solo, no qual se encontra a maioria das cultivares de cultura do mamão utilizado no mundo, apresenta frutos com peso médio de 350 a 600g. Neste grupo destacam-se as cultivares Sunrise Solo, Improved Sunrise Solo Line 72/12, Baixinho de Santa Amália, Golden, Taiwan, Kapoho Solo, Waimanalo e Higgins. No Brasil, a variedade Sunrise Solo é conhecida também como mamão- Havaí, papaya ou Amazônia. O grupo formosa é composto por plantas que apresentam frutos com peso médio de 800 a 1.100g, e destaca-se como cultivar economicamente mais importante o híbrido F1 Tainung N° 1, o mais cultivado no Brasil.

O efeito da radiação solar sobre a assimilação de CO₂ na cultura do mamão segue o padrão para a maioria das plantas C3, assim como considerado, o ponto de saturação luminoso é relativamente alto, sofrendo fotoinibição. O mamoeiro apresenta redução no tamanho das plantas, na área foliar, na densidade de estômatos, no comprimento das células do mesófilo e no peso específico e espessura da folha quando sombreado (DANTAS e CASTRO, 2000).

2.3 Nutrição e manejos nutricionais da cultura

A cultura do mamão é considerada exigente quanto aos aspectos nutricionais, demandando os macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), e os micronutrientes ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu) e boro (B), durante todo ciclo da cultura (COSTA, et. al. 2013).

Segundo MESQUITA (2010), a exigência nutricional da cultura se dá em função das quantidades extraídas e exportadas pelas colheitas, durante o ciclo da planta. A obtenção de boa produtividade e qualidade de frutos está diretamente ligada a uma nutrição balanceada. Da mesma forma, sabe-se que uma planta nutrida adequadamente apresenta maior resistência a diversos fatores ambientais e pode atingir seu potencial de produtividade (OLIVEIRA & CALDAS 2004).

De maneira geral, a demanda nutricional aumenta em função do crescimento e desenvolvimento da planta e está diretamente inter-relacionada com as variáveis que compõem o sistema solo-planta-atmosfera. A disponibilidade de nutrientes de forma equilibrada é fundamental para atender a contínua exigência da planta, que, após o terceiro mês do plantio, inicia a fase reprodutiva, quando ocorre, de forma simultânea, a emissão de

flores e a formação de frutos e, aproximadamente nove meses após o plantio, inicia-se o processo de colheita (COSTA, et.al, 2013).

Os macronutrientes, potássio (K), nitrogênio (N) e cálcio (Ca) são aqueles absorvidos em maior proporção, em relação ao fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S). Entretanto, em geral, o nutriente menos extraído do solo, pela cultura do mamão, é o fósforo (P). O potássio é um dos nutrientes mais requeridos pela cultura, sendo exigido de forma constante e crescente durante todo o ciclo da cultura. Suprimento inadequado de potássio ocasiona o funcionamento irregular dos estômatos, podendo diminuir a assimilação de CO₂ e a taxa fotossintética. O mamoeiro é uma planta de crescimento rápido e de frutificação precoce, comparado a outras fruteiras, exigindo uma uniformidade nos teores de nutrientes durante seu ciclo (VIANA 2008).

Dentre os micronutrientes, a cultura do mamão apresenta maiores exigências de ferro (Fe), seguido pelo manganês (Mn), com uma necessidade intermediária e semelhante para o zinco (Zn) e o boro (B), enquanto o molibdênio (Mo) é o menos absorvido (MARINHO et al. 2002).

Em lavouras em produção, a diagnose foliar da planta de mamão identifica o estado nutricional da mesma. Deste modo, para a coleta do material vegetal para análise química, recomenda-se a amostragem de, no mínimo, 12 pecíolos da folha recém-madura, definida como a folha que tem uma flor recém-aberta na sua base ou axila da planta adulta. A amostragem deverá ser feita em áreas uniformes, no período da manhã, entre 7 e 9 horas (COSTA, 2003).

Grupo	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Mn	B	Cu
	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
Solo*	14,3	1,6	27	17,2	5,3	3	45	12	43	24	3
Formosa**	11	1,4	24,8	12,3	2,7	2,5	34	13	55	26	6

Fonte: * Costa (1995), ** Costa e Costa (2003)

Quadro 1. Teores de nutrientes na folha recém – madura, adequados, para a cultura do mamão (*Carica papaya* L.) dos grupos Solo e Formosa.

*Experimento realizado em lavouras de produção no estado de maior produção do fruto (Espírito Santo), teores médios da folha madura em plantas adultas.

A diagnose foliar do mamoeiro vem se mostrando bastante útil no diagnóstico do estado nutricional e nas recomendações de adubação (COSTA, 2003) em que o teor de nutriente da planta é resultante da ação e interação entre os fatores que afetam a disponibilidade do nutriente no solo e a absorção pela planta (COSTA 2010 cita MUNSON; NELSON,1973) .

O diagnóstico da fertilidade do solo e da nutrição da planta, quando realizados de forma conjunta, insere o conceito da relação solo-planta e enfatiza a importância dos fatores químicos, físicos e biológicos que atuam simultaneamente na disponibilidade de nutrientes e na absorção pela planta (COSTA, 2013).

O manejo da fertilidade é variável em função do tipo de solo, do sistema de cultivo (fileiras simples ou duplas), do sistema de irrigação (aspersão, microaspersão, gotejamento), da variedade cultivada (grupo Solo ou Formosa) e dos fatores climáticos. A integração dos fatores de produção, como fertilidade do solo e a nutrição da cultura do mamão, influencia na produtividade e qualidade do mamão (COSTA, et al 2003).As características de colheitas

intermitentes, a partir do início de produção, demonstra que a planta necessita de suprimentos de água e nutrientes frequentes, permitindo o fluxo contínuo de produção de flores e frutos.

A cultura do mamão apresenta três fases distintas de desenvolvimento: formação da planta; floração e frutificação; e produção. As quantidades de nutrientes absorvidas pela planta são distintas e crescentes, com os maiores percentuais na fase de produção. Tradicionalmente, o cultivo de mamão tem sido feito de maneira convencional, realizando-se adubação mineral via solo, utilizando-se, em sua quase totalidade, fertilizantes sintéticos. Entretanto, a partir do início das duas últimas décadas, tem-se registrado, no mundo todo, aumento da aplicação de insumos naturais (MESQUITA, 2010).

No sistema orgânico de cultivo de frutas, os fatores que determinam a qualidade do solo são essencialmente as propriedades que têm influência no crescimento das plantas, como teor de nutrientes, retenção de água, biomassa microbiana etc. Os adubos e condicionadores de solo a serem utilizados podem ser produzidos ou não na propriedade. A análise química do solo é necessária para indicar a quantidade do nutriente a ser aplicada. A calagem, se necessária, é a primeira prática a ser realizada, objetivando fornecer Ca e Mg, e elevar o pH do solo, neutralizando H^+ e Al tóxico. Podem ser utilizados o carbonato de cálcio e a dolomita. Na cova de plantio, recomenda-se aplicar composto orgânico ou vermicomposto ou esterco e fosfato natural ou termofosfato (fonte de fósforo), caso análise do solo indique necessidade de aplicação destes. As fruteiras normalmente são exigentes em potássio e a falta deste prejudica a produção de frutos (BORGES, 2005).

2.4 Plantas espontâneas

Plantas espontâneas são consideradas aquelas que nascem sem serem cultivadas nos mais diferentes locais. Podem ser chamadas de inço ou mato e são consideradas invasoras ou daninhas, principalmente no sistema de cultivo convencional, pois os outros sistemas de cultivo como no orgânico, biodinâmico, permacultura, etc. a consideram como parte do agroecossistema, por isso “espontâneas” e não “invasoras” ou “danosas”. Consideradas indesejáveis pelo fato de competirem por água e nutrientes com plantas que possuem importância econômica e até mesmo paisagística. Tais plantas podem causar sérios prejuízos a plantações quando não controladas adequadamente, e com isso acarretam muitos problemas tanto no que diz respeito ao desenvolvimento da planta como também no consumo de água e adubos pela planta alvo da competição (VASCONCELLOS, 2011).

No manejo convencional do solo existe uma preocupação muito grande em eliminar as plantas espontâneas, quando estas crescem juntamente com as culturas agrícolas, pois interferem no seu desenvolvimento, podendo reduzir significativamente a produção quando não controladas. Além de nutrientes, água e luz, essas plantas também competem por CO_2 e exercem inibição química sobre outras plantas, alelopatia, podendo ainda ser hospedeiras de pragas e doenças (LORENZI, 2000).

No manejo orgânico, o fato dessas plantas serem espontâneas, isto é, aparecem naturalmente no sistema de produção entre as culturas, não significa que sejam nocivas completamente às culturas, podendo apresentar muitos aspectos positivos, desde que manejadas corretamente, como o favorecimento do aparecimento de pequenos coleópteros e microorganismos benéficos a cultura viabilizando de forma significativa o desenvolvimento dessas culturas (FEIDEN, 1999).

Experimentos de campo mostram que a presença de plantas espontâneas em agroecossistemas pode diminuir significativamente as populações de algumas pragas, representando desta forma, uma maior oferta de recursos alternativos de pólen, néctar, presas alternativas, entre outros (ALTIERI et al. 2003).

Muitas dessas plantas, por possuírem raízes fasciculadas, protegem a superfície do solo contra a erosão; atuam na ciclagem de nutrientes, melhoram a estrutura física e química dos solos, possuem ação alelopática sobre certos insetos e nematóides, favorecem a atividade biológica na zona das raízes, criam hábitat para predadores, parasitas e parasitóides benéficos e podem ainda funcionar como indicadoras de características químicas e físicas do solo, entre outros benefícios (GLIESSMAN, 2005; ALTIERI, 2003). Este tipo de vegetação não é exclusivo de ecossistema agrícola, sempre existiu e já foi muito importante na recuperação de extensas áreas onde a vegetação original foi extinta por um processo natural, como ocorreu na desglaciação do pleistoceno.

Uma cultura, ao ser implantada em determinado agroecossistema, encontra, no solo, certa quantidade de propágulos que vão emergir espontaneamente durante o ciclo de vida da planta cultivada. Neste período, estabelece-se uma relação de interferência envolvendo a cultura e a comunidade infestante e é do balanço final desta relação que se tem a produtividade da planta cultivada e a quantidade de propágulos produzidos pelas plantas espontâneas. O potencial de propágulos desse ano agrícola, irá se juntar ao potencial remanescente do solo, que enriquecido pelos propágulos importados e produzidos em ciclos de entre-safra, constituirão o potencial de infestação do próximo ano agrícola. Por isso, o manejo de comunidades infestantes pode ser considerado um programa de longo prazo em que, inclusive as práticas aplicadas ao manejo de uma cultura num determinado ano agrícola, visam reduzir potenciais futuros de infestação (PITELLI, 1987).

2.4.1 *Digitaria insulares*

O capim-amargoso (*Digitaria insulares*) é uma espécie perene, herbácea, entouceirada, ereta, rizomatosa, de colmos estriados, com 50 a 100 cm de altura e possui sistema radicular fasciculado (KISSMANN & GROTH, 1997). É uma espécie que se reproduz por sementes e rizomas, sendo de difícil controle após a primeira floração. *Digitaria insularis* é nativa das regiões tropicais e subtropicais da América. No Brasil é muito frequente em lavouras perenes, beira de estradas e terrenos baldios, mas pouco comum em áreas com movimentação de solo, sendo uma das mais importantes infestantes das áreas de plantio direto da região sul do país (LORENZI, 2000).

Digitaria insularis é uma espécie de gramínea de ciclo perene com metabolismo fotossintético do tipo C4, apresenta crescimento inicial lento até 45 dias após a emergência (DAE). Dos 45 aos 105 DAE o seu crescimento é acelerado, apresentando aumento exponencial de matéria seca. (GEMELLI, et.al 2012).

A importância de *Digitaria insularis* como espécie espontânea se deve a sua grande capacidade de sobreviver e multiplicar-se em ambientes diversificados, à persistência em áreas cultivadas e á dificuldade de controle. Em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, têm constatado que plantas originárias de sementes quando jovens, é controlada pelo herbicida, no entanto quando as plantas se desenvolvem e formam rizomas seu controle é ineficiente (MACHADO, 2006).

