

JORGE LUIZ XAVIER LINS CUNHA

**SISTEMAS DE PLANTIO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS
E NA COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO NA CULTURA DO
PIMENTÃO**

MOSSORÓ-RN
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de
classificação e catalogação da Biblioteca “Orlando
Teixeira” da UFERSA**

<p>C972s Cunha, Jorge Luiz Xavier Lins. Sistemas de plantio no manejo de plantas daninhas e na comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão. / Jorge Luiz Xavier Lins Cunha. -- Mossoró, 2012.</p> <p>131 f.: il.</p> <p>Tese (Doutorado em Fitotecnia) Área de Concentração: Agricultura tropical – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.</p> <p>Orientador: Prof^o Dsc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas. Co-orientador: Prof^o Dsc. Leilson Costa Grangeiro. Co-orientador: Prof^o Dsc. Marcia Michelle de Queiroz Ambrósio.</p> <p>1. Capsicum annuum L. 2. Cobertura morta. 3. Filme de polietileno. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 6</p>

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa

CRB15/453

JORGE LUIZ XAVIER LINS CUNHA

**SISTEMAS DE PLANTIO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS
E NA COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO NA CULTURA DO
PIMENTÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências: Fitotecnia.

Orientador:

D.Sc. Francisco Cláudio Lopes Freitas

Co-Orientadores:

Prof. D.Sc. Leilson Costa Granjeiro

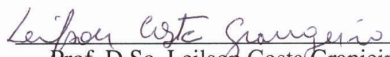
Prof. D.Sc. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio

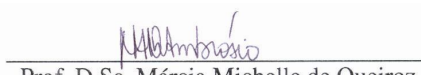
Mossoró - RN
2012


**SISTEMAS DE PLANTIO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS
E NA COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO NA CULTURA DO
PIMENTÃO**


Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, como parte das exigências para obtenção do
grau de Doutor em Ciências: Fitotecnia.

APROVADA EM: ____ / ____ / ____


Prof. D.Sc. Leilson Costa Granjeiro
Conselheiro


Prof. D.Sc. Márcia Michelle de Queiroz
Ambrósio
Conselheiro


D.Sc. José Robson da Silva
Membro Externo


D.Sc. Paulo Roberto Ribeiro Rocha
Membro Externo


Prof. D.Sc. Francisco Cláudio Lopes Freitas
Orientador

À minha mãe, Josefa Xavier
Lins Cunha, pela sabedoria,
dedicação, orientação, incentivo,
minha eterna gratidão.

Ofereço!

AGRADECIMENTOS

A gratidão é um dos sentimentos mais nobre do ser humano. Sempre fica em cada um de nós um pouco daqueles que durante nossas vidas foram nossos mestres. Quero agradecer do fundo da minha alma àqueles que contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional.

A UFERSA, pelos conhecimentos ministrados e apoio para o desenvolvimento de minhas atividades acadêmicas, através de seus professores e funcionários.

A Universidade Federal de Alagoas, pela oportunidade concedida para cursar este doutorado.

Ao professor D.Sc. Francisco Cláudio Lopes Freitas, pela amizade, orientação criteriosa, mas, acima de tudo, pela dedicação e o apoio para a realização desta pesquisa.

Aos professores D.Sc. Leilson Costa Granjeiro e à professora D.Sc. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio pela coorientação e sugestões que foram de grande importância para o aperfeiçoamento desta pesquisa.

Ao D.Sc. José Robson da Silva e D.Sc. Paulo Roberto Ribeiro Rocha, pelas valiosas contribuições apresentadas durante a avaliação da defesa, que serviram para o enriquecimento desta tese.

À D.Sc. Maria Eliane de Holanda Coelho, pela incomensurável ajuda e palavras de incentivo, amizade e companheirismo ao longo dessa jornada.

Aos meus irmãos, Emerson Xavier Lins Cunha, Josineide Xavier e Josimeire Xavier, pelo estímulo e incentivo ao longo dessa jornada que mesmo longe, acompanharam meu esforço e apoiaram.

Obrigado a toda a “Equipe Planta Daninha”: Márcio, Eliane, Héliida, Kaliane, Ana Paula, Paula, Mayky, Donato, Eribaldo, Cheyla, Fabiana, Francineudo, Larissa, Maria Alice e Daniele, que sempre nos atenderam com boa vontade na condução deste trabalho e pelos bons momentos juntos.

Aos funcionários da horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, meu agradecimento especial ao amigo Sr. Antônio Medeiros, pela colaboração dada na condução dos trabalhos de campo.

Aos funcionários da pós-graduação em Fitotecnia: Socorro Amorim, Paulo Linhares, Neto, Michael e dona Lúcia, pela amizade, carinho e atenção.

Agradeço!

RESUMO

CUNHA, Jorge Luiz Xavier Lins. **Sistemas de plantio no manejo de plantas daninhas e na comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão**. 2012. 106f Tese (Doutorado Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

Foram conduzidos na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, três experimentos com objetivo de avaliar a interferência e a dinâmica populacional de plantas daninhas e a comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC). No primeiro experimento avaliou-se o período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI) das plantas daninhas na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. Foram avaliados em cada sistema de plantio seis períodos de controle e convivência das plantas daninhas com a cultura (0; 0 – 14; 0 – 49; 0 – 70; 0 – 91 e 0 – 112 Dias Após Transplântio - DAT). A interferência das plantas daninhas reduziu o número de frutos por plantas, o tamanho dos frutos e a produtividade do pimentão nos dois sistemas de plantio. O PCPI foi de 19 a 95 - DAT no plantio direto e de 11 a 100 DAT no plantio convencional. A maior produtividade de pimentão foi verificada no SPD em relação ao SPC. No segundo experimento, avaliou-se a comunidade microbiana do solo cultivado com pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional associados a estratégias de manejo das plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno preto, com capinas regulares e sem capinas). As avaliações foram realizadas em cinco épocas: aos 21, 42, 63, 84 e 105 DAT, nas quais foram quantificadas as comunidades microbianas do solo (fungos, bactérias e actinomicetos). A comunidade microbiana variou ao longo do ciclo da cultura, sendo influenciada pelos sistemas de plantio e pelo manejo de plantas daninhas, com maior população de bactérias, actinomicetos e fungos no solo coberto com palhada no sistema de plantio direto ou com plantas daninhas nos dois sistemas de plantio. A cobertura do solo com filme de polietileno e o solo sem cobertura, proporcionaram maior elevação na temperatura, gerando condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos micro-organismos. No terceiro experimento realizou-se o estudo fitossociológico das plantas daninhas em áreas cultivadas com a cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. Para cada sistema de plantio, aos 60 DAT, foram realizadas 32 amostragens com quadrado vazado de 0,25 m². Foram avaliadas as seguintes características: densidade

(Des), frequência (Fre), abundância (Abu), densidade relativa (Der), frequência relativa (Frr), abundância relativa (Abr), massa seca relativa (MSr), índice de valor de importância relativa (IVIr) e índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVI-MS %). Na área cultivada no SPC, foram identificadas 18 espécies de plantas daninhas, com densidade de 466,5 plantas m⁻², sendo *Cyperus rotundus* e *Triantema portulacastrum* as espécies com maior densidade (210,12 e 99,12 plantas m⁻², respectivamente) e IVIr (34,65 e 20,34%, respectivamente). No SPD ocorreram 13 espécies com densidade de 79,12 plantas m⁻², sendo o *Phyllanthus tenellus* e a *Commelina benghalensis* as espécies com maior densidade (21,75 e 12,13 plantas m⁻², respectivamente), densidade relativa (27,49% e 15,32%, respectivamente). Com relação à massa seca relativa, a espécie *Croton lobatus* se destacou em relação às demais, com 22,70% da massa seca total acumulada, assim o maior IVIr no SPD foi constatado para as espécies *Croton lobatus*, *Phyllanthus tenellus* e *Commelina benghalensis* com 14,13; 14,02 e 12,35%, respectivamente. O sistema de plantio direto modificou a dinâmica da comunidade infestante, reduzindo a densidade da tiririca (*C. rotundus*) em 97,70% e a densidade total de plantas infestantes em 83,04% em relação ao plantio convencional.

Palavras-chaves: *Capsicum annuum* L. Cobertura morta. Filme de polietileno.

ABSTRACT

Cunha, Jorge Luiz Xavier Lins. **Effects of no-tillage planting system on weed management and soil microbial community in sweet pepper cultivation.** 2012. 106f Thesis (Ph.D. in Phytotechny) - *Universidade Federal Rural do Semi-Arido* (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

Three experiments aimed to evaluate the interference and the population dynamics of weeds, the soil microbial community in sweet pepper cultivation in the no-tillage (NT) and conventional planting systems (CPS) were accomplished in the didactics garden of *Universidade Federal Rural do Semi-Árido* (UFERSA), in the city of Mossoró-RN. In the first experiment, the period before interference (PBI), the total period of interference prevention (TPIP) and critical period of interference prevention (CPIP) of weeds in sweet pepper grown in no-tillage and conventional planting system were evaluated. In each planting system, six periods of control and coexistence of weed and sweet pepper cultivation were evaluated [0, 0-14, 0-49, 0-70, 0-91 and 0-112 days after transplanting (DAT)]. The weed interference reduced the number of fruits per plant, fruit size and sweet pepper yield in both systems. The CPIP was 19-95 - DAT at the no-tillage planting system and from 11 to 100 DAT in conventional planting system. The highest productivity of sweet pepper was found in the NT in relation to the CPS. In the second experiment, the microbial community in the soil cultivated with sweet peppers grown in no-tillage and conventional plating systems associated with weed management strategies (covering the soil with black polyethylene film, with regular and no weeding) were evaluated. The evaluations occurred in five periods: at 21, 42, 63, 84 and 105 DAT, in which soil microbial communities were quantified (fungi, bacteria and actinomycetes). The microbial community varied throughout the cultivation cycle, being influenced by the planting systems and by weed management, with the largest population of bacteria, and fungi actinomycetes in soil covered with mulch in no-tillage or with weed in both planting systems. The soil coverage with polyethylene film and bare soil provided higher rise in temperature, creating unfavorable conditions to the development of microorganisms. In the third experiment, a phytosociological study of weeds in areas cultivated with sweet pepper in no-tillage and conventional planting systems were performed. For each planting system, at 60 DAT, 32 samples with hollow square of 0.25 m² were collected. The following characteristics were evaluated: density, frequency, abundance, relative density, relative frequency, relative abundance, relative dry mass, and index of relative importance value. In the cultivated area in the CPS, 18 weed species have been identified with density of 466.5 plants

per m², being *Cyperus rotundus* and *Triantema portulacastrum* the species with higher density (210.12 and 99.12 plants m⁻², respectively) as well as IVIr (34.65 and 20.34% respectively). In NT, 13 species with density of 79.12 plants m² were observed and *Phyllanthus tenellus* as well as *Commelina benghalensis* were the species with higher density (21.75 and 12.13 plants m² respectively), relative density (27.49% and 15.32%, respectively). With respect to dry mass, the *Croton lobatus* species excelled in relation to the others, with total accumulated dry matter of 22.70%, thereby the higher Index of relative importance value in the NT was observed for the species *Croton lobatus*, *Phyllanthus tenellus* and *Commelina benghalensis* with 14.13%, 14.02% and 12.35%, respectively. The no-tillage planting system changed the dynamics of the weed community, reducing the density of purple nuts edge (*C. Rotundus*) by 97.70% and the overall density of weeds by 83.04% if compared to conventional planting system.

Keywords: *Capsicum Annuum L.* Tillage System. Mulch. Polyethylene Film.

CAPÍTULO II

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados das análises químicas dos solos nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.....	46
Tabela 2	Espécies de plantas daninhas ocorridas nos sistemas de plantio direto (SPD) e plantio convencional (SPC) na cultura do pimentão. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	53

CAPÍTULO II

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Temperaturas máxima, média e mínima diária do ar (A) e precipitações (B) durante a condução do experimento. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011..... 47
- Figura 2 - Variação da temperatura do solo ao longo do dia, no período de 20 a 30 dias após o transplante, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas daninhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010..... 48
- Figura 3 - Curva de retenção de água no solo nas profundidades de 15 e 30 cm (θ_s = unidade do solo no ponto de saturação; θ_{cc} = umidade do solo na capacidade de campo; θ_{pmp} = umidade do solo no ponto de murcha permanente; ψ_{cc} = potencial matricial) nos sistemas de plantio direto e convencional - Mossoró-RN, UFERSA, 2010..... 49
- Figura 4 - Densidade populacional das principais espécies de plantas daninhas e total avaliada no final de cada período de convivência com a cultura do pimentão cultivado nos sistema de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró - RN, UFERSA, 2010/2011..... 54
- Figura 5 - Massa da matéria seca das principais espécies de plantas daninhas e total avaliada no final de cada período de

	convivência com a cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011.....	56
Figura 6 -	Massa média dos frutos do pimentão em função dos períodos de controle e convivência de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) (A) e convencional (SPC) (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	58
Figura 7-	Número de frutos do pimentão por planta em função dos períodos de controle e convivência de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	59
Figura 8-	Produtividade da cultura do pimentão em função dos períodos de controle (contr.) e convivência (conv.) com as plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (PD) (A) e plantio convencional (PC) (B), com os respectivos períodos anteriores à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI). Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011.....	61

CAPÍTULO III

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das análises químicas dos solos nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.....	77
Tabela 2 - Número médio de colônias de bactérias por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional e nos tratamentos com filme de polietileno, com capinas e sem capinas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	85
Tabela 3 - Número médio de colônias de fungos por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional e nos tratamentos com filme de polietileno, com capinas e sem capinas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	93
Tabela 4 - Número de colônias de actinomicetos por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	97

CAPÍTULO III

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Temperaturas média, máxima e mínima do ar (A), velocidade dos ventos a 2 metros do solo, radiação solar e evapotranspiração de referência (ET_o) (B), precipitações (C) e umidade do ar (D) durante o período experimental. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011..... 76
- Figura 2 - Curva de característica de água do solo nas profundidades de 15 e 30 cm(θ_s = umidade do solo no ponto de saturação; θ_{cc} = umidade do solo na capacidade de campo; θ_{pmp} = umidade do solo no ponto de murcha permanente; ψ_{cc} = umidade do solo no potencial matricial) nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010..... 78
- Figura 3 - Temperaturas máxima (A) e mínima (B) diárias do solo durante o ciclo da cultura do pimentão, em função de estratégias de manejo de plantas daninhas e coberturas do solo nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011..... 81
- Figura 4 - Densidade (A) e massa seca (B) de plantas daninhas durante o ciclo do pimentão, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas. Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011..... 83