Ainda de acordo com MACHADO et al. (2006), plantas de *D.insularis* provenientes de sementes, ou seja, ainda jovens, apresentam bom controle; em plantas perenizadas e com a presença de rizomas, o controle pelo glyphosate torna-se ineficiente. TIMOSSI et. al. (2006) mostram que em plantas já perenizadas, mesmo com doses de até 2,88 Kg ha⁻¹ de glyphosate para o manejo, houve rebrotos.

O grande potencial como invasora se dá por possuir sementes revestidas por muitos tricomas (aparentam “pelos”) e estas serem carregadas pelo vento a grandes distâncias, tendo bom poder germinativo (KISSMANN & GROTH, 1997). No início do crescimento vegetativo, principalmente quando em condições de sombreamento ou de baixas temperaturas, as plantas de capim-amargoso podem ser suprimidas pelo desenvolvimento mais rápido de outras espécies da comunidade infestante (MACHADO et al., 2006).

A cobertura do solo entre as fileiras da cultura, com *Digitaria insulares* vivas ou mortas, pode minimizar a erosão do solo, devido ao seu sistema radicular fasciculado e profundo, que promove a reciclagem de nutrientes. Serve ainda de hospedeira de inimigos naturais de pragas e fornece matéria orgânica para o solo. O manejo adequado do controle destas plantas não deve se basear na eliminação total da espécie invasora do solo do pomar e sim, em suprimir os efeitos indesejáveis da sua população, de modo que as perdas econômicas não excedam o custo do programa, procurando-se evitar ao máximo, o impacto negativo ao ambiente pelo uso dos herbicidas ou por outros métodos de controle das plantas espontâneas (SILVA, 2014).

2.4.2 *Bidens pilosa*

Bidens pilosa, conhecida popularmente como picão preto, se destaca em todo o mundo por ser uma planta espontânea bastante agressiva e, ao mesmo tempo, espécie vegetal de elevado valor medicinal, em razão de suas propriedades farmacêuticas. Nos campos agrícolas, ela apresenta ampla disseminação, devido às características de rusticidade tanto na produção de propágulos como no uso eficiente dos recursos, principalmente água e nutrientes, em condições edáficas e aspetos ambientais (SANTOS, 2011).

No Brasil, *B. pilosa* é encontrada em praticamente todo o território, porém concentra-se nas áreas agrícolas da região Centro-Sul, onde se constitui em uma das mais importantes plantas espontâneas em culturas anuais e perenes, sendo sua presença quase constante em todas as épocas do ano (SANTOS, 2011).

Esta planta espontânea tem profusa e longa produção de aquênios como uma das principais características de sua agressividade da espécie, o que é um dos atributos que garantem sua sobrevivência em agroecossistemas. Apenas uma planta pode produzir 3.000 sementes no ciclo e, após a maturação, poucas delas têm germinação imediata (SOUZA, 2003). A grande maioria das sementes apresenta dormência, o que proporciona condições para a formação e sobrevivência de fartos bancos de sementes em áreas agrícolas e garante a sobrevivência da planta em períodos adversos (VOLL et al., 1997).

A competição individual é tolerada pelas culturas, porém a espécie desenvolve-se em altas densidades nas áreas cultivadas, o que lhe confere grande capacidade competitiva. A confirmação da ocorrência de ciclos de dormência nas sementes apresenta fator fundamental na proposição de métodos mais racionais e eficientes de manejo de plantas espontâneas.

2.5 Produção Integrada de Frutas e Produção orgânica de frutas

Uma das prioridades da sociedade após a Segunda Guerra foi a garantia do suprimento de alimentos em quantidades adequadas. Como consequência, a busca por maiores produtividades norteou as pesquisas e os processos de produção que caracterizam até hoje a agricultura moderna. A produtividade aumentou inegavelmente, mas muitas vezes isso se deu com graves prejuízos ambientais e para a saúde de produtores e consumidores. A preocupação com os aspectos sociais, ambientais e de saúde passou então a orientar as escolhas de muitos consumidores conscientes. Em resposta a esses anseios, dois movimentos ganharam força: o desenvolvimento dos sistemas de Agricultura Orgânica e de Produção Integrada (NEVES, 2006).

À medida que os consumidores em nível mundial se conscientizam dos seus direitos e se tornam mais exigentes quanto à qualidade e segurança do alimento, aos preceitos do ecologicamente responsável e às leis trabalhistas, os produtores e as agroindústrias sentiram-se mais pressionados a se ajustarem a essas prerrogativas de mercado como condição para sua sobrevivência no mercado. Os consumidores se tornam mais exigentes a cada ano o que induz o setor produtivo à adequação necessária para se tornar mais competitivo (MAPA, 2007).

A implantação de práticas do sistema de produção integrada deve refletir a gestão ambiental das atividades agrárias de forma sustentável, estabelecendo normas que assegurem uma cuidadosa utilização dos recursos naturais, minimizando o uso de agroquímicos e insumos na exploração, baseada nas normas da série ISO 14001. Também possibilita a aplicação da norma ISO 9001, no que se refere ao acompanhamento da cadeia produtiva e de pós-colheita, orientando a produção de produtos agrícolas de qualidade internacional que atendam as necessidades e exigências do consumidor final, propondo assim um conjunto de boas práticas agrícolas a serem estabelecidas em normas e procedimentos àqueles que se propuserem a utilizá-las no campo (OLIVEIRA, 2002).

A razão para a criação da Produção Integrada- PI foi a constatação de que o Manejo integrado de pragas -MIP não impunha nas recomendações as práticas de manejo do solo, água, planta, nutrição e doenças, tornando-o um sistema incompleto e insuficiente para atingir metas de sustentabilidade da atividade (OLIVEIRA, 2002).

Titi et al. (1995) define assim o Sistema de Produção Integrada:

“A produção integrada é um sistema de exploração agrária que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes e para assegurar uma produção agrária sustentável”

Os efeitos positivos da disseminação das práticas da produção integrada para o desenvolvimento sustentável nacional causam benefícios econômicos, sociais e ambientais como o fortalecimento do mercado interno da agropecuária brasileira, o aumento da sua competitividade nos mercados globais e a consequente expansão das exportações nacionais e a geração de emprego e renda com o estímulo à participação das organizações de base produtiva familiar e grupos associativistas, o compromisso com as boas condições de trabalho, a preservação das florestas e dos demais recursos naturais (MAPA 2007).

A Produção Integrada, dessa forma, constitui-se numa evolução dos regulamentos públicos tradicionais em direção a normalização e certificação de processos produtivos seguros e sustentáveis. A evolução da produção de frutas frescas no Brasil tem assegurado o abastecimento da crescente demanda doméstica e ao mesmo tempo lograda uma expressiva e crescente participação na pauta de exportações do agronegócio brasileiro. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas frescas, posição que tem como ponto de partida as condições favoráveis de clima, solo e disponibilidade de área do País e que vem sendo sustentada pelos investimentos públicos e privados em infraestrutura, capacitação, logística e inovação tecnológica.

A fruticultura é uma atividade com grande capacidade de geração de emprego e renda, e por isso apresenta significativa importância social, em particular em regiões mais carentes, que não contam com muitas alternativas para dinamizar a economia local. A fruticultura é uma atividade intensiva em mão-de-obra e gera oportunidades de trabalho na razão de 2 a 5 trabalhadores para cada hectare cultivado nos diferentes elos da cadeia produtiva. O volume de investimentos necessário para viabilizar a produção de frutas é, em geral, consideravelmente inferior ao de outros segmentos dinâmicos do agronegócio, o que torna o

setor atraente como objeto de política pública voltada para a promoção do desenvolvimento local sustentável e para o setor privado (MAPA/SPA, 2007).

A prática da Produção Integrada de Frutas procura refletir a gestão ambiental das atividades agrárias de forma sustentável, estabelecendo normas que assegurem uma cuidadosa utilização dos recursos naturais, minimizando o uso de agrotóxicos e demais insumos. A PIF propõe o acompanhamento da cadeia produtiva e da pós-colheita, orientados à produção de produtos agrícolas de qualidade internacional que atendam às necessidades e exigências do consumidor final, propondo um conjunto de boas práticas agrícolas a serem estabelecidas em normas e procedimentos (MAPA/SPA, 2007).

Segundo a Instrução Normativa nº 007, de 17 de maio de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, considera-se sistema orgânico todo aquele em que se adotam tecnologias que aperfeiçoem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e de outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM/ transgênicos) ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e consumo, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana e assegurando a transparência em todos os estágios de produção e da transformação.

A agricultura orgânica pode ser entendida como um sistema de produção que procura chegar o mais próximo da natureza. Devem ser sistemas economicamente produtivos, com eficiência na utilização de recursos naturais, respeito ao trabalho, além do reduzido uso de insumos externos ao sistema. Os alimentos produzidos precisam ser livres de resíduos tóxicos, mesmo após o processamento (DAROLT, 2008).

A fruticultura orgânica ainda se encontra incipiente, o que resulta em oferta muito irregular de produtos nas prateleiras dos supermercados e nas feiras. No entanto, o crescimento do mercado brasileiro para os produtos orgânicos tem sido significativo. A produção nacional é destinada prioritariamente ao abastecimento do mercado interno, apresentando um caminho promissor rumo ao mercado internacional. O mercado ainda não está completamente consolidado, sendo difícil prever com precisão a evolução tanto do mercado de orgânicos como um todo, como do segmento de frutas, que se caracteriza ainda como um nicho (BORGES, 2005).

A estimativa é que o mercado orgânico movimentou U\$ 60 bilhões nos últimos anos, sendo que as frutas ocupam o 3º lugar neste comércio. A Alemanha e EUA são os maiores consumidores. No Brasil, o faturamento com orgânicos girou em torno de U\$ 250 milhões em 2010 e o potencial de crescimento anual médio foi de 25%. O Brasil possui 887,6 mil hectares de cultivo orgânico, envolvendo 15 mil produtores. Citros, goiaba, mamão, manga, maracujá, banana, uva e morango lideram o plantio (AYUB, 2008).

Busca-se não apenas a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a vida do consumidor, do agricultor e do meio ambiente, como também a preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas e a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar (BORGES, 2005).

O manejo recomendado para sistemas orgânicos compreende técnicas que visam à estabilidade do agroecossistema, ao uso equilibrado do solo, ao fornecimento ordenado de nutrientes e à manutenção de uma fertilidade duradoura (SOUZA, 2003). As práticas recomendadas de adubação ao manejo orgânico são: o preparo mecânico, com impacto mínimo na estrutura do solo; a aplicação de adubos orgânicos; o uso da adubação verde; o uso da cobertura do solo; o uso de biofertilizantes líquidos e adubações complementares com fosfato de rochas (SOUZA, 2003).

O manejo orgânico apresenta melhor desempenho ambiental que o manejo convencional, por melhorar a conservação dos recursos naturais, mas também por melhorar a qualidade da água e as condições de gestão do estabelecimento.

Tanto a agricultura orgânica como a PIF, embora com enfoques diferentes, possuem semelhanças nas normas que os regulamentam. Ambas são orientadas para os segmentos mais exigentes da sociedade, abordando, com maior ou menor abrangência e/ou profundidade, aspectos relacionados com qualidade ambiental, segurança dos alimentos e responsabilidade social (NEVES 2006).

2.6 Competição e controle de plantas espontâneas

A competição é qualquer uso ou defesa de um recurso por um indivíduo que reduz a disponibilidade daquele recurso para outros indivíduos. A competição entre indivíduos da mesma espécie é chamada de competição intraespecífica, e a competição entre indivíduos de espécies diferentes é chamada de competição interespecífica (RICKLEFS,2010). São plantas consideradas boas competidoras aquelas com características pioneiras, ou seja, plantas que ocupam locais onde por qualquer motivo, a cobertura natural foi suprimida e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto. Possuem prolongada capacidade de produção de diásporas¹ dotadas de altas viabilidades e longevidades, que são capazes de germinar, de maneira descontínua, em muitos ambientes e que possuem adaptações especiais para disseminação a curta e longa distância; as plantas normalmente apresentam rápido crescimento vegetativo e florescimento, tornando-se agressivas para plantas cultivadas como mamão, milho, soja, etc, pois estas são dotadas de baixa rusticidade e necessitam de ambientes equilibrados em recursos para expressar seu potencial (PITELLI, 1987).

Quanto mais densa a população das plantas espontâneas, mais fortes serão os efeitos da competição entre os indivíduos. Em média, cerca de 20-30% do custo da produção de uma lavoura se deve ao custo do controle de plantas espontâneas (SILVA 2009). O estabelecimento de determinada espécie espontânea envolve a agregação e a migração, além da competição pelos recursos do meio como água, luz e nutrientes.