Figura 5 -	Biomassa bacteriana do solo ao longo do ciclo da cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina). Mossoró - RN, UFERSA, 2010/2011.....	84
Figura 6 -	Número de unidades formadoras de colônias(UFC) de fungos por grama de solo, ao longo do ciclo da cultura do pimentão, cultivado nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina).Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	89
Figura 7 -	Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de actinomicetos por grama de solo ao longo do ciclo da cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina) Mossoró - UFERSA– 2010/2011.....	96

CAPÍTULO IV

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das análises químicas dos solos nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.....	114
Tabela 2 - Distribuição das plantas daninhas por família e espécies coletadas nos sistemas de plantio direto e convencional na cultura do pimentão. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.....	118
Tabela 3 - Médias de frequências (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den), densidade relativa (Der), abundância (Abu), abundância relativa (Abr), massa seca relativa (MSr), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVI-MS) no sistema de plantio convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.....	121
Tabela 4 - Médias de frequência (Fre), frequência relativa (Frr), densidade (Den), densidade relativa (Der), abundância (Abu), abundância relativa (Abr), massa seca relativa (MSr), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVI-MS) no sistema de plantio direto. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.....	123

CAPÍTULO IV

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação e temperaturas máxima, média e mínima diária registradas na estação meteorológica da UFERSA, Mossoró-RN, 2010/2011.....	113
---	-----

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO..... 22

REFERÊNCIAS..... 32

CAPÍTULO II –PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO PIMENTÃO CULTIVADO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

RESUMO..... 39

ABSTRACT..... 40

1 INTRODUÇÃO..... 41

2 MATERIAL E MÉTODOS..... 44

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 53

4 CONCLUSÕES..... 64

REFERÊNCIAS..... 65

CAPÍTULO III -COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO CULTIVADO COM PIMENTÃO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL ASSOCIADO AO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

RESUMO..... 69

ABSTRACT..... 70

1 INTRODUÇÃO..... 71

2 MATERIAL E MÉTODOS..... 74

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 82

4 CONCLUSÕES..... 100

REFERÊNCIAS..... 101

**CAPÍTULO IV - FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO PIMENTÃO NOS SISTEMAS
DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL**

RESUMO.....	106
ABSTRACT.....	108
1 INTRODUÇÃO.....	110
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	113
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	118
4 CONCLUSÕES.....	126
REFERÊNCIAS.....	127

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas, ocupando papel significativo na olericultura do Brasil, com excelentes perspectivas de expansão, principalmente considerando-se os diferentes nichos de mercados que estão surgindo, devido às suas características alimentares atrativas do ponto de vista nutritivo, constituindo uma fonte importante de vitamina C e sais minerais, além de condimentar (PALANGANA, 2011). Seus frutos são utilizados de forma imatura ou maduros (pimentões vermelhos, alaranjados ou amarelos), ou, após industrialização, como alimento e na produção de pigmentos (SANTANA et al., 2004).

É uma planta sensível à temperatura baixa e intolerante à geada, necessitando de condições adequadas de luminosidade, umidade, nutrientes, dentre outros fatores que influenciam os processos fisiológicos e, conseqüentemente, a produção (MARTINEZ, 1994; FONTES, et al., 2005; ALVES, 2006).

A distribuição geográfica da cultura no Brasil tem como condição limitante a temperatura do ar, que exerce influência decisiva em todas as fases de seu desenvolvimento. No Nordeste brasileiro, a temperatura não é fator limitante ao cultivo do pimentão, podendo este ser feito durante todo o ano (SILVA et al., 2010b).

Vários fatores bióticos e abióticos podem influenciar no crescimento e desenvolvimento da cultura do pimentão, dentre os quais merecem destaque a interferência exercida pelas plantas daninhas em consequência da baixa capacidade competitiva da cultura, devido às suas características fisiológicas

e morfológicas como, por exemplo, crescimento inicial lento, baixo índice de área foliar e ciclo longo, tornando-se necessário o controle das plantas infestantes durante praticamente todo o ciclo.

Se não controladas adequadamente, as plantas daninhas podem reduzir a produtividade e a qualidade dos frutos colhidos, devido à competição por luz, água e nutrientes, além dos efeitos nocivos ao crescimento da cultura atribuídos às substâncias alelopáticas produzidas pelas espécies infestantes, podem também dificultar a realização de tratos culturais e colheita, além de serem hospedeiras de pragas e doenças (SILVA et al., 2007a; SILVA et al., 2007b; FREITAS et al., 2009; SOARES et al., 2010; STAL; DUSKY, 2011).

A interferência da comunidade infestante provocou reduções na produtividade em até 95% na cultura da beterraba (BRITO, 1994), de 75,5% na produção de tomate para processamento (NASCENTE et al., 2004) e 100% na cultura da cenoura (FREITAS et al., 2009). Silva (2010) observou que a convivência com as plantas daninhas afetou as características físicas e químicas dos frutos de melancia.

Diversas espécies de plantas daninhas interferem na cultura do pimentão. Seu grau de interferência é medido pelos efeitos negativos sobre a produtividade e depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (variedade, espaçamento e densidade de plantio) e ao período em que a comunidade infestante e as plantas cultivadas competem pelos recursos do ambiente, podendo ser alterado pelas condições de solo, clima e manejo (PITELLI, 2000; FREITAS et al., 2009).

Segundo Ronchi et al. (2010), o modo correto de interferir na competição entre as plantas daninhas e a cultura seria neutralizá-la apenas

nas épocas adequadas, ou seja, nos períodos em que as plantas daninhas competem efetivamente e prejudicam a produção; mesmo porque, sob certas condições, a cultura e as plantas daninhas podem conviver por ao menos um período em que ocorram prejuízos significativos à produção.

Pitelli e Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O PAI é conceituado como o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que a sua produtividade ou outras características sejam alteradas negativamente. O PTPI é o período, a partir da emergência ou do plantio, em que a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante, para que a produtividade e qualidade da produção ou outras características não sejam alteradas negativamente. O PCPI é o período em que o controle da vegetação infestante deve ser realizado obrigatoriamente, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI.

Nascente et al. (2004) verificaram que o período em que a cultura do tomate para processamento não pode conviver com as plantas infestantes, sem que a cultura seja afetada, foi dos 33 aos 76 dias após a implantação da cultura e Ronchi et al. (2010) verificaram que o período crítico para tomateiro foi de 24 a 36 Dias Após Transplântio - DAT.

Os períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura interferem não somente na produtividade, mas também influenciam na qualidade do produto colhido. Soares et al. (2010) constataram queda na produtividade e variação nas características qualitativas como acidez total, pH e relação sólidos solúveis/acidez total de raízes de cenoura com o aumento da convivência da cultura com as plantas daninhas.

Após esse período (PTPI), não há mais prejuízos diretos à produtividade, mas a presença de plantas daninhas acarretará em dificuldades para a realização dos tratos culturais, fitossanitários e da colheita (SOUZA et al., 2005), além de hospedarem patógenos e vetores de doenças.

A interferência das plantas daninhas é mais acentuada em áreas de olericultura, devido à exploração intensiva do solo, com alta frequência de revolvimento, elevada taxa de fertilização pequena restrição hídrica (PITELLI; DURIGAN, 1984; PEREIRA; MELO, 2008) e grande estoque de sementes no solo (SODRÉ FILHO, 2003).

A identificação da dinâmica populacional das plantas daninhas torna-se uma ferramenta muito importante na escolha e definição do método adequado de manejo ou auxiliar na escolha de um herbicida adequado para o seu controle (PEREIRA; MELO, 2008), devido ao fato de as comunidades de plantas daninhas modificarem sua composição e densidade populacional em função do manejo utilizado (ERASMO et al., 2004).

Diversos métodos de controle de plantas daninhas vêm sendo utilizados na cultura do pimentão, dentre os quais merecem destaque as capinas mecânicas por meio de enxadas. No entanto, devido ao elevado custo e à carência de mão de obra, tem-se verificado nos últimos anos a utilização de estratégias como a cobertura do solo com filme de polietileno ou com cobertura morta, utilizando a própria vegetação dessecada, que funciona como barreira física, alterando a luminosidade e temperatura do solo, os principais elementos no controle da dormência, germinação de sementes e emergência das plantas infestantes (THEISEN; VIDAL, 1999; MATEUS, 2004).

A utilização da cobertura morta é um dos princípios nos quais se baseia o sistema de plantio direto na palha, sendo uma prática sustentável, e

que vem sendo utilizado em larga escala em culturas como soja e milho e nos últimos anos, diversos trabalhos vêm sendo realizados com êxito no cultivo de hortaliças: Tomaz (2008), Silva (2010) e Teófilo et al. (prelo...) na cultura do melão, Silva et al. (2009) e Silva Hirata et al. (2009) com tomate e Pereira (2006) no pimentão. De acordo com estes autores, o sistema de plantio direto pode reduzir a infestação de plantas daninhas, em razão do efeito físico e da liberação de substâncias alelopáticas da cobertura morta e do não revolvimento do solo, que alteram as condições de germinação das sementes e a emergência das plântulas.

A cobertura do solo também atua como uma barreira física, impedindo a incidência de luz e a realização da fotossíntese por aqueles indivíduos que conseguiram emergir do solo (AZANIA et al., 2002). A cobertura morta exerce forte influência sobre a germinação das plantas daninhas. Essas influências vão ser de três ordens: 1º) física: através da temperatura próxima à da superfície do solo, que normalmente é menor. Isto dificulta ou até mesmo inibe a germinação das sementes fotoblásticas positivas, mediante redução da radiação solar, principalmente através do próprio impedimento da cobertura, que faz com que a planta que germine não tenha energia suficiente para passar pela camada de palha; 2º) química: trata da liberação de substâncias químicas denominadas aleloquímicos, liberados pelos tecidos e órgãos das plantas mortas. Esses aleloquímicos vão atuar sobre o banco de sementes de algumas plantas daninhas, impedindo sua germinação; 3º) biológico: presença de microorganismos, fungos e bactérias, que podem inviabilizar a germinação de algumas espécies de plantas daninhas (BUZATTI, 1999).

O sistema de plantio direto é considerado um sistema de manejo sustentável e consiste na semeadura diretamente sobre a palhada da cultura anterior ou de plantas cultivadas para este fim. Caracteriza-se pelo desenvolvimento de sistemas de produção integrados, semeadura sem revolvimento do solo, uso de rotação de culturas, e pela cobertura

permanente do solo, seja com plantas em desenvolvimento ou seus restos culturais (OLIVEIRA et al., 2001). É um sistema menos impactante ao ambiente, pois reduz as perdas de solo por erosão hídrica e eólica, reduz o assoreamento e a eutrofização de represas, rios e riachos, melhora as características físicas do solo, elevando sua capacidade de infiltração e retenção de água, e o teor de matéria orgânica (AGNES et al., 2004; FREITAS et al., 2005).

O sistema convencional de plantio é baseado em operações de preparo de solo com arados e grades, realizadas principalmente no intuito de promover o controle de plantas daninhas, processo através do qual o material vegetal é incorporado ao solo, propiciando condições adequadas à implantação das culturas. Todavia, a incorporação do material vegetal no solo acelera o processo de degradação microbológica, diminui os níveis de matéria orgânica e deixa o solo desprotegido, favorecendo a ação dos fatores erosivos (SCALÉA, 2007; SILVA, 2010b).

O revolvimento do solo, no sistema de plantio convencional, pode influenciar na população de espécies infestantes, observando-se maiores taxas de germinação em solos com aração seguida da ação de outros implementos, como a enxada rotativa, sendo mais expressivos em solos com ligeira compactação, possivelmente devido ao maior contato entre as sementes e o solo, podendo-se observar facilmente no campo, no rastro da roda do trator, maior emergência de plantas daninhas (SILVA et al., 2007a). Além disso, o revolvimento do solo é ineficiente no controle de plantas daninhas de propagação vegetativa, como a tiririca (*Cyperus rotundus*) e grama-seda (*Cynodon dactylon*), que se propagam vegetativamente, e ao terem suas estruturas reprodutivas divididas e incorporadas ao solo, são multiplicadas, aumentando ainda mais a infestação e dificultando o controle após a implantação da cultura (FREITAS et al., 2010; SILVA et al., 2010b).

Outra alternativa empregada em áreas de hortaliças no controle de plantas daninhas é o controle físico por meio da cobertura do solo com filme de polietileno “mulching”, especialmente em regiões de clima quente e seco, devido aos efeitos benéficos desta cobertura, também em relação à economia de água, e por evitar o contato direto dos frutos com o solo e controlar com eficiência as plantas daninhas (TEÓFILO et al., prelo..., TOMAZ, 2008). No entanto, em condições de temperatura elevada, o uso do filme de polietileno provoca o aumento na temperatura do solo (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2004, IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008, MOURA FILHO, 2009), que pode interferir negativamente na disponibilidade de alguns nutrientes, como o cálcio e fósforo (MULLER, 1991), ou mesmo dificultar a sobrevivência de micro e meso-organismos no solo (TOMAZ, 2008), como também favorecer o surgimento de patógenos prejudiciais à cultura, como é o caso do fungo *Macrofomina phaseolina*, que é favorecido por temperaturas elevadas (SILVA et al., 2007a). No entanto, em condições de temperaturas amenas, a elevação da temperatura do solo pode ser benéfica ao desenvolvimento da cultura (BRUNINI et al., 1976).

Coelho et al. (2011), avaliando o efeito de coberturas orgânicas e inorgânicas sobre a temperatura do solo, verificaram que os solos cobertos com filme de polietileno e sem cobertura apresentaram elevação na temperatura máxima diária, a 5 cm de profundidade, na ordem de 8 e 5,5°C, respectivamente, em comparação com o solo mantido com cobertura morta de *Brachiaria brizantha*.

Os diferentes métodos de preparo de solo, como o sistema de plantio direto, cobertura com filme de polietileno e o preparo convencional, provocam modificações nos processos biológicos do solo, por meio da forma como os resíduos das culturas anteriores são depositados e do grau de revolvimento do solo (ALVAREZ et al., 1995; VARGAS; SCHOLLES,

2000;VARGAS et al., 2004), como também alteram a temperatura, umidade e aeração do solo, disponibilidade de nutrientes e substratos orgânicos, que influenciam na comunidade microbiana do solo como, por exemplo, bactérias, fungos e actinomicetos. Estes fatores afetam os micro-organismos do solo, tanto qualitativamente quanto quantitativamente (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002; FRANCHINI et al., 2007).

O solo é um meio natural complexo, composto de seres vivos, materiais orgânicos e minerais, cujas interações influenciam em suas propriedades, fazendo com que os organismos não sejam apenas seus habitantes, mas também seus componentes (VITTI et al., 2004).