O entendimento da competição entre espécies de plantas é de fundamental importância nos sistemas agropecuários, notadamente onde são feitas associações entre plantas com diferentes características e habilidades competitivas (SANTOS, 2011). A competição entre plantas ocorre tanto abaixo como acima do solo, e deve-se considerar que existe uma associação entre estes dois ambientes. Plantas com elevada habilidade competitiva acima do solo podem não dominar determinada área, se não dispõe de recursos do solo. Da mesma forma, plantas com elevada capacidade de absorção de nutrientes, mesmo em solos férteis, podem ser desfavorecidas pelo sombreamento exercido por outras de maior produção de biomassa aérea. Deve-se optar por um arranjo espacial que minimize a competição por luz, bem como a utilização de plantas com sistemas radiculares caracteristicamente diferentes, que explorem áreas distintas do solo (SANTOS, 2011).

Para germinar, crescer e reproduzir –se, completando seu ciclo de vida, toda planta necessita de água, luz, calor, CO₂, oxigênio e nutrientes minerais em quantidades adequadas. À medida que a planta se desenvolve, esses fatores do ambiente podem se tornar limitados, o que é agravado pela presença de outras plantas no mesmo espaço, que também concorrem pelos mesmos fatores de crescimento, gerando, assim uma competição entre plantas vizinhas, sejam da mesma espécie ou de espécies diferentes (SILVA 2009).

¹ Diáspora - capacidade de dispersão

A duração do tempo da competição determina prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e, conseqüentemente, na produção das culturas. Uma redução considerável no crescimento de espécies, tanto em combinações intra como interespecíficas, é resultante da competição espacial entre grupos de plantas que ocupam o mesmo local em um determinado período de tempo (SILVA, 2014).

O impacto das plantas espontâneas é considerado competição se houver redução no montante de recursos disponíveis para a planta cultivada. A habilidade competitiva de uma espécie está relacionada à utilização eficiente dos recursos do meio no qual esta planta se encontra (RIZZARDI, 2004). Nos ecossistemas agrícolas, as plantas espontâneas levam vantagem competitiva sobre as plantas cultivadas, pois, nos programas de melhoramento genético, tem-se procurado desenvolver cultivares que, com pequeno porte e pouco crescimento vegetativo, apresentem grande acúmulo de material em sementes, frutos, tubérculos ou outras partes de interesse econômico (SILVA 2009).

Para estudar as diferentes estratégias empregadas no manejo de plantas espontâneas em agroecossistemas, é interessante comentar o ciclo de vida das comunidades infestantes nestes ambientes. Uma cultura, ao ser implantada em determinado agroecossistema, encontra, no solo, certa quantidade de propágulos que vão emergir espontaneamente durante o ciclo de vida da planta cultivada. Neste período, estabelece-se uma relação de interferência, envolvendo a cultura e a comunidade infestante, e é do balanço final desta relação que se tem a produtividade da planta cultivada e a quantidade de propágulos produzida pelas plantas competidoras (RIZZARDI, 2004).

O potencial de propágulos desse ano agrícola, irá se juntar ao potencial remanescente do solo, que enriquecido pelos propágulos importados e produzidos em ciclos de entre-safra, constituirão o potencial de infestação do próximo ano agrícola. Por isso o manejo de comunidades infestantes pode ser considerado um programa a longo prazo em que, inclusive as práticas aplicadas ao manejo de uma cultura num determinado ano agrícola, visam reduzir futuros potenciais de infestação (PITELLI, 1987).

A meta primária de qualquer sistema de manejo de plantas espontâneas é a manutenção do ambiente cultivado através do emprego específico ou combinado de métodos biológicos, culturais, mecânicos e químicos (PITELLI, 1987). A redução da interferência das plantas espontâneas em determinado cultivo deve ser feita até o nível em que as perdas pela interferência sejam iguais ao incremento no custo do controle, ou seja, que as perdas não interfiram na produção econômica da cultura. Para a sustentabilidade do sistema agrícola, é importante a integração das medidas de controle com as características do solo e do clima e com os aspectos socioeconômicos do produtor.

Em relação às formas de manejo do solo em sistemas orgânicos, BROWN (2006) identificou que agricultores ao definirem o tempo de preparo e a intensificação do uso do solo em seus manejos valorizam outras questões além do tamanho da área de plantio, a da densidade populacional de plantas que se deve compor o sistema e a produtividade. O que se percebe é que existem vários outros critérios importantes nas decisões da forma de uso da terra, relacionados com fatores como a fertilidade do solo e as exigências do trabalho.

As espécies espontâneas, desde que mantidas em níveis aceitáveis de convivência com a cultura, servem para proteger o solo, reduzir a erosão, adicionar matéria orgânica ao solo e indicar fatores com potencial para reduzir a produção, como compactação do solo, pH e nível de nutrientes (VARGAS 2003).

O controle das plantas espontâneas como vista em sistemas convencionais de plantio consiste em adotar-se práticas capazes de suprimir o crescimento e/ou reduzir o número destas por área, até níveis aceitáveis para convivência, sem prejuízos para a cultura principal. Já o manejo da vegetação ou das plantas espontâneas como conhecido no sistema orgânico

consiste em se utilizar de forma integrada e planejada práticas dos diferentes métodos de controle, mantendo-se a cultura livre de interferência e a infestação em níveis aceitáveis. O objetivo no manejo de plantas espontâneas é o controle das mesmas na linha de plantio, mantendo a vegetação (natural – plantas espontâneas ou introduzidas – leguminosas) na entrelinha, tendo em vista as vantagens que esse manejo pode trazer à dinâmica do agroecossistema (CARVALHO, 2005). Todavia, existem riscos associados a essa prática, uma vez que algumas espécies de plantas são hospedeiras de afídeos vetores do vírus causador de uma das principais doenças da cultura do mamão por isso a importância de um ambiente equilibrado de maneira a evitar o ataque severo destes organismos.

Em razão dos tratamentos culturais necessários à cultura do mamão, como os espaçamentos mais amplos, e do porte e arquitetura das plantas, mesmo na fase adulta pode se perceber grande exposição do solo, favorecendo, assim, a germinação de sementes, o crescimento e o desenvolvimento de populações de plantas espontâneas (MARTELLETO, 2008).

O fornecimento intenso de matéria orgânica e água, necessários à cultura, proporciona condições favoráveis à infestação de plantas espontâneas e com isto à competição. Infelizmente, as pesquisas relacionadas ao manejo de plantas espontâneas na cultura do mamão, seja no mundo ou no Brasil, são ainda incipientes. A carência de informações sobre essa área do conhecimento é grande (CARVALHO 2003).

Para qualquer cultura, o manejo correto, no que tange ao controle da competição pelas espontâneas, seria neutralizá-las nas épocas adequadas, ou seja, no período em que as plantas espontâneas ocorrem efetivamente na área de cultivo. A prática de manter o solo totalmente livre de plantas espontâneas é uma prática não recomendada, em virtude da degradação (MARTELLETO 2008).

Os métodos de controle de plantas espontâneas são: preventivo, cultural, mecânico, químico e biológico, sendo o controle químico não permitido no sistema de produção orgânica e apresenta algumas restrições no sistema de produção integrada de frutas. A implantação e a definição de estratégias de manejo da vegetação de cobertura do solo em pomares passam pela aceitação de que as plantas espontâneas e as culturas podem conviver em determinados níveis e em determinadas épocas, principalmente para o sistema de produção orgânico (VARGAS 2008).

O controle integrado pela associação de métodos, mecânicos e biológicos, é tecnicamente uma das formas mais econômicas de controle de plantas espontâneas. Em períodos com deficiências ambientais como água e nutrientes, este controle deve ser intensificado para evitar prejuízos na produção (DANTAS, 2000).

O controle de plantas espontâneas normalmente adotado pelos produtores convencionais é o químico, por meio de herbicidas, pré e/ou pós-emergentes onde a competição é mais intensa. O uso contínuo dos agrotóxicos poderá acarretar grande contaminação das fontes de água e do solo. Além disso, muitos desses herbicidas prejudicam o desenvolvimento da microbiota do solo e dos simbiontes radiculares. Outro impacto decorrente do uso repetido de herbicidas numa área agrícola é a redução da biodiversidade e seleção de plantas espontâneas tolerantes e resistentes a esses produtos (LEMONS, 2011).

As plantas espontâneas no cultivo orgânico tem como principal forma de controle o mecânico, menos impactante ao ambiente de cultivo. É feito por meio de capinas manuais, principalmente na linha de plantio, onde a competição é mais intensa. Porém, o controle mecânico trata-se de um método limitado pelo custo elevado e pela dificuldade de encontrar mão de obra. Pode causar danos no sistema radicular da cultura por este ser superficial, além de causar danos no sistema de irrigação (MARTELLETO, 2008).

As principais estratégias que podem ser adotadas para reduzir a infestação das plantas espontâneas antes da implantação do pomar são: usar áreas livres ou com baixa infestação de plantas espontâneas ou, ainda, áreas com espécies de fácil controle; eliminar as espécies daninhas estabelecidas durante preparo do solo ou com herbicidas totais (quando possível); utilizar práticas capazes de induzir a germinação das sementes e a emergência das plântulas, reduzindo o banco de sementes, e controlar estas, mecanicamente ou com herbicidas, antes da implantação da cultura (VARGAS, 2008).

O controle preventivo objetiva evitar a infestação e a reinfestação das áreas em que as plantas espontâneas são economicamente indesejáveis. O fruticultor deve reduzir as possibilidades de introdução e multiplicação de propágulos das espécies indesejáveis na área. O controle preventivo visa, na sua essência, reduzir a infestação e não o controle ou a eliminação das espécies que infestam a área. O produtor deverá lançar mão de todas as formas para evitar a introdução, disseminação e aumento da infestação das plantas espontâneas. Já o controle cultural consiste em usar as condições ambientais ou procedimentos que promovam o rápido crescimento da cultura, favorecendo esta em relação às plantas espontâneas. Este método está baseado em dois princípios: as primeiras plantas que ocupam uma área tendem a excluir as demais e a espécie melhor adaptada ao ambiente predominará no local. Se as práticas culturais favorecem o crescimento rápido e vigoroso da cultura, a tendência é que as plantas espontâneas sejam inibidas, e o seu desenvolvimento é reduzido ou elas são eliminadas (VARGAS, 2003)

O controle mecânico, por meio do arranquio manual, é o método de controle mais antigo usado pelo homem. Este método consiste na eliminação das plantas espontâneas por meio do efeito físico, com uso de equipamentos como a enxada, o cultivador e a roçadeira. A roçada, método mais utilizado para manejar a vegetação da entrelinha em pomares, elimina a parte aérea das plantas, reduzindo o crescimento de muitas delas, o consumo da água e a massa verde da vegetação, proporcionando maior facilidade para movimentação no pomar. A capina manual e o uso de cultivadores devem ser operações aplicadas ao nível da superfície do solo, de forma a prevenir injúrias às raízes das plantas da cultura, que poderão servir como porta de entrada para pragas e doenças, além de afetar negativamente a absorção de água e nutrientes (VARGAS 2003).

O monitoramento das espécies daninhas presentes na área, e de suas proporções, indica a eficiência dos métodos de controle utilizados e os efeitos destes sobre a vegetação do local, o que auxilia no planejamento e na escolha do método a ser empregado no próximo ciclo. A resposta da comunidade vegetal às práticas aplicadas é uma informação útil na detecção da seleção e alterações nas proporções das espécies (VARGAS, 2003). O controle das plantas espontâneas nos diferentes sistemas de produção exige o conhecimento das características vegetativas e das respostas das espécies aos fatores que exercem pressão de seleção, tais como as condições ambientais e os métodos de controle empregados. O controle químico é uma ferramenta importante, entretanto, em situações em que este não pode ser empregado, como em cultivos orgânicos, poderá ser substituído pelos demais métodos de controle, que apresentam vantagens em algumas situações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e delineamento experimental

O experimento foi realizado na Estação Experimental da PESAGRO - RJ, no município de Seropédica-RJ, latitude 22° 45' S, longitude 22° 45' S, entre 34 - 40 metros de

altitude, em condições de casa de vegetação. O delineamento experimental foi definido como blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela correspondeu em um esquema fatorial 2 X 4, sendo duas diferentes espécies de plantas espontâneas *Bidens pilosa* e *Digitaria insularis* em quatro densidades diferentes, sendo elas : dois, quatro, seis, oito e testemunha, competindo com uma única planta de mamão por vaso.