A biomassa microbiana compreende a parte viva da matéria orgânica do solo, excluindo-se as raízes e a macrofauna. Representa uma pequena fração da matéria orgânica total do solo e é responsável pelos processos de decomposição de resíduos orgânicos, participando diretamente da ciclagem de nutrientes, promovendo a transformação dos componentes químicos e, conseqüentemente, influenciando na fertilidade do solo, tornando disponíveis nutrientes necessários ao crescimento vegetal e outros organismos autótrofos (MATSUOKA et al., 2003;SANTOS et al., 2005), influenciando diretamente a produção agrícola.

O plantio convencional caracteriza-se pela mobilização e incorporação total dos resíduos no solo, deixando sua superfície desprotegida até o estabelecimento da próxima cultura, podendo ocasionar o rompimento físico de hifas, prejudicando,deste modo, a população fúngica (CALDERÓN et al., 2001), por outro lado, o uso de sistemas conservacionistas – que englobam adubação verde, rotação de culturas e plantio direto – é capaz de elevar ou ao menos manter os teores de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo, reduzir as perdas de nutrientes (através da imobilização

por micro-organismos) e liberar nutrientes de forma gradual (SOUZA;MELO, 2003).

Santos et al. (2005) e Nascimento et al. (2011) constataram aumento da biomassa microbiana do solo cultivado no plantio direto em comparação com o plantio convencional devido ao fato de o primeiro sistema propiciar o aumento do teor de matéria orgânica morta e viva, sendo esta última composta por micro-organismos que fazem parte da fração ativa da matéria orgânica e que são, portanto, responsáveis pela decomposição e mineralização dos resíduos animais e vegetais.

Balota et al. (2003) observaram aumento dos teores de matéria e maior retenção de compostos orgânicos no solo no sistema de plantio direto, o que tem sido associado ao aumento da agregação das partículas do solo (BEARE et al., 1995), as quais protegem fisicamente a matéria orgânica, por formarem barreira que isola os micro-organismos do substrato, influenciando também na ciclagem da biomassa microbiana (BM), pois diminuem as variações de temperatura e umidade no solo ao longo do dia (ELLIOTT; COLEMAN, 1988).

Vargas e Scholles (2000) verificaram que o acúmulo de matéria orgânica, proporcionado pela decomposição da palhada no sistema de plantio direto, favorece o aumento da população fúngica. Allison e Killham (1988) constataram um aumento da população fúngica após a incorporação de palha de cevada, no sistema de plantio direto.

No sistema plantio direto, há maior disponibilidade de compostos nitrogenados na camada superficial do solo (SALINAS-GARCIA et al., 1997), o que poderia estimular a população bacteriana. Estes resultados indicam que, ao menos em determinados períodos, a biomassa microbiana no sistema de plantio direto pode ser predominantemente bacteriana, apresentando uma relação C : N menor do que ocorre no sistema

convencional, o que resultaria em um maior potencial de imobilização de nitrogênio (VARGAS et al., 2004).

Diante do exposto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar a interferência e a dinâmica populacional de plantas daninhas e a comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

REFERÊNCIAS

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L. Manejo integrado: **Integração agricultura-pecuária**. Viçosa -MG, p. 251-267, 2004.

ALLISON, M.F.; KILLHAM, K. Response of soil microbial biomass to straw incorporation. **Journal of Soil Science**, v.39, p.237-242, 1988.

ALVAREZ, R.; DÍAZ, R.A.; BARBERO, N.; SANTANATOGLIA, O.J.; BLOTTA, L. Soil organic carbon, microbial biomass and CO₂-C production from three tillage systems. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.33, p.17-28, 1995.

ALVES, L. P. **Crescimento e produção de pimentão, tipo páprica, sob diferentes níveis de adubação de nitrogênio e fósforo**. 2006. 53f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2006.

AZANIA, A. A. P. M.; AZANIA, C. A. M.; GRAVENA, R.; PAVANI, M. C. M. D.; PITELLI, R. A. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n.2, p. 207-212, 2002.

BALOTA, E.L.; ANDRADE, D.S.; COLOZZI FILHO, A. & DICK, R.P. Microbial biomass in soils under different tillage and crop rotation systems. **Biology and Fertility of Soils**, Firenze, v.38, p.15-20, 2003.

BEARE, M. H. et al. A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling. **Plant and Soil**, Amsterdam, v. 170, p. 5-22, 1995.

BRITO, C. E. F. **Período de interferência de plantas daninhas na produção de beterraba (*Beta vulgaris*) implantada através de semeadura direta**.1994. 70f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.

BRUNINI, O.; SANTOS, J. M. dos S.; ALFONSI, R. R. PINTO, H. S. Estudo micrometeorológico com cenouras (Var. Nantes) II – Influência da

temperatura do solo. **Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Campinas, v. 35, n.4, 1976.

BUZATTI, W. J. de S. Controle de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. In: PAULETTI, V.; SEGANFREDO, R. **Plantio direto: atualização tecnológica**. São Paulo: Fundação Cargill/Fundação ABC, p.97-111, 1999.

CALDERÓN, F.J.; JACKSON, L.E.; SCOW, K.M.; ROLSTON, D.E. Short-term dynamics of nitrogen, microbial activity, and phospholipid fatty acids after tillage. **Soil Science Society of America Journal**, Washington, v.65, p.118-126, 2001.

COELHO, M. E. C.; FREITAS, F. C. L.; SANTANA, F. A. O.; LINHARES, C. M. S.; NOBRE JÚNIOR, E.G. Efeito de coberturas sobre a temperatura do solo nos sistemas de plantio direto e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. **Anais...** Viçosa: ABH. 2011, p. 2626-2633.

ELLIOTT, E. T.; COLEMAN, D. C. Let the soil work for us. **Ecological Bulletins**, Wageningen, v. 39, p. 23-32, 1988.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas daninhas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.2, p.195-201, 2004.

FONTES, P. C. R.; DIAS, E. N.; SILVA, D. J. H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.94-99, 2005.

FRANCHINI, J.C.; CRISPINO, C.C.; SOUZA, R.A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in Southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.92, p.18-29, 2007.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; AGNES, E. L. Integração Agricultura/Pecuária. In: Carlos Eugênio Martins; Antônio Carlos Cóser; Adauto de Matos Lemos; Antônio Domingues de Souza; Paulo Roberto Viana Franco. (Org.). **Aspectos Técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira**. Juiz de Fora, v. 1, p. 111-126, 2005.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; MACHADO, A. F. L.; NASCIMENTO, P. G. M. L. Culturas agrícolas em Sistema Agrossilvipastoril. In: OLIVEIRA NETO, S. N.; VALE, A. B.; NACIF, A. P.; VILAR, M. B.; ASSIS, J. B. **Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa: ed. Sociedade de Investigações Florestais, p.69-104, v.1, 2010.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta daninha**, Viçosa, v.27, n.2, p. 241-247, 2009.

IBARRA-JIMÉNEZ, L.; QUEZADA-MARTÍN, M. A. R.; ROSA-IBARRA, M. The effect of plastic mulch and row covers on the growth and physiology of cucumber. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Australia, v.44, p.91-94, 2004.

IBARRA-JIMÉNEZ, L.; ZERMENÃO-GONZÁLEZ, A.; MUNGUIÁ-LÓPEZ, J.; QUEZADA-MARTÍN, M. A. R.; ROSA-IBARRA, M. Photosynthesis, soil temperature and yield of cucumber as affected by colored plastic mulch. **Acta Agricultura e Scandinavica Section B - Soil and Plant Science**, Londres, v. 58, p. 372-378, 2008.

MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.539-542, 2004.

MATSUOKA, M.; MENDES, J.C.; LOUREIRO, M.F. Microbial biomass and enzyme activities in soils under native vegetation and under annual and perennial cropping systems at the Primavera do Leste region– Mato Grosso State. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.3, p.425-433, 2003.

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

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Transformações bioquímicas e ciclos dos elementos no solo. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. (eds.). **Microbiologia e Bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, p. 331-337, 2002.

MOURA FILHO, E. R. **Cobertura do solo e épocas de capina nas culturas de alface e beterraba**. 2009. 67f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

MULLER, A. G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa*) para diferentes tipos de cobertura do solo**. 1991. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba-SP, 1991.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MESQUITA, H. C.; FREITAS, F. C. L. Levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande, v.7, n.3, p.1-9,2011.

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

OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R.C.; OLIVEIRA, A.C.; CRUZ, J.C. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 36, n. 1, 2001.

PALANGANA, F. C. **Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimenteira (*capsicum annuum*) enxertado e não enxertado sob cultivo protegido**. 2011. 58f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, 2011.

PEREIRA, J. B. A. **Avaliação do crescimento, necessidade hídrica e eficiência no uso da água pela cultura do pimentão (*Capsicum annuum*), sob manejo orgânico com sistema de plantio com preparo do solo e direto**– Seropédica, RJ. 2006, 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 8p. (Embrapa Hortaliças. **Circular Técnica**, 62).

PITELLI, R. A. Estudo fitossociológico de uma comunidade infestante da cultura da cebola. **J. Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2000.

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

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA, A. A.; e GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 215-228, 2010.

SANTANA, M. J. ; CARVALHO, J. A.; FAQUIN, V.; QUEIROZ, T. M. Produção de pimentão (*Capsicum annuum*) irrigado sob diferentes tensões de água no solo e doses de cálcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p.1385-1391, 2004.

SANTOS, J. B.; JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; VIVIAN, R.; COSTA, M. D.; SILVA, A. F. Atividade microbiana do solo após aplicação de herbicidas em sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, v.23, n.4, 2005.

SALINAS-GARCIA, J.R.; HONS, F.M.; MATOCHA, J.E. Long term effects of tillage and fertilization on soil organic matter dynamics. **Soil Science Society of America Journal**, Washington, v.61, p.152-159, 1997.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**, Viçosa, MG. Editora UFV, 2007a. 367p.

SILVA, A.C.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, F. A. Manejo integrado de plantas daninhas em hortaliças. In: FREITAS, F. C. L.; KARAM, D.; OLIVEIRA, O. F.; PROCÓPIO, S. O. **I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no Semi-Árido**. p. 199-211, 2007.

SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.1, p.22-28, 2009.

SILVA, C. D. S.; SANTOS, P. A. A.; LIRA, J. M. S.; SANTANA, M. C. de; SILVA JUNIOR, C. D.; Curso diário das trocas gasosas em plantas de feijão-caupi submetidas a deficiência hídrica, **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n.4, p. 7-13, 2010a.

SILVA HIRATA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A.; GOLLA, A. R.; NARITA, N. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.3, p.22-28, 2009.

SILVA, M. G. O. da. **Cultivo da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2011, 50f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, 2010b.

SILVA, P. I. B.; NEGREIROS, M. Z.; MOURA, K. K. C. F.; FREITAS, F. C. L.; NUNES, G. H. S.; SILVA, P. S. L.; GRANJEIRO, L. C. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p.132-139, 2010b.

SOARES, I. A. A.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; FREIRE, G.M.; AROUCHA, E. M. M; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R.; DOMBROSKI, J. L. D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, v. 28, n.2, p. 247-254, 2010.

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

SOUZA, W. J. O.; MELO, W. J. Matéria orgânica em um latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p.1113-1122, 2003.

SCALÉA, M. J. **Avaliação do plantio direto frente a aspectos relevantes da cultura moderna**; I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi-árido, 1.: 2007, Mossoró-RN, p. 85-112, 2007.

STAL, M. W.; DUSKY, A. J. **Weed control in leafy vegetables: lettuce, endive, escarole and spinach**. 2003. Disponível em: <<http://www.edis.ifas.ufl.edu/WG031>>. Acesso em: 2 jun. 2011.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, D. F.; GRANJEIRO, L. C; TOMAZ, H. V. Q. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, (prelo...).

THEISEN, G.; VIDAL, R. A. Efeito da cobertura do solo com resíduos de aveia-preta nas etapas do ciclo de vida do capim marmelada. **Planta Daninha**, Viçosa, v.17, p.189-196, 1999.

TOMAZ, H. V. de Q., **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional**. 2008, 67f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2008.

VARGAS, L. K.; SELBACH, P. A.; SÁ, E. L. S. Alterações microbianas no solo durante o ciclo do milho nos sistemas plantio direto e convencional. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.749-755, 2004.

VARGAS, L. K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um solo Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.35-42, 2000.

VITTI, M.R; VIDAL, M.B; MORSELLI, T. B. A.; FARIAS, J. L. C.; CAPPELLARO, T. H. Avaliação da densidade da mesofauna (ácaros e colembolos) em um pomar de pessegueiro conduzido sob uma perspectiva de transição agroecológica. Anais da **FertBIO 2004**. Lages, SC: SBCS. 2004.

CAPÍTULO II

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO PIMENTÃO CULTIVADO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os períodos de interferências das plantas daninhas sobre a produtividade do pimentão (*Capsicum annum* L.), nos sistemas de plantio direto e convencional, conduziu-se um experimento no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011 na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN. Utilizou-se o esquema de parcelas subdividas, distribuídas com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os sistemas de plantio (direto e convencional) foram avaliados nas parcelas, e nas subparcelas, em sete períodos de controle e convivência de plantas daninhas, aos 0; 0-14; 0-28; 0-49; 0-70; 0-91e0-112 Dias Após Transplântio - DAT. Antes de cada capina e na ocasião da colheita, foram avaliadas as espécies, densidade e massa seca das plantas daninhas. Utilizou-se um quadrado amostral com 0,50 m x 0,50 m de lado (0,25 m²). As plantas daninhas foram colhidas ao nível do solo, contadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até obter massa constante, sendo posteriormente determinado a massa seca. Na cultura do pimentão, foram avaliados diâmetro, comprimento, número, peso médio de frutos e a produtividade. Verificou-se que o sistema de plantio direto reduziu a incidência de plantas daninhas em relação ao plantio convencional. O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 19 a 95 DAT no plantio direto e de 11 a 100 DAT no plantio convencional. O plantio direto reduziu a necessidade de capinas em 13 dias em relação ao plantio convencional. Independentemente do sistema de plantio, a interferência das plantas daninhas reduziu a produtividade do pimentão em mais de 90% quando a cultura foi mantida sem capinas.

Palavras-chave: *Capsicum annum* L. Cobertura do solo. Período crítico.

**WEEDS INTERFERENCE PERIODS IN SWEET PEPPER
CULTIVATION IN NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL SYSTEMS**

ABSTRACT

In order to evaluate weed interference period on sweet pepper yield (*Capsicum annuum* L.) in no-tillage and conventional planting systems, an experiment in the period from August 30, 2010 to January 2011 was conducted in the teaching garden at *Universidade Federal Rural do Semi-Árido* (UFERSA), in Mossoró-RN. Subdivided plots scheme distributed with experimental design in randomized blocks with four replications were used. Planting systems (no-tillage and conventional) were evaluated in plots and subplot in seven periods of weed control at 0, 14, 28, 49, 70, 91 and at 112 days after transplanting-DAT. Before each weeding and harvest time species, density and dry mass of weeds were evaluated. A square ample measuring 0.50m x 0.50m on each side (0.25m²) was used. The weeds were harvested at ground level, counted and taken to a greenhouse with forced air circulation at 65°C until constant mass was obtained to determine dry mass. In sweet pepper cultivation diameter, length, number, average fruit weight and productivity were evaluated. It was found that the no-tillage system reduced the incidence of weeds in a comparison to the conventional system. The critical period of interference prevention (CPIP) was 19 to 95 days after transplantation at the no-tillage planting system and from 11 to 100 days after planting in the conventional planting. No-tillage planting system reduced the necessity of weeding at 13 days in a comparison to the conventional planting system. Independently of the planting system, weed interference reduced the productivity of sweet pepper by over 90% when the cultivation was maintained without weeding.

Keywords: *Capsicum Annum* L. Ground Cover. Critical Period.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o pimentão (*Capsicum annuum* L.) apresenta-se como uma das dez hortaliças mais importantes, podendo ser cultivado durante todo o ano na região Nordeste, por esta apresentar condições climáticas favoráveis (FREITAS et al., 2009), sendo os frutos utilizados diretamente, imaturos (pimentões verde, roxo ou creme) ou maduros (pimentões vermelho, alaranjado ou amarelo), ou, após industrialização, como alimento ou na produção de pigmentos (SANTANA et al., 2004).

Diversos fatores podem influenciar no desenvolvimento das hortaliças, dentre eles destaca-se a interferência imposta pelas plantas daninhas, que emergem espontaneamente e competem com a cultura por água, luz e nutrientes, exercendo efeito sobre a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos (SOARES et al., 2010).

Em áreas cultivadas com hortaliças, o solo é explorado intensivamente com utilização de fertilizantes químicos e orgânicos, tornando a interferência das plantas daninhas mais acentuada (PITELLI; DURIGAN, 1984). No entanto, essa interferência não se estabelece durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Há períodos durante os quais a convivência com a comunidade infestante acarreta perdas significativas de produtividade das plantas cultivadas e outros períodos em que não há interferência na produção. Os efeitos de períodos de convivência e controle de plantas daninhas sobre a produtividade têm sido bastante avaliados nas culturas de maior interesse comercial e são pouco estudados em culturas exploradas em menor área, como hortaliças (CARVALHO, 2007).

Pitelli e Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI), a partir dos quais é

determinado o momento teoricamente mais adequado para o controle da comunidade de plantas daninhas.

No período anterior à interferência (PAI), o meio é capaz de fornecer os recursos de crescimento necessários à comunidade; a cultura e as plantas daninhas podem conviver por determinado período, sem que ocorram danos à produtividade da cultura. O período total de prevenção da interferência (PTPI) é aquele, a partir da emergência, durante o qual a cultura deve crescer livre da presença de plantas daninhas, a fim de que sua produtividade não seja prejudicada. A partir desse período, as plantas daninhas que se instalarem não irão interferir de maneira a reduzir a produtividade da cultura, pois esta já apresenta capacidade de suprimir as plantas concorrentes (BRIGHENTI et al., 2004). O período crítico de prevenção da interferência (PCPI) corresponde à diferença entre o PAI e o PTPI, sendo esta a fase em que as práticas de controle devem ser adotadas para prevenir perdas na produtividade das culturas (EVANS et al., 2003), levando-se em conta os custos do controle das plantas para prevenir perdas de produtividades superiores a 5% (HALL et al., 1992; VAN ACKER et al., 1993).

A duração de cada período (em dias) varia em função da cultura, das plantas daninhas presentes nas áreas e das práticas de manejo adotadas. Quanto maior a população da comunidade infestante, maior será a quantidade de indivíduos que disputam os recursos do meio e mais intenso será a competição com a cultura. Além disso, espécies morfológica e fisiologicamente próximas apresentam exigências semelhantes em relação aos recursos, tornando ainda mais intensa a competição (SILVA; DURIGAN, 2006).

Entre as práticas de manejo, a utilização do sistema de plantio direto tem se destacado positivamente como estratégia para reduzir o grau de

infestação de plantas daninhas nas diversas culturas, inclusive em hortaliças como melão (TOMAZ, 2008; TEÓFILO, 2009), melancia (SILVA, 2010b) e tomate (SILVA et al., 2009; SILVA HIRATA et al., 2009). Segundo estes autores, esta redução se deve à barreira física imposta pela palhada, que impede a passagem de luz, reduzindo a germinação de sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas e a emergência de plântulas de espécies que não conseguem transpor a cobertura morta, além do menor distúrbio no solo em função da ausência do revolvimento.

Pouco se sabe acerca dos períodos de interferência das plantas daninhas sobre a cultura do pimentão, especialmente quando se trata do cultivo no sistema de plantio direto. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo determinar os períodos anterior, total e crítico de prevenção à interferência das plantas daninhas na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, localizada 5° 11" de latitude sul e 37° 20" de longitude oeste e 18 m de altitude. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BMwh', quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente e o período chuvoso na região situa-se de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

Utilizou-se o esquema de parcelas subdividas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas, foram avaliados dois sistemas de plantio (direto e convencional) e nas subparcelas, avaliaram-se sete períodos iniciais de controle e convivência da cultura com as plantas daninhas. No primeiro grupo de tratamentos, a cultura permaneceu livre da competição com as plantas daninhas, por meio de capinas, por sete períodos, a partir do transplântio: 0 dia (testemunha sem capinas), 0-14 dias, 0-28 dias, 0-49 dias, 0-70 dias, 0-91 dias e 0-112 dias (testemunha mantida no limpo). Após cada uma dessas épocas, permitiu-se que as plantas daninhas que emergiram crescessem livremente. No segundo grupo, a cultura conviveu com as plantas daninhas por sete períodos a partir do transplântio: 0 dia (testemunha mantida no limpo), 0-14 dias, 0-28 dias, 0-49 dias, 0-70 dias, 0-91 dias e 0-112 dias (testemunha sem capinas), a partir dos quais a cultura foi mantida livre da competição das plantas daninhas, por meio de capinas.

As unidades experimentais foram compostas por três fileiras de três metros, espaçadas entre si de 0,90m, com plantas espaçadas de 0,60 m nas fileiras. Foi considerada área útil a fileira central, descartando-se duas plantas de cada extremidade.

Para a formação da palhada no sistema de plantio direto, utilizou-se a cultura do milho consorciado com *Brachiaria brizanta* CV. Marandu, semeadas em fevereiro de 2010. A semeadura da forrageira foi realizada na linha de plantio da cultura do milho, em fileiras espaçadas de 0,60 m, utilizando-se 3,0 kg ha⁻¹ de sementes viáveis distribuídas juntamente com o fertilizante (200 kg ha⁻¹ da formulação N-P-K – 06-24-12). Após a colheita do milho, no fim do mês de maio, a forrageira cresceu livremente até julho, quando foi realizada a dessecação com 1,9 kg ha⁻¹ do herbicida glyphosate. Por ocasião do transplântio das mudas de pimentão, a cobertura morta composta pela palhada da braquiária, juntamente com restos culturais do milho, foi quantificada por meio de amostragens utilizando o quadrado vazado de 0,5m de lado, que foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65° C até massa constante, verificando-se 6,0 t ha⁻¹ de massa seca.

Nas parcelas com plantio convencional, a área também foi cultivada com milho no mesmo período e o solo foi preparado por meio de uma aração e duas gradagens, realizadas uma semana antes do transplântio das mudas de pimentão.

Da área onde foi conduzido o experimento, foram retiradas amostras de solo, sendo este classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006), à profundidade de 0 a 20 cm para análise física, ao passo que a análise química foi realizada separadamente, na mesma profundidade da análise física, para os sistemas de plantio direto e convencional, considerando-se que os solos vêm sendo cultivados nos respectivos sistemas há quatro anos. O solo da área apresentou as seguintes

características físicas: areia total = 0,88 kg kg⁻¹; silte = 0,08 kg kg⁻¹; argila = 0,03 kg kg⁻¹, enquanto os resultados das análises químicas dos solos nos sistema de plantio direto e convencional estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises químicas dos solos nos sistema de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

Sistema de plantio	Características químicas						
	pH (água)	Mat. Org. g/kg	P --mg/dm ³ --	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺ ----cmolc/dm ³ ----
Direto	6,2	12,8	127	160	3,40	1,05	0,10
Convencional	6,1	10,1	260	157	3,65	0,90	0,075

A implantação do experimento foi realizada no dia 2 de setembro de 2010, com o transplante de mudas, quando estas estavam com trinta dias de germinadas, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células. Utilizou-se no experimento o híbrido Atlantis, adaptado às condições de campo aberto e estufas, com frutos retangulares de coloração verde-escuro e vermelho intenso quando maduros e ciclo médio de 120 dias (AGRISTAR, 2011). Os dados relativos às temperaturas máxima, mínima e média diárias do ar e os índices pluviométricos durante a condução do experimento estão apresentados nas figuras 1A e 1B, respectivamente.

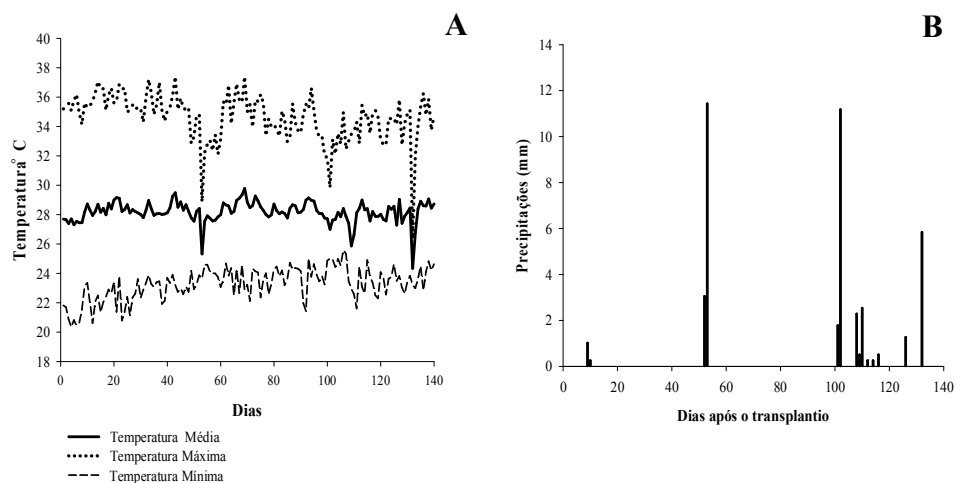


Figura 1 – Temperaturas máxima, média e mínima diária do ar (A) e precipitações (B) durante a condução do experimento. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Nos tratamentos sem capinas e mantidos no limpo (por meio de capinas), nos dois sistemas de plantio, foram instalados sensores tipo termopares de cobre-constantan envolvidos com espaguete para evitar a oxidação do termopar, a 5 cm de profundidade, para medir a temperatura do solo no período de 20 a 30 dias após o transplântio do pimentão. Os dados foram coletados a cada 10 minutos e armazenados em dataloggers Campbell CR 1000. A partir dos dados obtidos, obteve-se a variação da temperatura do solo ao longo do dia para cada tratamento (Figura 2).

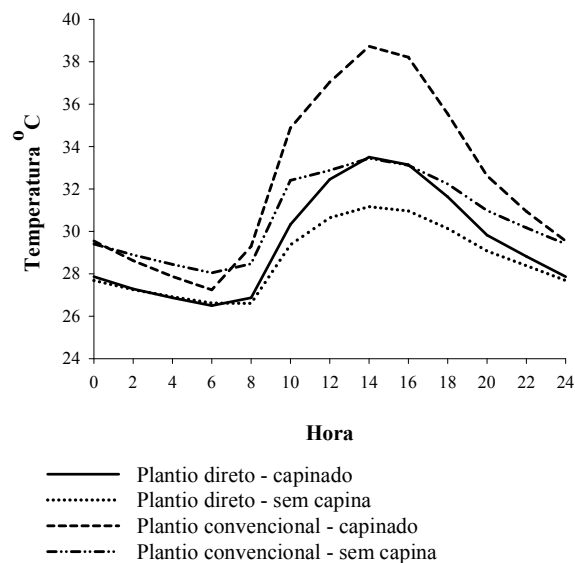


Figura 2 - Variação da temperatura do solo ao longo do dia, no período de 20 a 30 dias após o transplante, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas daninhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

A cultura foi irrigada utilizando o sistema de irrigação por gotejamento, com emissores de vazão de 1,7 litros h⁻¹, espaçados de 0,30m. Para o manejo da irrigação, tomou-se como referência a curva de retenção da água no solo para cada sistema de plantio a 15 e 30 cm de profundidade (Figura 3) e o controle da lâmina de água foi feito com base na leitura diária de dois tensiômetros instalados nas mesmas profundidades da curva, de modo a manter o solo com umidade superior a 80% da água disponível total.

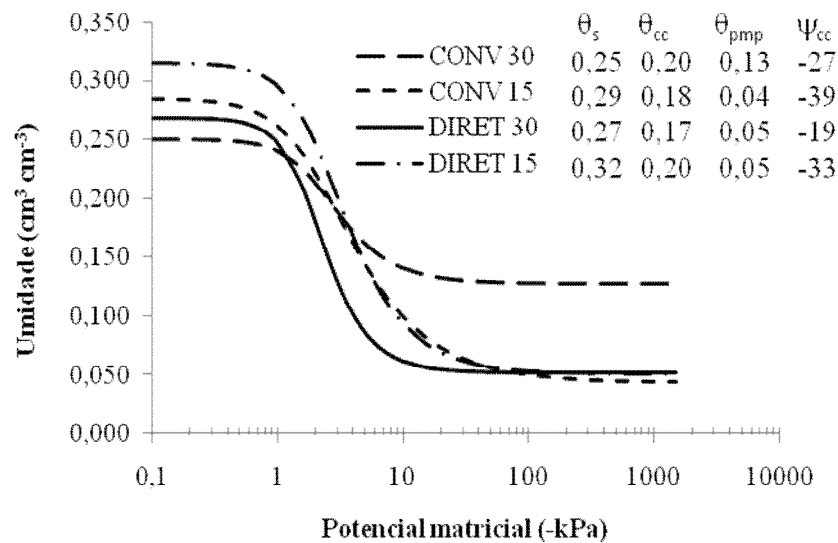


Figura 3- Curva de retenção de água no solo nas profundidades de 15 e 30 cm (θ_s = unidade do solo no ponto de saturação; θ_{cc} = umidade do solo na capacidade de campo; θ_{pmp} = umidade do solo no ponto de murcha permanente; Ψ_{cc} = potencial matricial) nos sistema de plantio direto e convencional - Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

As adubações foram feitas com base na análise química do solo (Tabela 1) e nas exigências da cultura, através de fertirrigação, utilizando-se 200 kg ha⁻¹ de N, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 250 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de sulfato de amônio, fosfato de monoamônio (MAP) e cloreto de potássio, respectivamente, segundo recomendações de Ribeiro et al. (1999).