Um segundo experimento foi montado paralelo ao primeiro para a quantificação do teor de matéria seca e nutriente das plantas espontâneas estudadas. Este foi feito em esquema de blocos casualizados em fatorial 2X4, sendo duas espécies de espontâneas e quatro densidades (dois,quatro, seis, oito) sem a presença da planta de mamão nos vasos para a verificação da competição intraespecífica, isto é, entre as mesma espécies de plantas. Ao final obteve-se oito tratamentos de cada experimento mais uma única testemunha totalizando dezessete vasos em cada bloco (ver croqui em anexo).

3.2 Condições de cultivo e irrigação

O material vegetal testado consistiu de plantas de genótipo da espécie *Carica papaya* L., “Solo” (Sunrise solo), sendo realizada inicialmente a semeadura em bandeja de polipropileno com duzentas células para a produção de mudas e quando estas chegaram à aproximadamente 15 dias após germinação realizou-se o transplântio nos vasos com 18 dm³ de solo. O mesmo procedimento de produção de mudas foi realizado com as duas espécies de plantas espontâneas (*Digitaria insularis* L., *Bidens pilosa* L.) a serem submetidas na competição, sendo estas posteriormente plantadas no mesmo período de tansplântio do mamão e em vasos com suas densidades definidas. Não houve aplicação de nenhum produto para controle de pragas e ou doenças visto que durante a condução do experimento não foi observada nenhuma alteração significativa que justificasse a aplicação.

A análise química do substrato formado por areia, terra de subsolo, Plantmax (esterco de curral, solo, areia e vermiculita na proporção de 2:1:1:1 v/v) utilizado tanto para produção das mudas quanto para a condução do experimento, apresentou as seguintes características contidas na Tabela 1.

ph em água	cmol/dm ³							%		mg/dm ³	
	Al	(H+Al)	Ca	Mg	Na	SB	T	T	V	P	K
6.6	0.0	4.6	12,0	2,0	0,01	12,6	12,6	17,2	73,0	180,0	245

Quadro 2 - Análise química dos nutrientes. Extratores – Mehlich (ácido clorídrico (HCl) e ácido sulfúrico (H₂SO₄))

Para irrigação das plantas foi adotado o sistema de irrigação por gotejamento, com acionamento automático através de sensores de umidade fabricados manualmente (Medici, 2008).

3.3 Efeitos da competição sobre as plantas jovens de *Carica papaya* L.

Foi realizado o transplântio tanto das plantas espontâneas quanto do mamão no dia 14 de junho de 2013, sendo feito o plantio nos vasos simultaneamente com as devidas densidades estabelecidas, sendo elas: duas, quatro, seis e oito de cada planta espontânea (*Bidens pilosa*, *Digitária insularis* L.) de forma aleatória em cada um dos blocos que já continham uma muda de mamão transplântado no mesmo dia. Realizou-se o semeio das plantas espontâneas com a presença do mamão (com competição) e sem a presença (sem competição) nas suas diferentes densidades e o mamão solteiro para a comparação dos dados (ver croqui em anexo).

O período de convivência entre a planta de mamão e as plantas espontâneas foi considerado entre a o transplântio até florescimento das plantas espontâneas, ocorrendo em aproximadamente noventa dias, fase considerada de crescimento inicial do pomar, sendo considerado o período crítico para a presença de plantas espontâneas na cultura de mamão segundo Rochi et. al. 2008.

3.4 Características avaliadas

3.4.1 Análises morfológicas

3.4.1.1 Altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas

O desenvolvimento vegetativo da planta de mamão foi avaliado mediante o crescimento após o transplântio. A altura (cm) foi determinada a partir da região do coleto até a gema apical por meio de um escalímetro. O incremento em altura foi determinado diminuindo a altura final menos a inicial. O diâmetro (mm) determinado próximo à região do coleto por meio de um paquímetro eletrônico. O ganho em diâmetro foi estabelecido pelo final menos o inicial e o número de folhas determinado pela contagem destes órgãos.

3.4.1.2 Área foliar (cm²)

Obtida no final do experimento, para tanto, as folhas da planta de mamão foram destacadas e analisadas a partir do integrador mecânico de área foliar (modelo LI 3100) cujo método é um aparelho que permite medir a área de uma figura plana, por meio de métodos mecânicos.

3.4.1.3 Área foliar específica (AFE)

A partir da avaliação da massa seca das folhas de quatro plantas por parcela, coletadas aos 90 DAT, mantidas em estufa com circulação de ar forçado a 60°C por aproximadamente 72 horas, foi determinada a área foliar específica (cm² g⁻¹) dada pelo quociente entre a área foliar total e a massa seca das folhas. Este parâmetro relaciona a superfície de material assimilatório com a massa seca da própria folha (Evans, 1972), ou seja, é a área foliar por unidade de massa de folha.

3.4.1.4 Determinação da massa seca das plantas

Aos 90 DAT as plantas espontâneas foram divididas em parte aéreas e raízes e logo após mantidas em estufa com circulação de ar forçado a 60 °C por aproximadamente 72 horas, e depois pesadas para obtenção da massa seca. O mesmo foi realizado nas plantas de mamão, porém separado em folha, caule e raiz.

3.4.2 Análises Nutricionais

As diferentes partes, tanto do mamão (folha, caule e raiz) quanto das plantas espontâneas (parte aérea e raiz), foram secas a 60 °C em estufa de ventilação forçada por 72 horas e posteriormente moídas em moinho de facas tipo Willey, para quantificação dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio(Mg), enxofre (S).

Para a determinação dos teores de N, o material vegetal foi submetido à digestão sulfúrica, no qual o nitrogênio foi determinado pelo método de Nessler (Jackson, 1965). Os

teores de P, K, Ca, Mg e S foram determinados usando plasma (CPE-9000) da marca Shimadzu, após digestão com HNO₃ e H₂O₂, em sistema de digestão aberta (Peters, 2005).

As análises químicas dos macronutrientes foram realizadas no laboratório de fitotecnia, setor nutrição de mineral de plantas da Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF), no município de Campos dos goytacazes-RJ.

3.5 Análises Estatísticas

Para análise dos resultados de variância utilizou-se o teste F ($p < 0,05$ de probabilidade de erro). Efetuou-se o desdobramento da interação significativa do erro para as comparações entre espécies e análise de regressão para as densidades das plantas espontâneas, com escolha dos modelos baseados na sua significância no fenômeno biológico e no coeficiente de determinação ($R^2 = S.Q \text{ Reg} / S.Q. \text{ Trat.}$)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises referentes ao crescimento

Para a variável altura observou-se um efeito negativo durante o período de convivência de noventa dias com as duas espécies de plantas espontâneas avaliadas, sendo que a competição reduziu o crescimento das plantas de mamão ao longo do tempo em convivência com as plantas espontâneas testadas *B. pilosa* e *D. insularis*. Os resultados demonstram ainda que a planta de mamão sofreu influência nas diferentes densidades de competição (Tabela 1).

O crescimento da cultura do mamão solteiro comparado com o mamão em competição, com as duas espécies de plantas espontâneas (Figura 1), indica que a testemunha (mamão solteiro) se destaca no valor médio em altura em relação as plantas de mamão em competição ao longo do período de noventa dias (DAT) em diferentes densidades, confirmando que em decorrência da competição entre as diferentes densidades de plantas espontâneas, a cultura do mamão sofre redução de seu desenvolvimento inicial (Tabela 1 Figura 1).

Entre as espécies espontâneas, a *B. pilosa* foi a que mais afetou o crescimento em altura das plantas de mamão ao longo do tempo. A partir da densidade de seis plantas por vaso esta diferença se torna mais evidente. As plantas de mamão que competiram com as espontâneas acima da densidade de seis plantas por vaso apresentaram as menores alturas, diferindo entre as espécies de plantas espontâneas avaliadas.

Tabela 1 Variáveis de crescimento e massa seca de plantas jovens de mamão em competição com plantas espontâneas nas densidades de zero, dois, quatro, seis e oito plantas por vaso.

Tratamento	Variáveis							
	MSC	MSF	MSR	MST	IA	DC	AFE	Folha
	g.planta ⁻¹				Cm		cm ² g ⁻¹	n ^o
Densidade 0								
<i>C. papaya</i>	130,15 a	36,69 a	77,05 a	243,89 a	73,75 a	2,66 a	126,27 a	8,00a
Densidade 2								
<i>B. pilosa</i>	33,42 b	16,51b	15,95b	65,89 b	38,00 b	1,74ab	85,82b	5,00 b
<i>D. insularis</i>	45,7 ab	19,71 a	48,41b	113,82 b	61,75ab	2,11b	103,22b	6,00 b
Densidade 4								
<i>B. pilosa</i>	13,75 ab	1,80ab	14,17b	29,72ab	41,25 b	1,80ab	28,13b	5,00b
<i>D. insularis</i>	15,17 ab	2,83b	13,62ab	31,63ab	38,50 b	1,41ab	103,22b	3,00b
Densidade 6								
<i>B. pilosa</i>	13,56 ab	1,82ab	12,90 b	28,29ab	30,00ab	1,02ab	44,19b	2,00b
<i>D. insularis</i>	16,03 ab	2,30 b	14,13ab	32,46ab	46,00 b	1,77ab	103,09b	3,00b
Densidade 8								
<i>B. pilosa</i>	13,40 ab	1,80ab	12,46 a	27,66ab	29,25 b	1,07ab	18,04b	2,00b
<i>D. insularis</i>	13,15 ab	2,06 b	13,95 ab	29,16ab	43,25 b	1,35 ab	55,02b	3,00b
Esp * Dens	*	*	*	*	*	*	*	*
CV %	18,68	24,78	12,88	13,33	18,7	17,82	18	18,42

Para cada densidade de plantas espontâneas, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey (P>0,05). * significativo a 5%. IA Incremento em altura, AFE Área foliar específica, DC Diâmetro do coleto. MSC Massa seca do caule, MSF Massa seca do caule, MSF Massa seca das folhas, MSR massa seca da raiz, MST massa seca total.

A necessidade de recursos semelhantes entre a cultura e as duas espécies de plantas espontâneas como água, luz e nutrientes durante a fase inicial do crescimento explica o fato desta competição se dar de forma efetiva. Destaca-se que as plantas de mamão crescidas em competição com a *B. pilosa* apresentaram maiores prejuízos quanto ao acúmulo de altura após os noventa dias de convivência (Figura1).

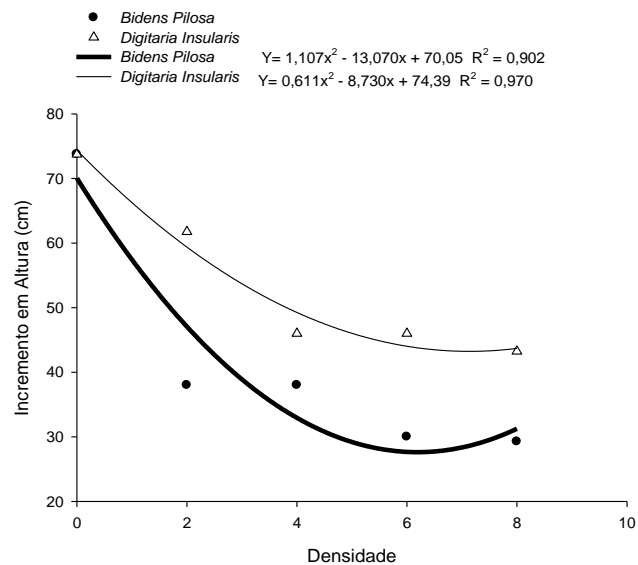


Figura 1 Dados médios dos valores de altura de plantas de mamão em função das densidades de plantas espontâneas testadas após noventa dias de convivência.

Quanto ao diâmetro do caule observou-se o mesmo comportamento das plantas de mamão em relação à altura das plantas (Figura 2). As plantas de mamão desenvolvidas em convivência com as plantas espontâneas apresentaram menores valores de diâmetro do caule ao longo de todo período avaliado, sendo estes de 2, 6 cm em plantas livres da competição e 1 cm em plantas submetidas a maiores densidades de competição. Da mesma forma, *B. pilosa* em comparação com *D. insularis* causou um efeito negativo mais evidente sobre o diâmetro das plantas de mamão em convivência, sendo este efeito maior quanto maior a densidade de população de plantas espontâneas (Figura 2).