As práticas culturais foram constituídas de pulverizações com fungicidas e inseticidas, à medida que se detectava a presença de pragas ou sintomas de doença, através de observações realizadas na área experimental. As plantas foram tutoradas com fitilhos de polietileno em “zig-zag” duplo, ou seja, no sentido de ida e volta entre as plantas, a 15, 45, 75 e 105 cm de altura do solo. Os fitilhos foram sustentados por estacas de madeira com 1,5 m de altura e 10 cm de diâmetro, aproximadamente, a cada dois metros nas fileiras.

No fim de cada período de convivência (14, 28, 49, 70, 91 e 112 dias após o transplante), para os tratamentos com períodos iniciais de controle das plantas daninhas, foram realizadas avaliações de densidade e massa seca dessas plantas, por meio de uma amostragem com quadrado (50 x 50 cm), na área útil de cada subparcela. As plantas daninhas foram coletadas e separadas por espécie, para determinação do número de indivíduos e da massa seca da parte aérea, obtida por meio de secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingir massa constante.

Os frutos de pimentão da área útil das subparcelas foram colhidos semanalmente, no período de 5 de novembro de 2010 a 17 de janeiro de 2011, sendo utilizado como critério de colheita o início da maturação, quando os frutos apresentavam coloração verde intensa. Depois de colhidos, os frutos foram levados ao laboratório de pós-colheita de frutos e hortaliças do Departamento de Ciências Vegetais da UFRSA para a determinação do número de frutos por planta, diâmetro e comprimento médios e produtividade. Sendo o número de frutos por planta obtido através do somatório dos frutos colhidos durante o ciclo da cultura, dividido pelo número de plantas na área útil. O comprimento e o diâmetro médio dos frutos foram obtidos por meio da medição nos pontos de maior medida para as respectivas características em cada fruto colhido durante o ciclo da cultura na área útil das subparcelas, utilizando-se paquímetro digital, com a medida em cm e uma casa decimal. A produtividade foi obtida realizando-se o somatório da massa dos frutos colhidos durante o ciclo da cultura na área útil das subparcelas. Os valores foram convertidos para toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$).

A análise das características avaliadas, referentes à densidade e massa seca das plantas daninhas, colhidas ao longo do ciclo da cultura do pimentão, no final de cada período de convivência da cultura com as plantas

infestantes, esta apresentada de forma descritiva, devido à falta de ajuste de modelos de regressão para algumas espécies de plantas presentes na área experimental.

A característica número de frutos por planta foi submetida à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, e em caso de significância, à análise de regressão, sendo que na escolha do modelo levou em conta a explicação biológica do fenômeno, significância dos parâmetros e o coeficiente de determinação.

Os dados relativos à produtividade foram analisados separadamente, dentro de cada grupo (períodos iniciais de convivência ou de controle das plantas daninhas). Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, e de regressão, pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, conforme utilizado por Kuva et al. (2000):

$$y = \frac{(P1 - P2)}{1 + e^{(X - X_0)/dx}} + P2$$

em que:

Y = produtividade do pimentão em função dos períodos de controle ou convivência;

X = limite superior do período de controle ou convivência (dias);

P1 = produtividade máxima obtida no tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo;

P2 = produtividade mínima obtida no tratamento mantido em convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo;

X₀ = limite superior do período de controle ou convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e a mínima; e

Dx = velocidade de perda ou ganho de produtividade (tangente no ponto X₀).

Os limites dos períodos de interferência (período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI)) foram determinados tolerando-se as perdas máximas de produtividade para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo, dentro de cada sistema de plantio.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por 18 espécies, entre dicotiledôneas e monocotiledôneas, distribuídas em 13 famílias (Tabela 2). As espécies que se destacaram com relação à densidade e acúmulo de massa seca foram: breo (*Triantema portulacastrum*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), erva-de-rola (*Croton lobatus*), tiririca (*Cyperus rotundus*), melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*), capim carrapicho (*Cenchrus chinatus*), jiterana (*Merremia aegyptia*) e caruru (*Amaranthus spinosus*).

Tabela 2- Espécies de plantas daninhas ocorridas nos sistemas de plantio direto (SPD) e plantio convencional (SPC) na cultura do pimentão. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Nome botânico	Nome comum	Família
<i>Triantema portulacastrum</i>	Breo	Aizoaceae
<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru	Amarantaceae
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeaba	Commelinaceae
<i>Croton lobatus</i>	Erva-de-rola	Euphobiaceae
<i>Cleome affinis</i>	Mussambé	Brassicaceae
<i>Digitaria saguinalis</i>	Capim milha	Poaceae
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Cyperaceae
<i>Merremia aegyptia</i>	Jiterana	Convolvulaceae
<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra pedra	Phyllanthaceae
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-São-Caetano	Cucurbitaceae
<i>Dactylactenium aegyptium</i>	Capim mão-de-sapo	Poaceae
<i>Malva sylvestris</i>	Malva	Malvaceae
<i>Cynodon dactylon</i>	Grama-seda	Poaceae
<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	Poaceae
<i>Eragrotis pilosa</i>	Capim fino	Poaceae
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim tapete	Molluginaceae
<i>Richardia grandiflora</i>	Poaia	Rubiaceae
<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	Amarantaceae

Verifica-se nas figuras 3A e 3B menor densidade de plantas daninhas por unidade de área no sistema de plantio direto (SPD) em relação convencional (SPC), o que se deve à barreira física imposta pela palhada, que impede a passagem de luz, reduzindo a germinação de sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas e a emergência de plântulas de espécies que não conseguem transpor a cobertura morta. Resultados semelhantes foram encontrados por Jakelaitis et al. (2003) na cultura do milho e por Tomaz (2008) e Teófilo et al. (prelo...), quando trabalharam com a cultura do melão. Segundo Smeda e Weller (1996), embora dependa também de fatores como local e pressão de plantas daninhas, a ausência de revolvimento do solo e a cobertura morta (palha) pode até eliminar a necessidade de aplicação de herbicidas ou a realização de capinas.

Quando o pimentão foi cultivado no SPC, maior densidade de plantas daninhas foi verificada no início do ciclo da cultura, alcançando mais de 600 plantas.m², com posterior diminuição até a colheita (Figura 3B). A redução do número de indivíduos ao longo do ciclo da cultura ocorreu devido à competição (intra específica e interespecífica) que se estabeleceu na comunidade infestante, à medida que os indivíduos cresceram, requerendo maiores quantidades de recursos do meio (BRIGHENTI et al., 2004; FREITAS et al., 2009).

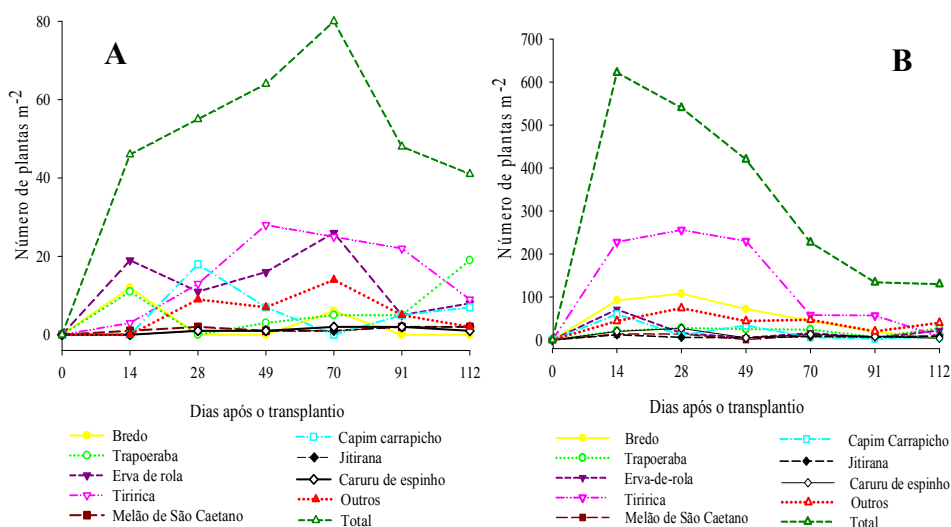


Figura 4 – Densidade populacional das principais espécies de plantas daninhas e total avaliada no final de cada período de convivência com a cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011.

No SPD, ao contrário do que ocorreu no SPC, a densidade de plantas daninhas foi crescente até 70 DAT, devido ao baixo número de indivíduos por unidade de área, não havendo competição entre eles (Figura 3A). A partir dos 70 DAT, verificou-se a redução da densidade populacional das plantas infestantes devido à senescência de algumas espécies anuais de ciclo curto e ao crescimento de plantas de maior porte e de hábito de crescimento trepador, como a jitirana e o melão-de-São-Caetano, que, mesmo em baixa densidade, cresceram, ocupando espaço de outros indivíduos, limitando a disponibilidade de fatores de crescimento, especialmente a luz. Além disso, a baixa densidade de plantas infestantes permitiu o surgimento de novos indivíduos, que se desenvolveram, aumentando a massa seca acumulada ao longo do ciclo da cultura.

A matéria seca de plantas daninhas no SPD teve comportamento crescente até o final do ciclo da cultura do pimentão, devido à presença de plantas como jitirana e melão-de-São-Caetano, as quais, mesmo em baixa

densidade, promoveram grande acúmulo de massa seca (Figuras 4A). No SPC, verificou-se incremento no acúmulo de massa seca das plantas infestantes até os 70 DAT, com posterior declínio até o final do ciclo da cultura do pimentão (Figuras 4B), o que se deve à predominância neste sistema de cultivo de espécies de ciclo curto, como o breudo, que entrou em processo de senescência a partir desse período (FREITAS et al., 2009).

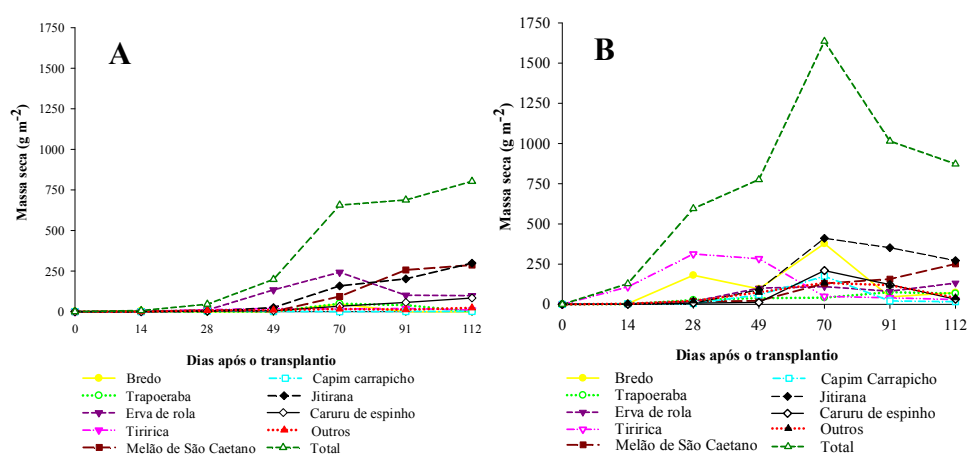


Figura 5 – Massa da matéria seca das principais espécies de plantas daninhas e total avaliada no final de cada período de convivência com a cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró- RN, UFERSA, 2010/2011.

O sistema de plantio direto apresentou menor acúmulo de massa seca das plantas daninhas, em comparação com o sistema de plantio convencional, durante praticamente todo o ciclo da cultura do pimentão; no entanto, no final do ciclo, a massa seca total foi semelhante nos dois sistemas de plantio (Figuras 4A e 4B). Isso ocorreu em consequência do maior desenvolvimento de espécies de maior porte, como a jitirana e o melão-de-São-Caetano, que compensaram a menor densidade com o maior desenvolvimento por planta no SPD e com a redução da massa seca

acumulada no final do ciclo no SPC. Menor massa seca acumulada no SPD em relação ao SPC foi verificada por Tomaz (2008) e Silva (2010a) nas culturas do melão e melancia, respectivamente. Na cultura do tomate, Silva et al. (2009) verificaram que a cobertura morta composta pelas gramíneas forrageiras *B. decumbens*, *B. ruziziensis* e *Pennisetum glaucum* reduziram a densidade e a massa seca das plantas daninhas em comparação com o solo sem cobertura.

A redução na densidade de populacional e aumento da massa seca acumulada pelas plantas daninhas (Figura 4A e 4B) deve-se ao fato de que as mais altas e de hábito de crescimento ramador, como jitirana e melão-de-São-Caetano, tornaram-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem (RADOSEVICH et al., 1996). Freitas et al. (2009) atribuem a redução do número de plantas e o acúmulo de massa seca da parte aérea no final do ciclo da cultura à predominância de plantas anuais com ciclo curto, que entraram em senescência, e, principalmente, à competição exercida pelas espécies dominantes, que ocupam maior espaço físico, fazendo sucumbirem, desta forma, as espécies menos competitivas.

Com relação às características relacionadas à cultura do pimentão, verificou-se que os períodos de controle e convivência das plantas daninhas tiveram resultados diversos quando cultivadas nos sistemas de plantio direto e convencional, sendo observada maior massa média de frutos no SPD em relação ao SPC quando a cultura foi mantida em menores períodos de convivência e maiores períodos de controle com as plantas daninhas (Figura 5A e 5B). No SPD, a massa média dos frutos cresceu linearmente com o aumento do período de controle das plantas daninhas e decresceu à medida que a cultura conviveu por maior tempo com as plantas infestantes. No SPC, não se verificou diferença no peso médio dos frutos nos períodos de convivência e controle de plantas daninhas. Na cultura do tomate,

Hernandez et al. (2007) observaram que a convivência da cultura com as plantas daninhas resultou em redução no peso médio de frutos em até 35%.

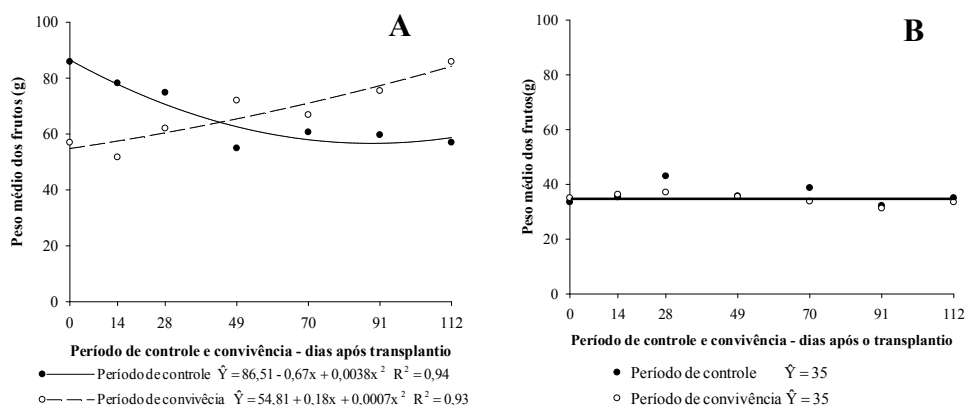


Figura 6 – Massa média dos frutos do pimentão em função dos períodos de controle e convivência de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) (A) e convencional (SPC) (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Nos dois sistemas de plantio, o número de frutos por planta diminuiu à medida que a cultura conviveu, por maior período, com as plantas daninhas e aumentou à medida que se prolongou o período de controle (Figuras 6A e 6B), com maior número de plantas no SPD em relação ao SPC, nos tratamentos com maiores períodos de controle e menores períodos de convivência da cultura com as plantas daninhas. A redução do número de frutos por planta, para os tratamentos em convivência com as plantas daninhas, durante todo o ciclo, em comparação com os mantidos no limpo, foi de 95,2 e 90,0% no SPD e SPC, respectivamente, indicando que o número de frutos por planta é a característica que demonstra maior resposta às alterações causadas pelo estresse, em decorrência da interferência das plantas daninhas, enquanto a massa média de frutos apresenta maior controle individual, demonstrando menor amplitude de variação em relação ao ambiente.

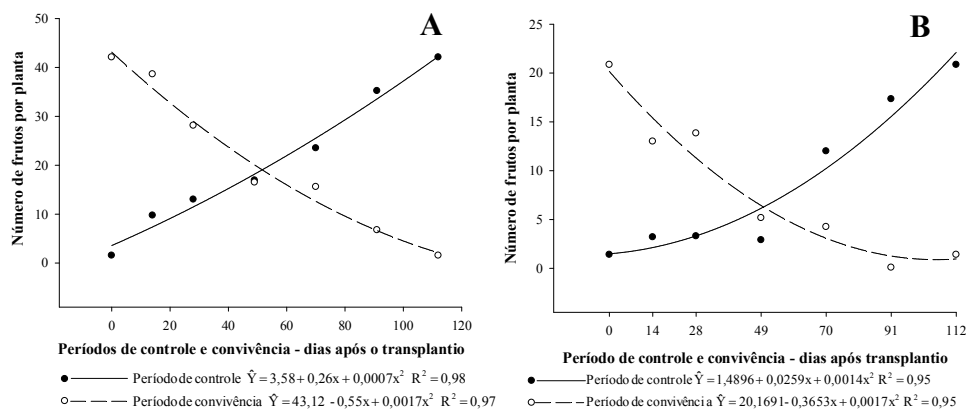


Figura 7 – Número de frutos do pimentão por planta em função dos períodos de controle e convivência de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (A) e convencional (B). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Nas Figuras 7A e 7B, estão representadas as curvas de produtividade obtidas pela cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional submetidos a períodos crescentes de convivência com as plantas daninhas, que permitem a determinação do período anterior à interferência (PAI) e a períodos crescentes de controle, que permitem a determinação do período total de prevenção à interferência (PTPI). A convivência das plantas daninhas com a cultura do pimentão durante todo o ciclo resultou em perdas de produtividade na ordem de 94,98% e 92,57%, para os tratamentos SPD e SPC, respectivamente, evidenciando a alta suscetibilidade desta à competição imposta pelas plantas infestantes, o que se deve a características como baixa taxa de crescimento inicial em relação às plantas daninhas e ciclo longo, que permite que espécies de maior porte se manifestem mesmo em baixa densidade, especialmente as de crescimento trepador, que se desenvolvem sobre a cultura, limitando os fatores de crescimento, especialmente a luz.

Além disso, a necessidade de práticas culturais como a colheita de frutos requer maior espaçamento entre fileiras, o que faz com que a cultura deixe de promover o fechamento do dossel, permitindo o surgimento de plantas daninhas até o final do ciclo. No tomateiro, Hernandez et al. (2007) verificaram redução de 87% na produtividade de frutos devido à interferência de plantas daninhas.

Assim como observado para as variáveis peso médio de frutos (Figuras 5A e 5B) e número de frutos por planta (Figuras 6A e 6B), a produtividade da cultura nos tratamentos sem interferência de plantas daninhas foi inferior no SPC em relação ao SPD, com redução na ordem de 69,57%. A menor produtividade verificada no SPC se deve provavelmente às condições ambientais, como temperatura do ar muito elevada, no período experimental (Figura 1A), resultando em intenso aquecimento do solo no tratamento com capinas no SPC, cuja temperatura máxima diária do solo foi próxima de 40°C, enquanto no SPD, mantido com cobertura morta, a temperatura máxima diária no solo foi de aproximadamente 33°C (Figura 2). Neckt e Vidor (2005) verificaram que temperaturas elevadas e solo seco favoreciam a maior incidência de fungo *Macrophomina phaseolin*, estando a temperatura ideal entre 28° e 40°C. De acordo com Pádua et al. (1984), temperatura do solo superior a 30°C pode prejudicar o crescimento radicular e causar abortamento de frutos na cultura do pimentão. Coelho (2011) verificou que temperaturas máximas diárias do solo entre 38° e 40°C resultaram em redução no crescimento de plantas de pimentão, com menor acúmulo de massa da matéria seca de folhas, caule e frutos, bem como menor número de frutos por plantas.

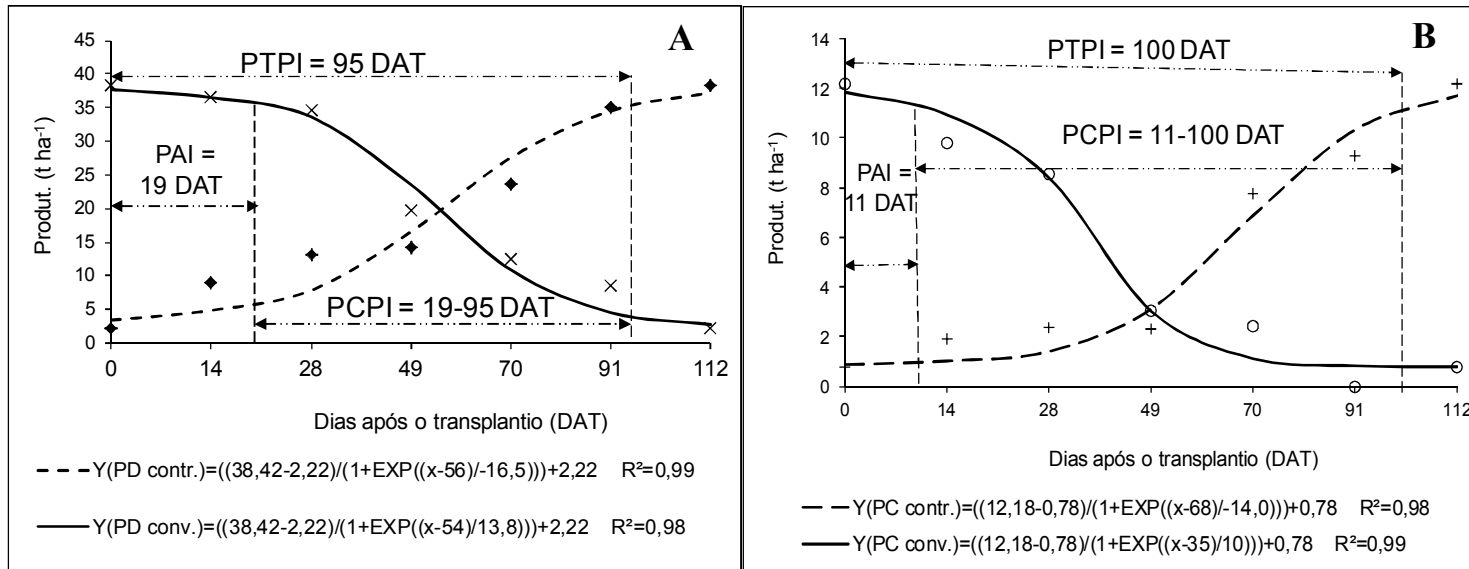


Figura 8– Produtividade da cultura do pimentão em função dos períodos de controle (contr.) e convivência (conv.) com as plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (PD) (A) e plantio convencional (PC) (B), com os respectivos períodos anteriores à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI). Mossoró – RN, UFERSA, 2010/2011.

O PAI, momento em que a produtividade de frutos de pimentão passou a ser afetada negativamente pela convivência da cultura com as plantas daninhas e no qual deve ser iniciado o controle das plantas infestantes, foi 11 DAT no SPC e 19 DAT no SPD. O PAI foi 11 DAT no SPC e 19 DAT no SPD (Figuras 7A e 7B), este período corresponde ao momento em que a produtividade de frutos passa a ser afetada negativamente pela convivência da cultura com as plantas daninhas e deve ser realizado o controle das plantas infestantes, para que estas não causem prejuízo econômico, considerando-se 5% de perda no rendimento. O SPD retardou em 13 dias a necessidade de capinas em relação ao SPC, em razão da menor infestação de plantas daninhas, evidenciando o efeito do não revolvimento do solo e da cobertura morta sobre estas.

O momento a partir do qual não se faz mais necessária a realização de capinas (PTPI) foi de 95 e 100 DAT, respectivamente, para as culturas conduzidas nos sistemas de plantio direto e convencional, demonstrando que no SPD a palhada exerce efeito positivo também sobre a reinfestação das plantas daninhas, permitindo parar a execução de capinas mais cedo. Outro fator que pode ter contribuído para o aumento do PTPI no SPD é o maior desenvolvimento das plantas de pimentão nesse sistema, promovendo maior cobertura foliar sobre o solo, que impede e dificulta o crescimento das plantas daninhas.

O PCPI, que é o intervalo compreendido entre o PAI e o PTPI, foi de 19 a 95 DAT no SPD e de 11 a 100 DAT no SPC (Figuras 7A e 7B). Considerando que o PCPI é o período em que a cultura deve ser mantida livre da interferência das plantas daninhas (PITELLI, 1985; FREITAS et al., 2009), verifica-se que o SPD reduziu a necessidade de capinas em 13 dias em comparação com o SPC. Segundo Pitelli e Durigan (1984), o grau de interferência de plantas daninhas nas culturas depende de diversos fatores,

entre eles a comunidade infestante (espécies presentes, densidade e distribuição) e o ambiente, que envolve condições climáticas, solo e estratégias de manejo que exerçam influência sobre a cultura e comunidade infestante, como sistema de cultivo e uso de cobertura morta.

Pouco se sabe acerca dos períodos de interferência das plantas infestantes sobre a cultura do pimentão, especialmente quando se trata do sistema de plantio direto. No meloeiro, Silva (2010b) constatou que a realização de uma única capina entre 14 e 28 dias foi suficiente para que a comunidade infestante não afetasse a produtividade e a qualidade de frutos, enquanto no plantio convencional foi necessária a realização de duas capinas no mesmo período. No tomateiro cultivado no SPC, o PCPI se estendeu de 33 a 76 dias após a implantação (NASCENTE, 2004), 26 a 46 DAT (HERNANDEZ, 2007), 28 a 50 DAT (BUCKLEW et al., 2006) e 24 a 36 DAT (RONCHI et al., 2010).

4 CONCLUSÕES

- O sistema de plantio direto reduziu a incidência de plantas em relação ao sistema de plantio convencional;
- A interferência das plantas infestantes reduziu o peso médio de frutos, o número de frutos por planta e a produtividade do pimentão em 94,98 e 92,57%, para os tratamentos nos sistemas de plantio direto e convencional, respectivamente;
- Quando mantida livre da competição com as plantas daninhas, a produtividade de pimentão foi 69,57%no sistema de plantio convencional em comparação com o plantio direto;
- O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 19 a 95 dias após o transplântio no plantio direto e de 11 a 100 dias após o transplântio no plantio convencional;
- O sistema de plantio direto reduziu a necessidade de capinas em 13 dias em relação ao plantio convencional.

REFERÊNCIAS

AGRISTAR do Brasil Ltda. www.agristar.com.br/descrtp/pimeao-atlantisfl.htm. Acesso em: 12 fev. 2011.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, J. R. R. S.; SCAPIM, C. A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. O. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 251-257, 2004.

BUCKLEW J. K.; MONKS, D. W.; JENNINGS, K. M.; HOYT, G. D.; WALLS, R. F. Eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*) reproduction and interference in transplanted plasticulture tomato. **Weed Science**, Washington, v. 54, n. 3, p. 490-495, 2006.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (**Coleção Mossoroense, série B**).

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

COELHO, M. E. H. **Manejo de plantas daninhas sobre a temperatura do solo, eficiência no uso da água e crescimento da cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2011.108f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Mossoró, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 2006. 306p.

EVANS, S. P.; KNEZEVIC, S. Z.; LINDQUIST, J. L.; SHAPIRO, C. A. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. **Weed Science**, Washington, v. 51, p. 408-417, 2003.

FREITAS, F. C. L.; ALMEIDA, M. E. L.; NEGREIROS, M. Z.; HONORATO, A. R. F.; MESQUITA, H.C.; SILVA, S. V. O. F. Períodos de

interferência de plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras, **Planta daninha**, Viçosa, v.27,n.3, Viçosa, 2009.

HALL, M. R.; SWANTON, C.J.; ANDERSON, G.J. The critical period of weed control in grain corn. **Weed Science**, Champaign, v.40, n.3, p.441-447, 1992.

HERNANDEZ, D. D.; ALVES P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D.; PARREIRA, M. C. et al. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 199-204, 2007.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n.1, p. 71-79, 2003.

KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

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

PÁDUA, J. G.; CASALI, W. D.; PINTO, C. M. F., Efeitos climáticos sobre o pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, 1984.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, p. 16-27, 1985.

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

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: **Weed ecology implications for managements**. New York: John Willey & Sons, p. 217-301, 1996.

RIBEIRO A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. H. V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Editores – Viçosa, MG, 1999, 359p.

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA. A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 215-228, 2010.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; FAQUIN, V.; QUEIROZ, T. M. Produção de pimentão (*Capsicum annuum*) irrigado sob diferentes tensões de água no solo e doses de cálcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p.1385-1391, 2004.

SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 1, p. 22-28, 2009.

SILVA, D. F. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010, 52.f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010a.