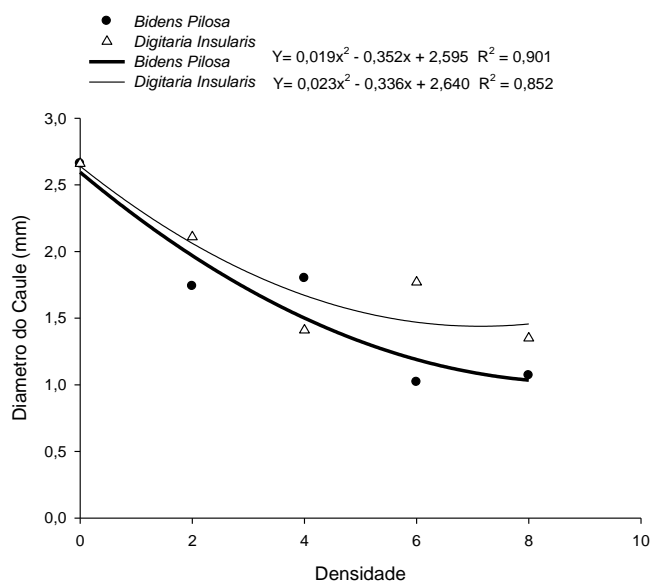


Figura 2 Valores médios de diâmetro das plantas de mamão crescidas sob a competição com *Bidens pilosa* e *Digitária insulares*.

O diâmetro do caule é um indicador de vigor em plantas, especialmente em fruteiras. Assim, o efeito negativo promovido pela competição para as plantas de mamão em formação evidencia que a espessura final da planta pode ser afetada, podendo promover possíveis reduções de produção e até tombamento da planta em fase de alta produção de frutos.

Para a variável referente às folhas observou-se que a espécie de planta espontânea testada influenciou na manutenção do número de folhas presente na cultura do mamão. O aumento da densidade das mesmas causou a diminuição do número de folhas da cultura do mamão, sendo que a espécie de *B. pilosa* promoveu uma redução mais drástica deste número (Tabela 1 Figura 3). Essa redução foi de oito folhas do mamão solteiro para duas nas maiores densidades de interferência das plantas espontâneas (Tabela 1).

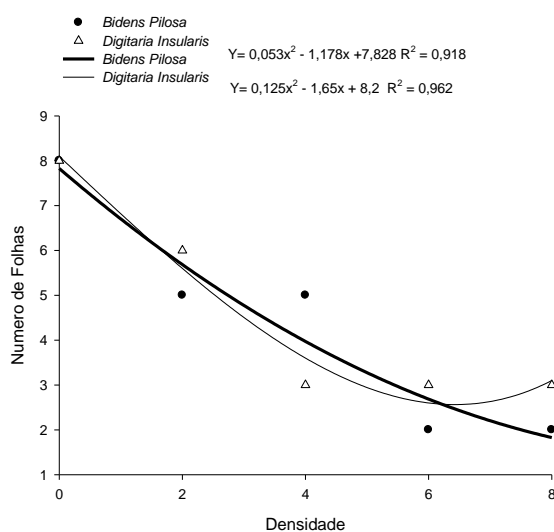


Figura 3 Dados médios do número de folhas das plantas de mamão durante a convivência com diferentes populações de *Bidens pilosa* e *Digitária insulares*.

No que se refere à área foliar específica, observou-se efeitos negativos durante o período de convivência de noventa dias com as duas espécies de plantas espontâneas testadas, sendo que a competição reduziu a área foliar das plantas de mamão (Tabela 1) de forma significativa entre as espécies testadas.

O resultado da competição entre espécies de plantas depende de quão eficiente os indivíduos são dentro de cada espécie e como exploram o recurso compartilhado (RICKLEFS, 2010). As plantas espontâneas possuem elevada velocidade de emergência e de crescimento inicial, possuem prioridade na utilização dos recursos do meio e, por isso, geralmente levam vantagem na utilização destes recursos (GUSTAFSON et al., 2004).

Estudos baseados na fisiologia das plantas comumente identificam como a captação de um recurso por um indivíduo afeta a quantidade do recurso captado por outro, sem determinar as consequências na performance da planta alvo (ZANINE, 2004). Tendo o mamão como planta alvo da competição percebemos que houve reduções significativas das análises biométricas exploradas. As plantas podem competir tanto por água como por nutrientes no solo e luz acima do solo. Todos estes fatores induzem variações na fisiologia da planta e aumentam ou diminuem a eficiência de competição da planta.

A planta de mamão quando submetida a competição está sobre um estresse constante e mesmo se apenas uma parte limitada da planta está inicialmente envolvida, a coordenação da resposta no corpo da planta é realizada de forma geral pelos hormônios vegetais. Estas mudanças condicionam o metabolismo da planta que tem como efeito a curto prazo, as

mudanças morfológicas no sentido de minimizar o estresse e preservar a vida da planta. (LACERDA, 2004).

Dentre os fatores ligados a competição entre espécies, a densidade das plantas é um fator de grande relevância, de tal forma que quanto maior for a densidade de plantas espontâneas, maior será a quantidade de indivíduos que disputam os mesmos recursos do meio e, portanto, mais intenso serão os prejuízos no desenvolvimento da cultura alvo (CHRISTOFFOLETI, 2009).

A área foliar é a característica morfológica mais importante relacionada à capacidade das plantas de cobrir o solo, principalmente em termos de aproveitamento da radiação fotossintética (WORTMAN, 1993). Muitos autores acreditam que a competição por esse recurso, luz, seja irrisória. Porém, comparado a outros fatores, este se torna importante devido a capacidade de captação de radiação e o uso desta para a produção de fotossimilados necessários para o desenvolvimento do vegetal.

As plantas competem entre si (intraespecífica) e com outras plantas (interespecíficas) pelos recursos do meio (luz, água, nutrientes, CO₂, etc). O tempo da competição determina prejuízos no crescimento, no desenvolvimento e conseqüentemente na produção final da cultura (ZANINE, 2004). O controle das plantas espontâneas no Brasil representa um componente de grande importância no custo de produção da cultura do mamão. A disponibilidade de informações sobre esse tema é insuficiente, o que reflete na pouca importância que tem sido dada ao assunto. O que se procura com esta discussão é levantar informações de caráter prático para que se possa pensar em um manejo integrado de plantas espontâneas, conciliando a vegetação natural do local de plantio.

Tanto *Bidens pilosa* como o mamão apresentam metabolismo C₃, porém a capacidade de crescimento inicial é maior nas plantas espontâneas, o que evidencia um maior sobremento da área e captação dos recursos do meio, fazendo com que esta se destaque na competição com a cultura do mamão. Apesar de a planta de mamão ser de ambientes tropicais, assim como a *B. pilosa*, ele apresenta baixa capacidade competitiva.

A competição individual é tolerada pelas culturas, porém a espécie desenvolve-se em altas densidades nas áreas cultivadas, o que lhe confere grande capacidade competitiva. A profusa e longa produção de aquênios representa uma das principais características desta espécie, atribuindo a este sua sobrevivência em agroecossistemas (SANTOS et al. 2011).

A eliminação completa das plantas espontâneas do sistema pode vir a favorecer um desequilíbrio no agroecossistema. Segundo MACHADO 2006, é importante o estudo do comportamento biológico/ecológico das espécies espontâneas, a fim de traçar estratégias de manejo para elas. Vários fatores influenciam a probabilidade de infestação de uma área. Dentro destes fatores um bom planejamento e execução do plantio do pomar pode amenizar e até eliminar os efeitos causados pela competição. Para tal manejo integrado das plantas daninhas é necessário um conhecimento prévio do comportamento das espécies.

A interferência da densidade de plantas espontâneas na massa seca da planta de mamão foi comprovada no estudo. Plantas de mamão submetidas à maior densidade de plantas espontâneas apresentaram redução nas diferentes partes da planta (Figuras 4 e 5). A planta de mamão livre da presença das plantas espontâneas (mamão solteiro) se destaca em massa seca acumulada dentro das espécies de plantas espontâneas em diferentes densidades (Tabela 1).

O que se pode observar é que a interferência das plantas espontâneas teve um comportamento prejudicial à cultura do mamão, reduzindo de forma significativa a massa seca (Tabela 1), indicando que a planta de mamão é afetada em seu acúmulo durante a fase juvenil de formação do pomar.

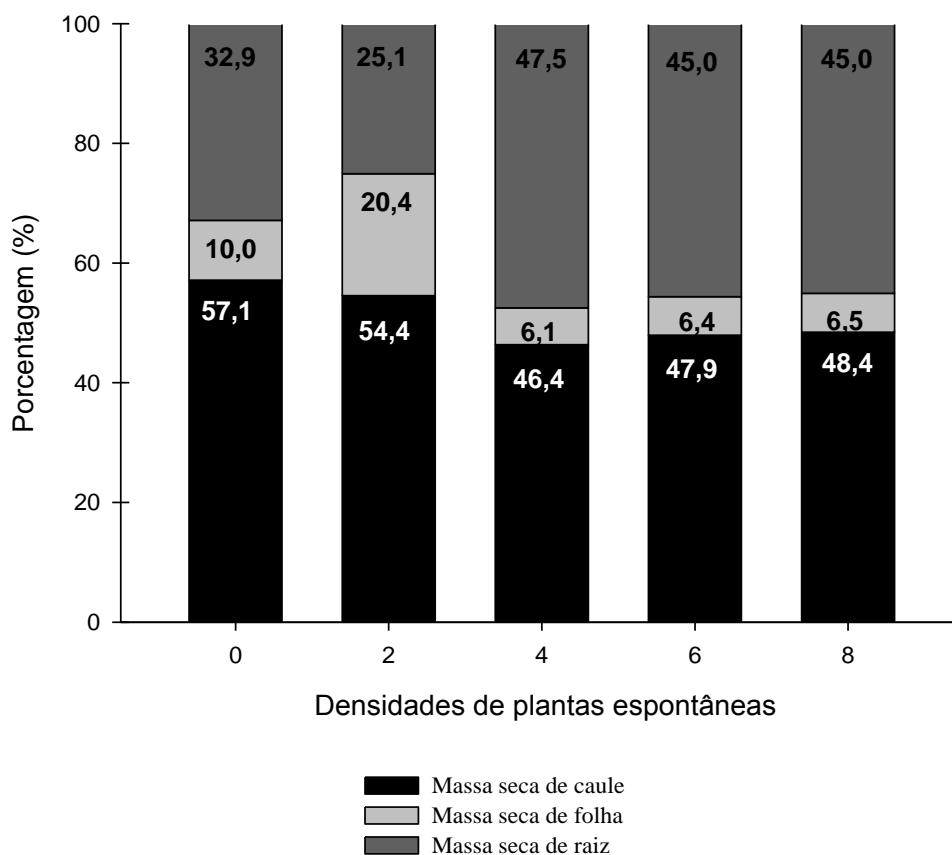


Figura 4 Dados médios de massa seca nas diferentes partes nas plantas de mamão durante a convivência com *Bidens pilosa* no período de 90 dias.

As plantas espontâneas testadas estão comumente presentes em diversas áreas, apresentando elevado potencial competitivo em nível de indivíduo, sendo capaz de submeter a cultura a significativas reduções no acúmulo de massa seca como afirma CURY, et.al (2011). Diante disso a planta em convivência com as espécies de plantas espontâneas apresentou menor acúmulo de massa no período de condução do experimento, ocasionando redução no seu crescimento. Na Tabela 1 podem ser observados os valores médios da massa seca nas diferentes partes e densidades de plantas espontâneas na cultura do mamão, assim como nas Figuras 4 e 5.