SILVA HIRATA, A. C.; HIRATA, E. K. ; MONQUERO, P. A.; GOLLA, A. R.; NARITA, N. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 465-472, 2009.

SILVA, M. G. O. **Cultivo da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010b. 50f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, 2010b.

SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I - Cultivar IAC 202. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 685-694, 2006.

SMEDA, R. J.; WELLER, S. Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplant tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Weed Science**, Washington, v. 44, n. 3, p. 596-602, 1996.

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

TEÓFILO, T.M. da S. **Interferência de plantas daninhas no crescimento e na eficiência de uso da água na cultura do meloeiro**. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2009.

TEÓFILO, T. M. da S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F. de; SILVA, D. F. da; GRANGEIRO, L. C; TOMAZ, H. V. de Q. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, (prelo...).

TOMAZ, H. V. de Q. **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional**. 2008. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Mossoró, 2008.

VAN ACKER, R. C.; SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). **Weed Science**, Champaign, n.41, p. 194-200, 1993.

CAPÍTULO III

COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO CULTIVADO COM PIMENTÃO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL ASSOCIADO AO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão (*Capsicum annum* L.), nos sistemas de plantio direto e convencional associado às estratégias de manejo de plantas daninhas, conduziu-se um experimento no período de agosto de 2010 a janeiro de 2011 na horta didática e no laboratório de microbiologia e fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN. Utilizou-se o esquema de parcelas subdividas, distribuído com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas, foram avaliados os sistemas de plantio direto e convencional e nas subparcelas avaliaram-se a cobertura com filme de polietileno preto; capinas regulares e o tratamento sem capina. As características avaliadas foram temperaturas máximas e mínimas, na profundidade de cinco centímetros de profundidade do solo utilizando sensores do tipo termopares. Para quantificação da comunidade microbiana do solo: bactérias, fungos e actinomicetos totais, foram coletadas amostras de solo nos períodos de 0, 21, 42, 63, 84 e 105 dias após o transplante, que foram peneiradas e mantidas em refrigerador a 15°C até o dia do plaqueamento. Verificou-se que a comunidade microbiana no solo variou ao longo do ciclo da cultura em ordem decrescente: bactérias, actinomicetos e fungos, como também foram influenciados pelos sistemas de preparo do solo e manejo de plantas daninhas. A cobertura do solo com palhada no sistema de plantio direto ou com plantas daninhas nos dois sistemas de plantio proporcionou melhores condições para o desenvolvimento de fungos, bactérias e actinomicetos. A cobertura do solo com filme de polietileno e o solo sem cobertura proporcionaram maior elevação na temperatura gerando condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos microrganismos.

Palavras-chave: *Capsicum annum* L. Cobertura morta. Filme de polietileno. Micro-organismos no solo.

**MICROBIAL BIOMASS OF SOIL CULTIVATED WITH SWEET
PEPPER IN NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL SYSTEMS
ASSOCIATED WITH WEEDS MANAGEMENT**

ABSTRACT

In order to evaluate the microbial community in sweet pepper cultivation (*Capsicum annum* L.) in no-tillage and conventional plating systems associated with weed management strategies, an experiment was conducted from August 2010 to January 2011 in the teaching garden and in the microbiology and phytopathology laboratory at *Universidade Federal Rural do Semi-Árido* (UFERSA), in Mossoró-RN. Subdivided plots scheme was used, distributed in experimental design with randomized block, with four replications. In the plots, no-tillage and conventional systems were evaluated and in the subplots coverage using black polyethylene film, regular weeding and no weeding treatments were evaluated. The evaluated characteristics were maximum and minimum temperatures at a five-centimeter soil depth using sensors like thermocouples. For quantification of soil microbial community: bacteria, fungi and actinomycetes in total, soil samples were collected at 0, 21, 42, 63, 84 and 105 days after transplanting; the samples were sieved and kept in refrigerator at 15°C until the plating day. It was found that the microbial community in soil varied throughout the crop cycle in descending order: bacteria, fungi and actinomycetes; they were also influenced by tillage systems and weed management. It was also observed that mulch-covered soil in the no-tillage system or with weed management in both planting systems provided better conditions for the development of fungi, bacteria and actinomycetes in the soil. The soil coverage with polyethylene film and bare soil provided higher rise in temperature causing unfavorable conditions for microorganisms to develop.

Keywords: *Capsicum annum* L. Mulch. Polyethylene Film. Microorganisms in the soil.

1 INTRODUÇÃO

O solo é um meio natural complexo, composto de seres vivos, matéria orgânica e mineral, cujas interações influenciam suas propriedades, fazendo com que os organismos não sejam apenas seus habitantes, mas seus componentes ativos (VITTI et al., 2004; BERTON et al., 2011), e tem a função de suprir as necessidades de nutrientes das plantas e servir de suporte físico a elas; promover a movimentação ou retenção da água, suportar as cadeias alimentares e as funções reguladoras do ambiente (TÓTOLA; CHAER, 2002), além de influenciar o crescimento, a multiplicação, a sobrevivência e outras atividades dos organismos (RANGASWAMI; OBLISAMI, 1967).

Os principais fatores que afetam qualitativamente e quantitativamente a biomassa microbiana do solo são: disponibilidade e tipo de substrato orgânico, fatores abióticos, tais como temperatura, umidade e aeração, mineralogia do solo, presença de micro-organismos antagonistas, parasitas e predadores, adição de defensivos agrícolas ou metais pesados ao solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002; FRANCHINI et al., 2007). Esses fatores podem ser fortemente influenciados por práticas agrícolas.

A prática da cobertura do solo apresenta diversas funções, entre elas evitar perdas excessivas de água, reter a umidade do solo, reduzir gastos com mão de obra nas capinas, diminuir o impacto da chuva e da erosão, criando ambiente favorável à planta e desfavorável a patógenos, melhorando o desempenho das culturas (SOUZA; RESENDE, 2006).

O plantio direto na palha é uma prática cultural na qual não se faz o revolvimento do solo, mantendo a cobertura morta (palhada) sobre sua superfície. Através dessa técnica, busca-se influenciar positivamente as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, propiciando condições adequadas ao crescimento radicular. Esse sistema de cultivo reduz a

magnitude das oscilações diárias da temperatura do solo, principalmente próximo à superfície, por constituir uma barreira física para transferência de energia e vapor de água para a atmosfera (GASPARIM et al., 2005), além de melhorar o desempenho das culturas, reduzir as perdas de água por evaporação, minimizar a erosão superficial e diminuir a infestação de plantas daninhas (SOUZA et al., 2008; FREITAS et al., 2009).

A contínua cobertura do solo e a concentração dos resíduos na superfície, no sistema de plantio direto, proporciona menor aquecimento do solo em relação ao plantio convencional, além da menor amplitude térmica, a qual, em condições de clima tropical, com temperatura ambiente elevada, favorece o desenvolvimento das culturas (RESENDE et al., 2005; COELHO, 2011), além de propiciar condições favoráveis em termos de disponibilidade de água, oxigênio e substrato, favorecendo a comunidade microbiana do solo (MUZILLI, 1983).

A cobertura do solo com filme de polietileno tem sido bastante utilizada no controle de plantas daninhas e na redução da perda de água por evaporação no cultivo de hortaliças (TEÓFILO et al., prelo...). No entanto, esta prática eleva a temperatura do solo, tornando-a sempre superior ao sem cobertura (BONANOMI et al., 2008), o que pode apresentar efeitos benéficos ou negativos, dependendo da cultura e das condições ambientais. Brunini et al. (1976), em condições de temperatura média diária do solo inferior a 20°C, verificaram efeito benéfico da redução da amplitude térmica e da elevação da temperatura média diária, pela combinação filme de polietileno sobre cobertura morta, na produtividade da cenoura. Rodrigues (2001) utilizou diferentes tipos de cobertura no solo para a cultura do pimentão em condições de campo, observando que as coberturas plásticas de cor preta e verde proporcionaram maior temperatura no solo, controle de plantas infestantes, maior desenvolvimento das plantas e maior

produtividade. No entanto, em condições de clima tropical, este aumento pode prejudicar o desenvolvimento e a produtividade do pimentão (COELHO, 2011). Segundo Furlani et al. (2008), temperaturas do solo muito altas têm efeitos negativos sobre plântulas e raízes e na atividade microbiana do solo, podendo comprometer também a absorção de nutrientes pelas plantas (CARVALHO et al., 2005).

Cattelan e Vidor (1990) observaram diminuição da população microbiana no solo cultivado no sistema de plantio convencional em comparação com o plantio direto, o que se deve segundo estes autores, ao revolvimento do solo, alterando as condições de temperatura e de umidade.

A comunidade microbiológica do solo é representada por uma vasta e diversificada população em estado de equilíbrio, refletindo o ambiente físico e suas relações. Portanto, a comunidade reflete seu “habitat” e um micro-organismo aumenta até encontrar limitações de natureza biótica e abiótica. Assim, as práticas agrícolas podem influenciar positivamente ou negativamente a microbiota do solo (ANDREOLA; FERNANDES, 2007).

Deste modo, o conhecimento dos efeitos das práticas de manejo agrícola sobre as comunidades microbianas é de extrema importância, devido às inúmeras funções que os micro-organismos desempenham no solo, como decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, associações simbióticas com as raízes das plantas, controle biológico de patógenos, degradação de substâncias tóxicas, solubilização de minerais, dentre outros (STANFORD et al., 2005). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a comunidade microbiana em solo cultivado com pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais e no laboratório de Microbiologia e Fitopatologia, do setor de Fitossanidade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, localizada 5° 11" de latitude sul e 37° 20" de longitude oeste e 18 m de altitude. O clima da região de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente. O período chuvoso na região é de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

Utilizou-se o esquema de parcelas subsubdividas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Nas parcelas, foram avaliados os sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC), em áreas cultivadas há quatro anos, nos referidos sistemas com culturas de feijão-caupi, melão, milho e melancia, nas subparcelas, três estratégias de manejo de plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno preto, capinas regulares e sem capinas) e nas subsubparcelas, seis épocas de coleta de solo, aos 0, 21, 42, 63, 84 e 105 dias após o transplântio (DAT). Foram avaliados o número de unidades formadoras de colônias de fungos, bactérias e actinomicetos. Cada subparcela foi composta por três fileiras de 12 m espaçadas entre si de 0,90 m, com plantas espaçadas de 0,60 m nas fileiras. Foi considerada como área útil a fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

Para a formação da palhada no sistema de plantio direto, utilizou-se a cultura do milho consorciado com *Brachiaria brizanta* CV. Marandu, em

fevereiro de 2010. A semeadura da forrageira foi realizada na linha de plantio da cultura do milho, em fileiras espaçadas de 0,60 m, utilizando-se 3,0 kg ha⁻¹ de sementes viáveis distribuídas juntamente com o fertilizante (200 kg ha⁻¹ da formulação N-P-K – 06-24-12). Após a colheita do milho, no fim do mês de maio, a forrageira cresceu livremente até julho, quando foi realizada com 1,9 kg ha⁻¹ de glyphosate. Duas semanas depois, foi realizado o tombamento da palhada com rolo-faca mecanizado. Por ocasião do transplântio das mudas de pimentão, a cobertura morta, composta pela palhada da braquiária e restos culturais do milho, foi quantificada por meio de amostragens, utilizando os quadrados vazados de 0,5m de lado, levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C até massa constante. Verificou-se 6,0 t ha⁻¹ de massa seca.

Nas parcelas com plantio convencional, a área foi cultivada com milho no período chuvoso, no mesmo espaçamento dos tratamentos com plantio direto. O solo foi preparado por meio de aração e duas gradagens, realizadas uma semana antes do transplântio das mudas de pimentão.

A implantação do experimento foi realizada no dia 2 de setembro de 2010, por meio do transplântio de mudas produzidas em bandejas de poliestireno expandido, com 200 células, sendo estas transplântadas aos 30 dias após a semeadura. Utilizou-se o híbrido Atlantis, adaptado às condições de campo aberto e estufas, com frutos retangulares de coloração verde-escuro e vermelho intenso quando maduros e ciclo médio de 120 dias (AGRISTAR, 2011). Os dados relativos às temperaturas máxima, mínima e média diárias e velocidade dos ventos foram registrados a 2 metros do solo, radiação solar, evapotranspiração de referência (ET_o), precipitações e umidade do ar e os índices pluviométricos durante o período experimental estão apresentados nas figuras 1A, 1B, 1C e 1D, respectivamente.

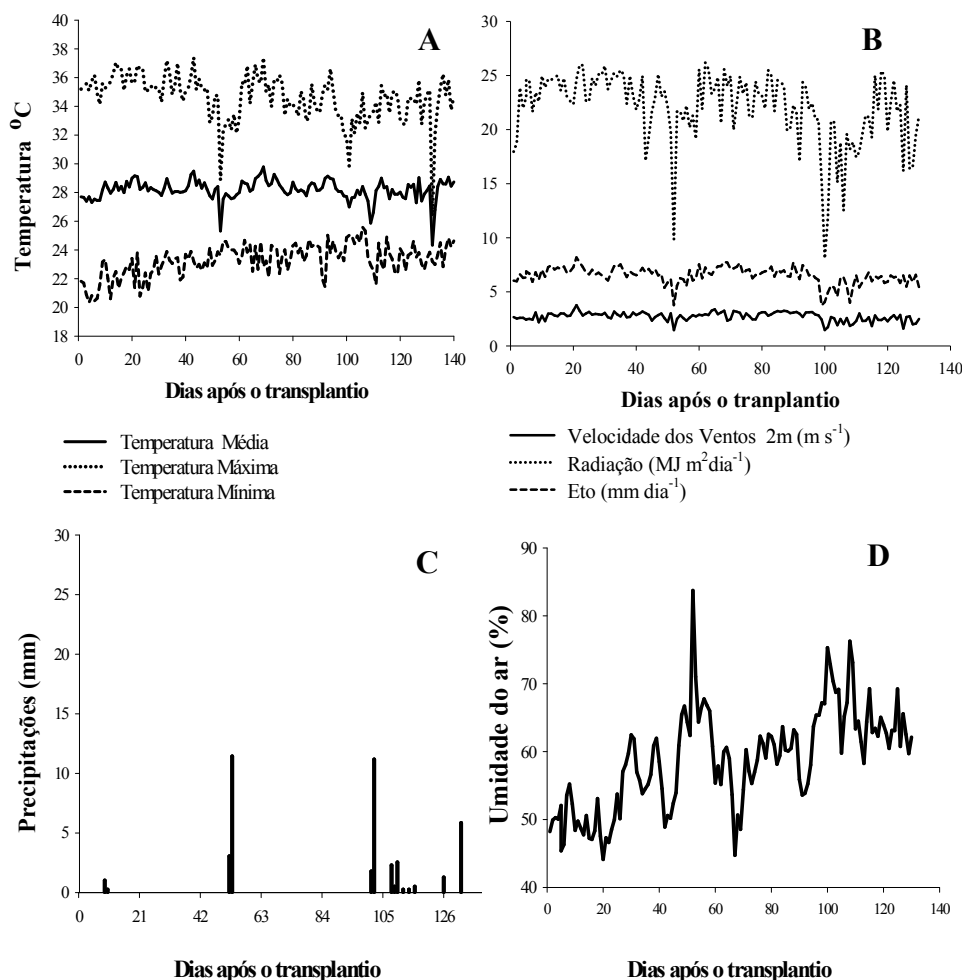


Figura 1– Temperaturas média, máxima e mínima do ar (A), velocidade dos ventos a 2 metros do solo, radiação solar e evapotranspiração de referência (ETo) (B), precipitações (C) e umidade do ar (D) durante o período experimental. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Da área onde foi conduzido o experimento, foram retiradas para análise química e física, em cada sistema de plantio, amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006), com a seguinte granulometria: areia total= 0,88 kg kg⁻¹; silte = 0,08 kg kg⁻¹; argila= 0,03 kg kg⁻¹. Os resultados das análises químicas dos solos nos sistema de plantio direto e convencional estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1– Resultados das análises químicas dos solos nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

Sistema de plantio	Características químicas						
	pH (água)	Mat. Org. g/kg	P ---mg/dm ³ ---	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺ -----cmolc/dm ³ -----
Direto	6,2	12,8	127	160	3,40	1,05	0,10
Convencional	6,1	10,1	260	157	3,65	0,90	0,075

A cultura foi irrigada por gotejamento, com emissores de vazão de 1,7 litros h⁻¹, espaçados de 0,30m. O manejo da água foi realizado com base na curva característica de água no solo para cada sistema de plantio a 15 e 30 cm de profundidade (Figura 2) e o controle da lâmina de água foi feito com base na leitura diária de um conjunto de tensiômetros instalados nas mesmas profundidades da curva, de modo a manter o solo com a umidade superior a 80% da água disponível total.