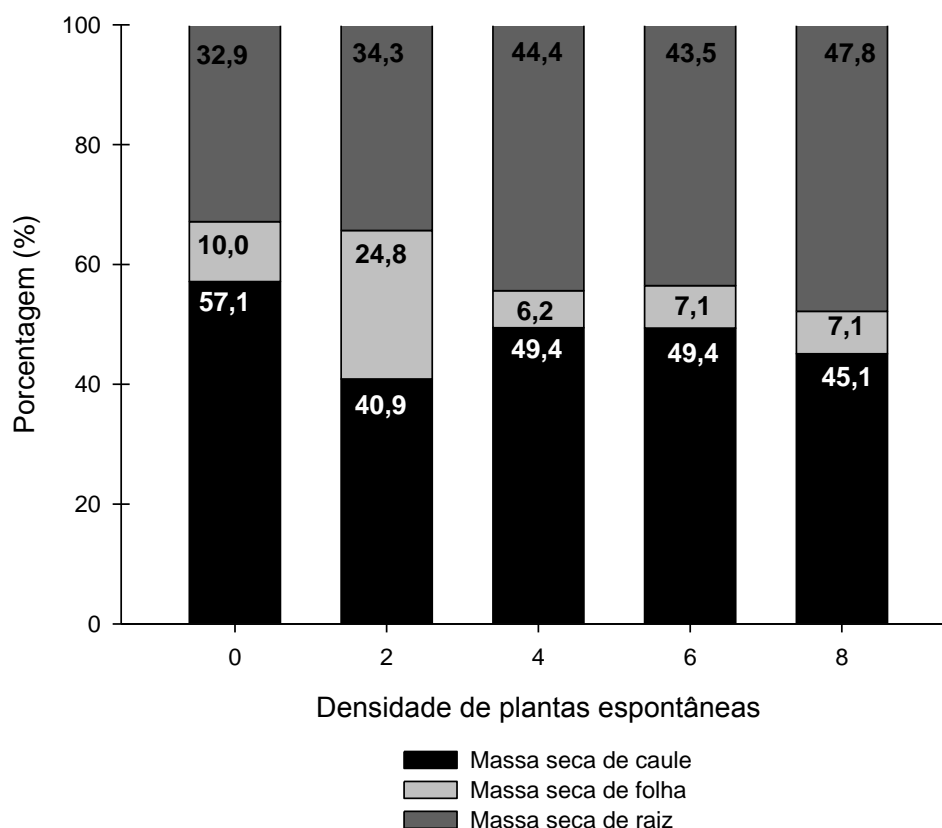


Figura 5 Dados médios de massa seca nas diferentes partes nas plantas de mamão durante os 90 dias de convivência com *Digitaria insularis*.

Houve uma redução no conteúdo de massa seca nas diferentes partes da planta de mamão, sendo que a partir da densidade de quatro plantas espontâneas por vaso as reduções foram as mais significativas na competição, representada pela maior diminuição da massa seca na raiz em proporção as demais partes da planta como o caule e folhas (Figura 4,5), corroborando com FIALHO 2010, que indica que a redução de massa seca sofre influência pela interferência das plantas espontâneas.

As plantas espontâneas são espécies de ocorrência natural (não cultivadas), possuindo variabilidade genética que lhes garante ampla habilidade competitiva da raiz e da parte aérea na comparação com outras culturas (CARVALHO et al., 2005).

A biomassa da planta de mamão foi afetada pela presença das plantas espontâneas, mesmo com os níveis nutricionais do solo não sendo o limitante durante o período experimental.

No intuito de investigar a influência da planta de mamão sobre a competição, foi analisada a massa seca das plantas espontâneas livres da presença da cultura principal nas diferentes densidades (Tabela 2). Observou-se que a planta espontânea com competição e livre da competição não apresentou diferença significativa na massa seca produzida. Isso sugere que existe um aparente controle de crescimento entre as próprias espécies de plantas espontâneas, visto que não há grandes acúmulos de massa seca, mesmo com o aumento do número de indivíduos por vaso.

Na competição entre indivíduos da mesma espécie (competição intraespecífica), conforme o resultado, fica evidente que com o aumento do número de indivíduos (densidades 6 e 8) há uma redução em proporção de ganho de massa seca por indivíduo (Tabela 2), tanto em competição com a cultura quanto livre dela, nas duas espécies testadas nos vasos, evidenciando uma autorregulação por parte do ambiente em estudo.

Nenhuma população existe isoladamente, exceto, talvez, em condições laboratoriais muito particulares. Na tabela 2 observamos os valores médios da massa seca de cada espécie de plantas espontâneas nas diferentes densidades com a presença de plantas de mamão e sem a presença da planta de mamão. A espécie *Digitaria insularis* é superior em acumulo de massa seca do que *Bidens pilosa*, mesmo sendo esta a que causa maiores interferências nas análises de crescimento da cultura de mamão.

Tabela 2 Massa seca de plantas espontâneas em competição nas diferentes densidades com e sem a competição com a planta de mamão.

Tratamento	Variáveis <i>B. pilosa</i>			Variáveis <i>D. insularis</i>		
	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
	-----g-----			-----g-----		
	--					
	Densidade 2			Densidade 2		
Com competição	37,23a	10,93 a	48,16a	48,03a	15,78 a	63,81 a
Sem competição	29,85a	13,75a	43,60a	66,53a	27,28 a	93,81 a
	Densidade 4			Densidade 4		
Com competição	43,18a	14,28a	57,46a	50,68a	23,05 a	73,73 a
Sem competição	51,53a	14,45a	65,98a	65,48a	24,08 a	89,56 a
	Densidade 6			Densidade 6		
Com competição	52,30a	12,45a	64,75a	48,28a	21,13 a	69,41 a
Sem competição	47,38a	11,93a	59,31a	58,98a	22,75 a	81,73 a
	Densidade 8			Densidade 8		
Com competição	54,68a	12,08a	66,76a	58,83a	21,55 a	80,38 a
Sem competição	51,73a	15,55a	67,28a	68,40a	24,90 ^a	93,30 a
ESP * DENS	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	15,09					

Para cada densidade de plantas espontâneas, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey ($P > 0,05$) n.s não significativo a 5%. MSPA Massa seca parte aérea, MSR Massa seca da raiz, MST massa seca total.

As plantas espontâneas promovem elevada diminuição de diversos recursos e conversão destes em biomassa para seu desenvolvimento, caracterizando as mesmas com boa capacidade extratora de recursos essenciais em relação à planta de mamão. Quanto maior o grau de competição mais prejudicial será para a cultura principal por possuir menor capacidade de aproveitamento dos recursos do meio.

O que se pode identificar na pesquisa é que as plantas espontâneas testadas não sofreram nenhuma influência com a presença da planta do mamão, sendo que seus valores de

massa seca na parte aérea e na raiz permaneceram constante mesmo nas diferentes densidades de indivíduos por vaso (Tabela 2).

Existe uma relação negativa entre a planta espontânea e a cultura do mamão. As variáveis morfológicas analisadas evidenciaram a necessidade de manejo da vegetação durante a fase inicial da cultura do mamão, pois estas são afetadas de forma significativa, devido ao rápido crescimento das plantas espontâneas e a competição destas com a cultura do mamão pelos mesmos recursos durante a fase inicial. Em condição de campo, em pomares de mamão, as variedades de plantas espontâneas e densidades das mesmas são superiores às estudadas, podendo ter efeitos muito maiores devido a mistura de espécies na área do que relatados na discussão aqui referida, o que pode causar um atraso no desenvolvimento da cultura do mamão e posterior redução da produção.

4.3 Teores e conteúdos de macronutrientes na cultura do mamão

Entre as diferentes densidades de competição com plantas espontâneas houve uma alteração significativa quanto aos teores dos macronutrientes absorvidos pela cultura do mamão. Os resultados significativos entre plantas daninhas e densidades indicam comportamentos distintos entre as duas espécies. A extração dos nutrientes durante a competição foi diferenciada conforme a densidade de plantas e parte da planta referida. As médias dos teores entre as duas espécies de plantas espontâneas na competição com a cultura do mamão foram submetidas ao teste Tukey a 5% de significância (tabela 3).

Tabela 3 Teor de macronutrientes nas diferentes partes e densidades na cultura do mamão.

Teor de Nutrientes (g kg ⁻¹)						
<i>Carica papaya</i>						
Densidade	N	P	K	Ca	Mg	S
Folha						
Testeunha	20,250 a	8,810 a	40,900 a	20,700 a	11,500 a	5,240 a
Duas (2)	23,575 a	8,975 a	43,400 a	20,900 a	12,100 a	5,995 a
Quatro (4)	23,750 a	10,750 a	44,000 a	13,200 a	8,545 a	7,830 a
Seis (6)	24,325 a	8,320 a	37,450 a	15,900 a	10,150 a	7,835 a
Oito (8)	23,350 a	12,680 a	38,300 a	15,550 a	10,280 a	8,060 a
Dens.	*	*	*	*	*	*
P. E	*	*	*	*	*	*
CV %	10.68	29.92	8.76	15.29	11.15	14.18
Caule						
Testeunha	40,000 a	7,700 a	56,500 b	10,900 a	8,440 b	3,470 b
Duas (2)	46,550 a	8,565 a	57,950 ab	10,795 a	8,525 b	3,405 b
Quatro (4)	36,150 a	8,285 a	48,400 ab	10,850 a	7,695 ab	2,900 ab
Seis (6)	36,950 a	7,825 a	42,350 a	8,155 a	6,095 a	2,510 a
Oito (8)	35,650 a	8,675 a	49,700 ab	9,115 a	6,700 ab	2,935 ab
Dens.	*	*	*	*	*	*
P.E	*	*	*	*	*	*
CV %	8.96	6.31	5.61	10.11	5.51	5.97
Raiz						
Testeunha	53,100 b	11,400 a	59,100 b	9,470 b	10,800 a	5,220 a
Duas (2)	25,750 ab	4,365 a	21,00 ab	4,285 a	2,265 a	1,610 a
Quatro (4)	23,150 a	4,110 a	15,445 a	4,055 a	1,980 a	1,430 a
Seis (6)	33,300 ab	7,315 a	30,100 ab	5,110 a	5,755 a	3,025 a
Oito (8)	35,650 ab	7,140 a	31,950 ab	4,505 a	4,870 a	2,925 a
Dens.	*	*	*	*	*	*
P.E	*	*	*	*	*	*
CV %	18.94	34.82	31.07	16.87	48.02	34.24

Para cada densidade de plantas espontâneas, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey (P> 0,05) * significativo a 5%. P.E – Planta espontâneas. Dens – Densidade de plantas espontâneas

A eficiência nutricional das plantas de mamão tem grande importância na produção da cultura, devido aos custos com a adubação imprescindíveis para uma boa produção. A cultura do mamão apresenta exigências contínuas por nutrientes, durante o primeiro ano, atingindo o nível máximo aos doze meses (OLIVEIRA & CALDAS 2004). Quanto aos macronutrientes o potássio (K), nitrogênio (N) e Cálcio (Ca) são aqueles absorvidos em maior proporção, em relação ao fósforo (P), magnésio Mg e enxofre (S), conforme podemos confirmar na Tabela 4. O potássio e o nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pela planta de mamão durante esta fase jovem, sendo exigido de forma constante e crescente (MESQUITA 2010).

Devido à competição, absorção e utilização dos nutrientes são afetadas de forma significativa e tem como consequência a diminuição da produtividade final da cultura do mamão. Existem vários mecanismos e processos na planta que contribuem para o uso eficiente destes nutrientes. Esses mecanismos e processos estão relacionados com as características morfológicas e fisiológicas de cada planta que se interagem (FAGERIA 1998). O estresse causado pela presença das plantas espontâneas sobre o mamão causa um aporte menor de macronutrientes na cultura do mamão, gerando assim um retardamento de seu desenvolvimento. A estratégia de sobrevivência das plantas em habitat caracterizados como estressantes não é o de cessar seu desenvolvimento, mas sim procurar um equilíbrio entre o desenvolver e sobreviver naquele espaço. As plantas de mamão crescem vagarosamente com a intensa competição. Assim, frequentemente vão apresentar um menor porte e baixa ou até nula produção.

A definição de competição leva em consideração o grau em que as plantas afetam a abundância de recursos e como as outras respondem a troca desta abundância. Considerando separadamente a planta de mamão como um todo nas diferentes densidades de competição com as plantas espontâneas e levando em conta a quantidade de matéria seca produzida por cada planta de mamão, observamos uma grande diferença no aproveitamento dos nutrientes presentes na planta de mamão. A análise dos dados de conteúdos de macronutrientes (g/planta) nas plantas de mamão mostram um efeito negativo significativo para N, P, K, Ca, Mg e S quando em competição com plantas espontâneas testadas, sendo esse efeito maior até a densidade de seis plantas por vaso. Considerando a transformação dos macronutrientes absorvidos em biomassa (conteúdo g/planta) constata-se que sofreram grandes variações entre as densidades de competição, corroborando com a afirmação de que os conteúdos de nutrientes sofrem efeitos negativos com a intensificação da competição.

Tabela 4 Conteúdo de nutrientes do cultura do mamão nas diferentes densidades considerando cada espécie de plantas espontâneas, sendo o zero a testemunha.

Conteudo de Nutrientes (g / planta)						
<i>Carica Papaya</i>						
Densidade	N	P	K	Ca	Mg	S
Folha						
Testemunha	0,333 b	0,144 b	0,672 b	0,340 b	0,189 b	0,086 b
Duas (2)	0,075 a	0,027 a	0,142 a	0,067 a	0,039 a	0,019 a
Quatro (4)	0,007 a	0,003 a	0,013 a	0,003 a	0,002 a	0,002 a
Seis (6)	0,017 a	0,006 a	0,029 a	0,013 a	0,007 a	0,005 a
Oito (8)	0,009 a	0,007 a	0,019 a	0,008 a	0,005 a	0,003 a
Dens.	*	*	*	*	*	*
P. E	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	23.10	15.70	24.13	22.34	23.14	23.97
Caule						
Testemunha	3,096 b	0,596 b	4,373 b	0,843 b	0,653 b	0,268 b
Duas (2)	0,843 a	0,152 a	1,041 a	0,192 a	0,153 a	0,060 a
Quatro (4)	0,116 a	0,026 a	0,155 a	0,034 a	0,024 a	0,009 a
Seis (6)	0,258 ab	0,055 a	0,318 ab	0,058 ab	0,045 ab	0,018 ab
Oito (8)	0,178 a	0,046 a	0,277 ab	0,053 ab	0,038 a	0,015 a
Dens.	*	*	*	*	*	*
P. E	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	14.72	17.62	14.12	14.34	13.24	13.34
Raiz						
Testemunha	2,163 a	0,464 a	2,408 a	0,385 a	0,440 a	0,212 a
Duas (2)	0,128 a	0,021 a	0,096 a	0,019 a	0,010 a	0,008 a
Quatro (4)	0,163 a	0,026 a	0,078 a	0,022 a	0,011 a	0,010 a
Seis (6)	0,927 a	0,230 a	0,940 a	0,147 a	0,198 a	0,091 a
Oito (8)	1,072 a	0,238 a	1,131 a	0,146 a	0,180 a	0,096 a
Dens.	*	*	*	*	*	*
P. E	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	70.16	80.79	75.76	64.71	80.31	74.69

Para cada densidade de plantas espontâneas, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey (P> 0,05) * significativo a 5%. P.E – Planta espontâneas . Dens – Densidade de plantas espontâneas.

Ao estudar a competição, deve se considerar, além dos teores contidos nas plantas, a forma como estes se apresentam distribuídos na matéria seca. O montante do recurso capturado pelas plantas é função da sua disponibilidade no meio e da eficiência do vegetal na busca pelo recurso. O tamanho do sistema radicular normalmente sofre redução quando a planta cresce em competição com plantas vizinhas (MESQUITA et.al. 2010). Esta diminuição no tamanho pode ser atribuída à interferência de quantidades de água ou nutrientes para planta, especialmente N, liberação de substâncias tóxicas das raízes ou folhas (aleloquímicos)

ou produção de substâncias tóxicas durante a decomposição de plantas (MESQUITA Cita GREEN et al., 1988 e VOGT et al., 1995). A ocupação do espaço do solo é um fator de importância primária na competição abaixo da superfície do solo, sendo dependente de algumas características morfofisiológicas da raiz.

A característica morfológica da raiz do mamoeiro é ter um sistema radicular pivotante com raízes superficiais. Já a *Digitaria insulares*, planta concorrente pelo mesmo nutriente, possui sistema radicular fasciculado, o que indica campos de exploração pelas raízes diferentes como pode ser comprovado com a extração das mesmas nos vasos, justificando o seu menor prejuízo na competição abaixo da superfície, pois a *Bidens pilosa*, outra planta espontânea presente no experimento, possui as mesmas características morfológicas da cultura do mamão explorando o mesmo espaço de solo entre raízes. A ocupação do espaço do solo é um fator de importância primária na competição abaixo da superfície do solo, sendo dependente de características morfofisiológicas da raiz (MESQUITA, 2010).



Figura 6 Diferenças entre os sistemas radiculares, da direita para esquerda *Carica papaya*, *Digitária insulares* e *Bidens pilosa*.

Os nutrientes que sofreram mais alteração dentre os macronutrientes estudados foram o nitrogênio (N) e o potássio (K), considerados os mais exigidos pela cultura durante a fase de formação, sendo o nitrogênio o que obteve maior alteração em proporção das partes (caule, raiz e folha) nas duas espécies estudadas.

A estratégia de crescer vagarosamente, dando prioridade a suas exigências primárias, permite que a planta mantenha suas concentrações de elementos minerais e com isso sobreviva ao ambiente. Devido a este fato, o manejo de controle do número de indivíduos na competição faz-se necessário, justificando a procura de soluções para um melhor rendimento no pomar.

5 CONCLUSÃO

As variáveis morfológicas analisadas durante o período considerado crítico para presença de plantas daninhas na cultura do mamão (90 DAT), evidenciam que a competição causa um efeito prejudicial no crescimento da cultura do mamão solo;

Durante a pesquisa as análises feita em relação ao diâmetro do caule, número de folhas e área foliar específica foi caracterizadas como alterações significativas durante a competição junto das espécies de plantas daninhas estudadas

A cultura do mamão submetida a maiores densidades, seis e oito plantas por vaso, de plantas espontâneas *Digitária insularis* e *Bidens pilosa* teve uma diminuição no valor da massa seca e no conteúdo de macronutrientes;

As plantas espontâneas estudadas em desenvolvimento junto com a cultura do mamão causam uma interação negativa à espécie *Carica papaya L.* quanto a absorção e alocação de nutrientes;

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.A.; E.N. SILVA & C.I. NICHOLLS. 2003. O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto, Editora Holos, 226p.

ANDRADE P. F. S. Análise da conjuntura agropecuária. Safra 2011/12. Estado do Paraná; Secretaria da Agricultura e do Abastecimento; Departamento de Economia Rural. Fruticultura.

AYUB R. A. ; GIOPPO M. Investimento e Retorno na Fruticultura disponível em : http://pitangui.uepg.br/departamentos/defito/labiovegetal/Investimento_E_Retorno_Na_Fruticultura.pdf 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Produção integrada no Brasil : Agropecuária Sustentável, Alimentos Seguros / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2009.

BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: UNESP-Campus de Jaboticabal, 2003. 41p.

BORGES, A. L. , Souza L. S. Produção Orgânica de Frutas. Comunicado Técnico 113 Cruz das Almas-BA Dezembro, 2005.

BROWN, Douglas R. Personal preferences and intensification of land use: Their impact on southern Cameroonian slash-and-burn agroforestry systems. *Agroforestry Systems*. New York, v.68, n.1, p.53-67, Sep 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva de frutas / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; Antônio Márcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores). – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva de frutas / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; Antônio Márcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores). – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007. 102 p. ; 17,5 x 24 cm – (Agronegócios ; v. 7).

CARVALHO J. M.; MIRANDA. D. L. Universidade de Brasília, Brasília - DF - Brasil. As Exportações Brasileiras de Frutas: Um Panorama Atual. Apresentação oral-comércio internacional, 2003.

CARVALHO, J. E. B. Manejo e controle de plantas espontâneas em fruteiras. R. Seahortes, n. 1, p. 43-48, 2005.

CATUNDA, M.G, FREITAS, S.P, SILVA. C.M.M, CARVALHO. A.J.R.C e SOARES. L. M.S. Interferência de plantas espontâneas no acúmulo de nutrientes e no crescimento de plantas de abacaxi. Plantas espontâneas Viçosa, 2006. v 24 p.199-204.

CHRISTOFFOLETI P. J, FILHO R. V. Efeitos da densidade e proporção de plantas de milho (zea mays) e caruru (amaranthus retroflexus) em competição, 2009.

COSTA, F. B.; Menezes, J. B.; Alves, r. E.; Nunes, g. H. S.; Maracajá, P. B. Armazenamento refrigerado do mamão Havaí ‘Golden’ produzido na Chapada do Apodi-RN, Brasil. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, n. 4, 37-54 p., vol.5. Mossoró, Rio Grande do Norte. 2010.

COSTA, R. S.; Moraes, J. R. S. C.; Costa, J. F.; Silva, J. P. L.; Costa, T. S. A. Análise de mercado da produção de mamão (*Carica papaya*) em um panorama internacional. Anais/Resumos do 65ª Reunião Anual da SBPC julho de 2013.
Disponível: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/9101.htm>

COSTA, A.F.S.; Pacova, B.E.V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do cultura do mamão . In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. (Ed.). A cultura do mamão: tecnologia e produção. Vitória-ES: INCAPER, 2003. cap. 3, p. 59-102.

COSTA A. N.; Costa A. F.; Ferregueti. Manejo da fertilidade do solo e da nutrição do cultura do mamão . Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 34, n 275, p. 38 a47, jul./ago. 2013.

CURY, J.P., SANTOS, J.B., VALADÃO SILVA, D., CARVALHO, F.P.2, BRAGA, R.R., BYRRO, E.C.M. e FERREIRA, E.A. Produção e Partição de matéria seca de Cultivares de Feijão em Competição com Plantas Daninhas. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 149-158, 2011

DANTAS, J. L. L. e CASTRO NETO, M.T. Aspectos botânicos e fisiológicos. In: A.V. Trindade (org.) Mamão Produção: Aspectos técnicos. 2000.

DANTAS, J. L. L.; DANTAS, A. C. V. L.; LIMA, J. F. de. Cultura do mamão . In: BRUCKNER, C. H. Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV, 2002. p. 309-349.

DAROLT, M. R. Pesquisador do IAPAR – Pinhais/Curitiba – PR. Agricultura Orgânica /Instituto Agrônômico do Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento 2008.

FACHINELLO J. C.; nachtigal J. C. Situação da fruticultura no Brasil. Livro Embrapa Clima Temperado; Publicação Online. Introdução a Fruticultura. Capítulo 1 acesso dia 04/12/2013.

FAGERIA N. K. Otimização da Eficiência Nutricional na Produção das Culturas. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.2, p.6-16, 1998, acessível em : <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/205149>

FONSECA, Érida R; Magalhães, Héliida M1; Lopes, Paulo S.N.; Moura, Roberto C; Carneiro, Pedro A. P; Gomes, Janaína C; Oliveira, Natália C. C; Moreira, Thiago M.B; Martins Cristina

P.S; Caracterização de Pomares Domésticos dos Agricultores Familiares do Norte de Minas Gerais. Rev. Bras. de Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 N°2

FEIDEN, A. A dinâmica do nitrogênio em um solo dos campos gerais do Paraná sob dois sistemas de cultivo. 1999. 154f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FIALHO, C.M.T, SILVA, G.R., FREITAS, M.A.M., FRANÇA, A.C., MELO, C.A.D. e SILVA, A.A. Competição de Plantas Daninhas com a Cultura do Café em duas Épocas de infestação. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 28, p. 969-978, 2010. Número Especial

GUANZIROLI, C. E. et al. Novo retrato da agricultura familiar: O Brasil redescoberto. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000. 74p

GUSTAFSON, D.J.; GIBSON, D.J.;NICKRENT, D.L. Competitive relationships of *Andropogon gerardii* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. Functional Ecology. v. 18, p. 451-457, 2004.

GLIESSMAMN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GEMELLI A,Oliveira R.S; Constatin J.; Braga Guilherme, Braz P.; JumesT.M.C; Neto A.M. O; Dan H.A.; Biffe D. F.Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. Revista Brasileira de Herbicidas, v 11, n.2, p 231-240,2012.

LACERDA M. A. D.; Lacerda R. D.; Assis P. C. O. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. Revista de biologia e ciências da terra. Volume 4 - Número 1- 1º Semestre 2004.

LEMOS, João Paulo. Eficiência de roçadas no controle de *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis* em competição com a cultura do milho. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, 2011, 80 f.

LIMA J. F., Peixoto C. P., Ledo C. A. S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de cultura do mamão (*carica papaya* L.) em casa de vegetação. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, set./out., 2007

LORENZI, H. Plantas espontâneas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000, 720p.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF, 2. ed., Tomo I, 1997, 825p.

MARTELLETO, L, A, P.; Ribeiro, R, L, D.; Martelleto, M, S.; Vasconcellos, M, A, S.; Marin, S, L, D.; Pereira, M, B.; Cultivo Orgânico do Mamoeiro 'Baixinho de Santa Amália' em diferentes ambientes de proteção. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p.662-666, Setembro 2008

MACHADO, A.F.L. ET AL. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. *Planta Daninha*, v. 24, n. 1, p. 641-647, 2006

MARINHO, C. S. et al. Análise química do pecíolo e limbo foliar como indicadora do estado nutricional dos cultura do mamão s Solo e Formosa. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 373-381, 2002.

MATOS, G.R.; Marin J. O. B. Agricultores Familiares e Sistemas de Produção de Frutas em Itapuranga, Goiás. *Pesquisa Agropecuaria Tropical*, Goiânia, v 39, n 3, p 197-206, jul/set 2009.

MESQUITA E. F., Cavalcante L. F., Gondim S. C., Campos V. B., Cavalcante Í. H. L., Gondim P. C. Teores foliares e exportação de nutrientes do mamoeiro baixinho de santa amália tratado com biofertilizantes. Disponível : www.agro.ufg.br/pat - *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 66-76, jan./mar. 2010

MEDICI, L.O. Acionador automático para irrigação. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e comércio Exterior: Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Patente MU 8700270- 1U, 2008.

NETO N. C. , Denuzi V. S. S., Rinaldi R. N., Staduto J. A. R. MATOS G. R., Marin J. O. B. Agricultores familiares e sistemas de produção de frutas em itapuranga, Goiás. *Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar*. 2010.

NEVES, M. C. P.; NEVES, J. F.; *Certificação de Produtos Agrícolas - Diferenças e Semelhanças entre Agricultura Orgânica e Produção Integrada*. 2006.

OLIVEIRA, V. H. *Produção Integrada de Frutas: conceitos básicos*. In: *Curso de Capacitação em Produção Integrada de Frutas, 2002, fortaleza*. *Curso de Capacitação em Produção* Disponível em: http://caju.cnpat.embrapa.br/pif/Publicacoes/Apostila_PIF.pdf. acesso agosto 2014

OLIVEIRA, A. M. G.; CALDAS, R. C. *Produção do cultura do mamão em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 160-163, 2004.

PETERS, J.B. (ed.) (2005). *Wisconsin Procedures for Soil Testing, Plant Analysis and Feed & Forage Analysis: Plant Analysis*. Department of Soil Science, College of Agriculture and Life Sciences, University of Wisconsin- Extension, Madison, WI.

PITELLI r. A. *Competição e controle das plantas espontâneas em áreas agrícolas*. Série técnica ipef, piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, set.1987.

RICKLEFS, R.E. 2010. *Livro título: A Economia da Natureza*. 6ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

RAVENTÓS, J.; SILVA, J.F. *Competition effects and responses to variable t numbers of neighbours en two tropical savanna grasses in Venezuela*. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.11, n.1, p.39-52, 1995.

RIZZARDI, M. A.; KARAM, D.; DA CRUZ, M. B. Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Eds.). Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 571-594

RONCHI, C.P., SILVA, A.A., SERRANO, A.L., CATTANEO, L.F., SANTANA, E.N. e FERREGUETTI, G.A. Manejo de Plantas Daninhas na Cultura do Mamoeiro. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 937-947, 2008.

TOLEDO, D. S. Produção, nutrição e fitossanidade de cultivares de tomateiro, sob manejo orgânico / Débora da Silveira Toledo. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2008. 76 f : il.

TIMOSSI, P.C.; LEITE, G.J; DURIGAN, J. C. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. Plantas Daninha, v. 24, n.3, p.475-480, 2006.

TITI, A.; BOLLER, E.F.; GENDRIER, J.P. Producción integrada: principios y directrices técnicas. IOBC/WPRS. Bulletin, v.18, 1995. 22 p

TRINDADE, A. V. (org.). Mamão. Produção: aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77p.; (Frutas do Brasil; 3).

SILVA A. A., SANTOS J. B. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA GOIABA. Disponível em http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/15_plantasdaninhas.pdf /acesso agosto 2014.

SILVA, A.F. et al. Interferência de plantas daninhas em diferentes densidades no crescimento da soja. Planta daninha, v. 27 n. 1, 2009.

SOUZA, J. L. de. Tomateiro para mesa em sistema orgânico. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 24, n. 219, p.108-120, 2003.

SANTOS, J.B.2 e CURY, J.P. Picão-Preto: Uma Planta Daninha Especial em Solos Tropicais. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 29, p. 1159-1171, 2011. Número Especial

VARGAS L., Oliveira o. L. P. D Manejo de plantas espontâneas em fruticultura sob sistema de produção convencional, integrada e orgânica 2008.

VARGAS L., Oliveira o. L. P. D. Manejo de plantas espontâneas na produção orgânica de Frutas. Circular técnica 45 bento gonçalves, rs novembro, 2003.

VASCONCELLOS, A.; SOUSA, E. C.; LEITE, S. F.; ANDRADE, L. O. ; QUEIROZ, M. F. Levantamento da vegetação espontânea com finalidades medicinais no tratamento das afecções da pele. Ética na Ciência: Agroecologia como paradigma para o desenvolvimento rural. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011

VIANA T. V. A., Santos F. S. S., Costa S. C., Azevedo B. M., Sousa A.E. Diferentes doses de potássio, na forma de nitrato de potássio, aplicadas via fertirrigação no mamão formosa. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 34-38, Jan.- Mar, 2008.

VOLL, E. et al. Embebição e germinação de sementes de capim-marmelada. R. Bras. Sementes, v. 19, n. 1, p. 58-61, 1997.

WORTMANN, C.S. Contribution of bean morphological characteristics to weed suppression. Agro J.V 85, n 4, p 840-843 1993.

ZANINE A. M., SANTOS E. M. Competição entre Espécies de Plantas – Uma Revisão, 2004 disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/2184/1700>.

ANEXOS
ANÁLISES ESTÁTISTICAS - ANOVA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Incremento em Altura - IA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
PD	1	1020.100000	1020.100000	12.875	0.0013
DENS	4	7719.350000	1929.837500	24.356	0.0000
BLOCO	3	101.200000	33.733333	0.426	0.7361
PD*DENS	4	995.650000	248.912500	3.142	0.0304
erro	27	2139.300000	79.233333		
Total corrigido	39	11975.600000			
CV (%) =	18.70				
Média geral:	47.6000000	Número de observações:	40		

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Diâmetro do Coeto - DC

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
PD	1	0.397324	0.397324	4.029	0.0548
DENS	4	10.317215	2.579304	26.155	0.0000
BLOCO	3	0.132012	0.044004	0.446	0.7219
PD*DENS	4	1.449437	0.362359	3.674	0.0163
erro	27	2.662663	0.098617		
Total corrigido	39	14.958651			
CV (%) =	17.82				
Média geral:	1.7622000	Número de observações:	40		

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Número de Folha

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
PD	1	1.225000	1.225000	1.519	0.2284
DENS	4	175.000000	43.750000	54.248	0.0000
BLOCO	3	3.475000	1.158333	1.436	0.2540
PD*DENS	4	10.900000	2.725000	3.379	0.0230
erro	27	21.775000	0.806481		
Total corrigido	39	212.375000			
CV (%) =	18.42				
Média geral:	4.8750000	Número de observações:	40		

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Massa Seca Foliar

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESP_	1	18.632250	18.632250	2.488	0.1264
DENS	4	5440.299325	1360.074831	181.624	0.0000
BLOCO	3	22.640980	7.546993	1.008	0.4045
ESP_*DENS	4	282.754325	70.688581	9.440	0.0001
erro	27	202.187120	7.488412		
Total corrigido	39	5966.514000			
CV (%) =	24.78				
Média geral:	11.0450000		Número de observações:	40	

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Massa Seca Caulinar

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESP_	1	1166.616010	1166.616010	26.578	0.0000
DENS	4	39556.542485	9889.135621	225.296	0.0000
BLOCO	3	315.441050	105.147017	2.395	0.0902
ESP_*DENS	4	8927.864815	2231.966204	50.849	0.0000
erro	27	1185.137750	43.893991		
Total corrigido	39	51151.602110			
CV (%) =	18.68				
Média geral:	35.4585000		Número de observações:	40	

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Massa Seca da Raiz

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESP_	1	479.625503	479.625503	32.196	0.0000
DENS	4	24250.610475	6062.652619	406.973	0.0000
BLOCO	3	161.317687	53.772562	3.610	0.0259
ESP_*DENS	4	1636.041035	409.010259	27.456	0.0000
erro	27	402.217538	14.896946		
Total corrigido	39	26929.812237			
CV (%) =	12.88				
Média geral:	29.9712500		Número de observações:	40	

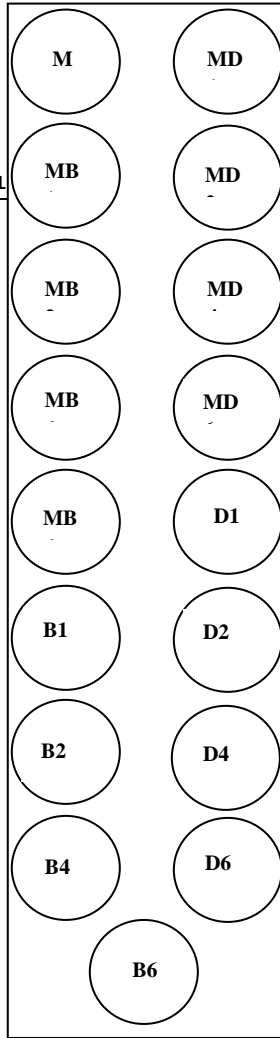
TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA
Matéria Seca Total

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESP_	1	274.523602	274.523602	2.641	0.1158
DENS	4	181832.611385	45458.152846	437.301	0.0000
BLOCO	3	969.823907	323.274636	3.110	0.0429
ESP_*DENS	4	17721.029185	4430.257296	42.618	0.0000
erro	27	2806.696517	103.951723		
Total corrigido	39	203604.684598			
CV (%) =	13.33				

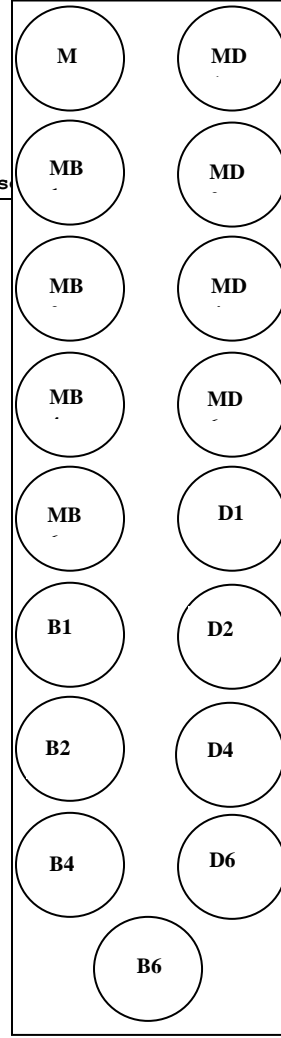
Média geral

Número de obs

**B
L
O
C
O
1**



**B
L
O
C
O
2**



Croqui projeto

M – mamão

MB - mamão e Bides pilosa

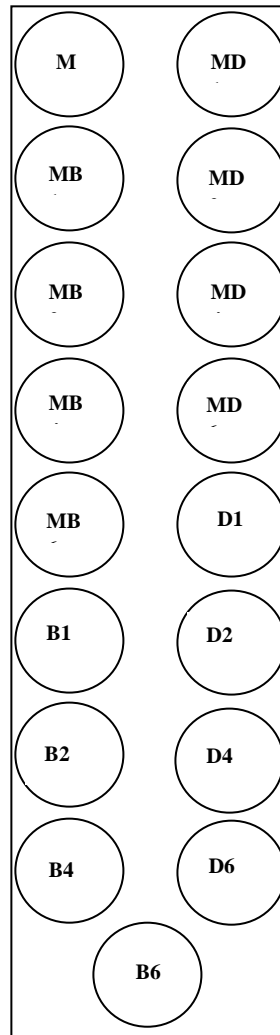
MD – mamão e Digitalia

B – Bides pilosa

D - Digitalia

1;2;4;6 – densidades de plantas daninhas

**B
L
O
C
O
3**



**B
L
O
C
O
4**