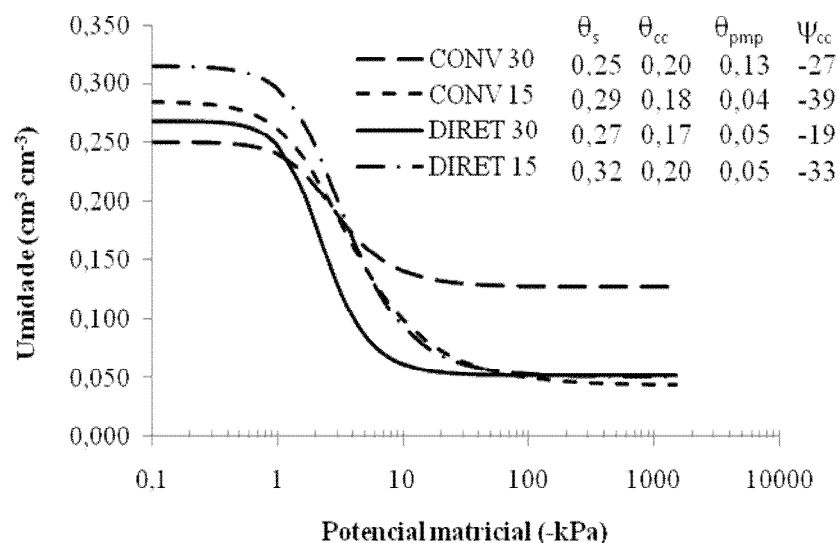


Figura 2 - Curva de característica de água do solo nas profundidades de 15 e 30 cm (θ_s = umidade do solo no ponto de saturação; θ_{cc} = umidade do solo na capacidade de campo; θ_{pmp} = umidade do solo no ponto de murcha permanente; Ψ_{cc} = umidade do solo no potencial matricial) nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

As adubações foram feitas com base na análise química do solo e nas exigências da cultura (Tabela 1), através de fertirrigação, utilizando-se 200 kg ha⁻¹ de N, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 250,0 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de sulfato de amônia, fosfato de monoamônio (MAP) e cloreto de potássio, respectivamente, segundo recomendações de Ribeiro et al. (1999).

As práticas culturais foram constituídas de pulverizações com inseticidas e fungicidas, à medida que se detectava a presença de pragas, através de observações realizadas na área experimental. As plantas foram tutoradas com fitilhos de polietileno em “zig-zag” duplo, ou seja, no sentido de ida e volta entre as plantas, a 15, 45, 75 e 105 cm de altura do solo. Os fitilhos foram sustentados por estacas de madeira com 1,5 m de altura e 10 cm de diâmetro, aproximadamente, a cada dois metros nas fileiras.

Aos 21, 42, 63, 84, 105 e 112 DAT, foram realizadas avaliações de plantas daninhas nos tratamentos sem capinas, por meio de duas amostragens em quadrados vazados de 0,50 cm de lado, por subparcela. As plantas daninhas foram separadas por espécie, contadas e levadas à estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até se obter massa constante, e foram realizadas avaliações de densidade populacional e matéria seca das plantas daninhas.

De cada subparcela do experimento, foram coletadas três amostras simples de solo, a uma profundidade de 0-10 cm na linha de plantio entre as plantas de pimentão, utilizando-se um trado. As amostras foram homogeneizadas para formação de uma amostra composta, para cada época de coleta (0, 21, 42, 63, 84 e 105 dias após o transplântio - DAT). Após a coleta, as amostras foram peneiradas com peneiras de malha de 2,0 mm, acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração a 15°C, no laboratório de microbiologia e fitopatologia da UFRSA até o dia do plaqueamento para a análise da comunidade microbiana. A quantificação dos micro-organismos foi realizada pelo método da diluição seriada e plaqueamento em meio de cultura específico para cada grupo de micro-organismos (bactérias, fungos e actinomicetos totais). O método de contagem em placa foi escolhido porque tem a grande vantagem de permitir que sejam quantificadas as células viáveis (TORTORA et al., 2006).

De cada amostra, foi retirada uma alíquota de 1g de solo, que foi colocada em tubos de ensaio contendo nove ml de água destilada estéril, e homogeneizada em agitador de tubos tipo vórtex. A partir dessas amostras, realizaram-se diluições seriadas até 10^{-5} , que foram novamente homogeneizadas para coleta de 100 µL de cada diluição, que foram colocadas em placas de 9,0 cm de diâmetro sobre os meios de cultura para posterior uniformização com o auxílio da alça de Drigalski. As placas foram

invertidas e colocadas em estufas tipo BOD, à temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$, por até seis dias.

O meio de cultura utilizado variou em função do tipo de micro-organismo a ser avaliado. Para a contagem das populações totais de fungo, foi utilizado o meio de Martin (KH_2PO_4 - 1,0 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5 g; peptona - 5,0 g; dextrose - 10,0 g; rosa-bengala - 0,03 g; ágar - 16,0 g; água destilada - 1000 mL) (Martin, 1950) para bactérias, utilizou-se o nutriente ágar (ágar nutriente - 23,0 g; água destilada - 1000 mL). Para determinação da população de actinomicetos, utilizou-se o meio de cultura, amido caseína – AC (10 g amido; 0,3 g de caseína; 2,0 g KNO_3 ; 2 g de NaCl ; 2 g K_2HPO_4 ; 0,05 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 0,01 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 16 g ágar 11 água destilada) (KUSTER; WILLIAMS, 1964).

Para cada diluição avaliada, foram usadas três placas, sendo consideradas para cálculos apenas as diluições que apresentarem de 25 a 250 colônias por placa, pois quando muitas colônias estão presentes, pode ocorrer saturação, impedindo o crescimento de outras colônias (TORTORA et al., 2006). Os valores obtidos foram convertidos para unidades formadoras de colônia (ufc) por grama de solo (ufc/g).

Para melhor explicar os resultados obtidos relativos à comunidade microbiana, foram aferidas, durante o período experimental, as temperaturas máxima e mínima diária do solo (Figuras 3A e 3B), para isso, instalaram-se, em cada tratamento, sensores tipo termopares de cobre-constantan a 5 e 10cm de profundidade, os quais foram envolvidos com espaguetes para evitar a oxidação do termopar. Os dados foram coletados a cada 10 minutos e armazenados em dataloggers Campbell CR 1000.

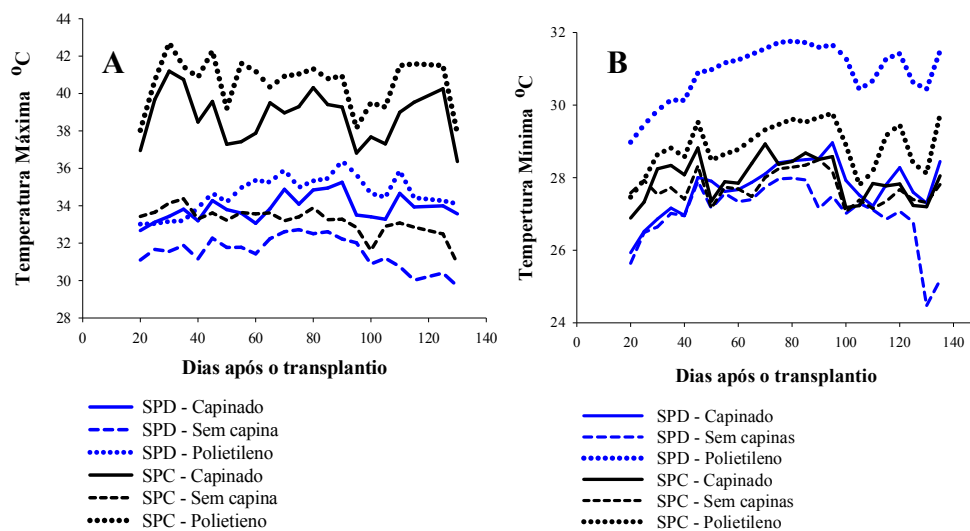


Figura 3 - Temperaturas máxima (A) e mínima (B) diárias do solo durante o ciclo da cultura do pimentão, em função de estratégias de manejo de plantas daninhas e coberturas do solo nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC). Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 10%, sendo que os efeitos dos sistemas de plantio, das estratégias de controle de plantas daninhas sobre a comunidade microbiana e da interação entre os fatores mencionados foram avaliados pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade, enquanto os dados relativos à comunidade microbiana ao longo do ciclo do pimentão foram apresentados de forma descritiva, devido à falta de ajuste de modelos de regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população e o acúmulo da matéria seca de plantas daninhas ao longo do ciclo variaram em função dos sistemas de plantio, conforme pode ser observado nas figuras 4A e 4B, onde se verifica que o número de plantas daninhas foi maior no plantio convencional. A matéria seca acumulada pelas plantas no final do ciclo da cultura, no entanto, foi semelhante nos dois sistemas de plantio, o que se deve à predominância de espécies de maior porte como caruru (*Amaranthus spinosus*), jiterana (*Merremia aegyptia*), erva-de-rola (*Croton lobatus*) e melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*) que compensaram a menor densidade, acumulando maior quantidade de matéria seca por planta. Diversos trabalhos também evidenciaram menor incidência de plantas daninhas no sistema de plantio direto (TOMAZ, 2008; SILVA, 2010; TEÓFILO et al., 2012). A menor infestação de plantas daninhas no plantio direto se deve à barreira física imposta pela palhada, que impede a passagem de luz, reduzindo a germinação de sementes fotoblásticas positivas e a emergência de plântulas de espécies que não conseguem transpor a cobertura morta (JAKELAITIS et al., 2003; SILVA et al., 2009).

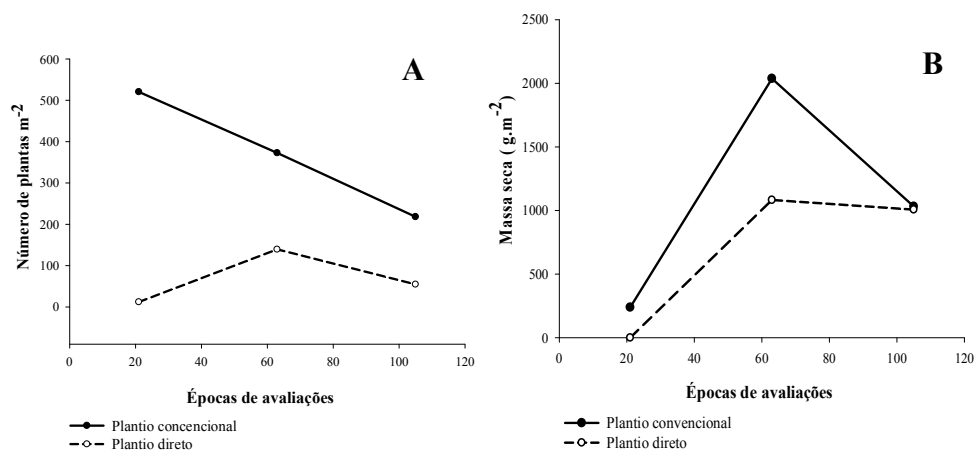


Figura 4 - Densidade (A) e matéria seca (B) de plantas daninhas durante o ciclo do pimentão, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

A cobertura do solo com palhada nos tratamentos com plantio direto, assim como a presença das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas (nos dois sistemas de plantio), proporcionou intenso sombreamento no solo, reduzindo o aquecimento em comparação com os tratamentos com solo mantido no limpo, por meio de capinas, e cobertura com filme de polietileno no SPC, conforme pode ser verificado na Figura 3A. O tratamento com filme de polietileno sobre a palhada, no sistema de plantio direto, apresentou menor elevação da temperatura em comparação com o mesmo tratamento no SPC. No entanto, durante a noite, a palhada sob o filme de polietileno funcionou como isolante térmico, diminuindo a perda de calor, fazendo com que a temperatura mínima diária neste tratamento fosse superior aos demais (Figura 3B), proporcionando, portanto, menor amplitude térmica.

A comunidade microbiana (bactérias, fungos e actinomicetos) no solo variou em função dos sistemas de preparo do solo (SPD e SPC), das estratégias de manejo de plantas daninhas e das diferentes épocas de coleta de amostras no ciclo da cultura do pimentão. Diante disso, os resultados

serão apresentados e discutidos separadamente, dentro de cada grupo de micro-organismos.

3.1 BACTÉRIAS

O número de UFC de bactérias no solo variou ao longo do ciclo da cultura do pimentão, tanto para as estratégias de manejo de plantas daninhas quanto para os sistemas de preparo do solo, conforme pode ser observado na figura 5. Diante disso, procederam-se os desdobramentos das interações para cada época de coleta de amostragem do solo dentro do ciclo da cultura (Tabela 2).

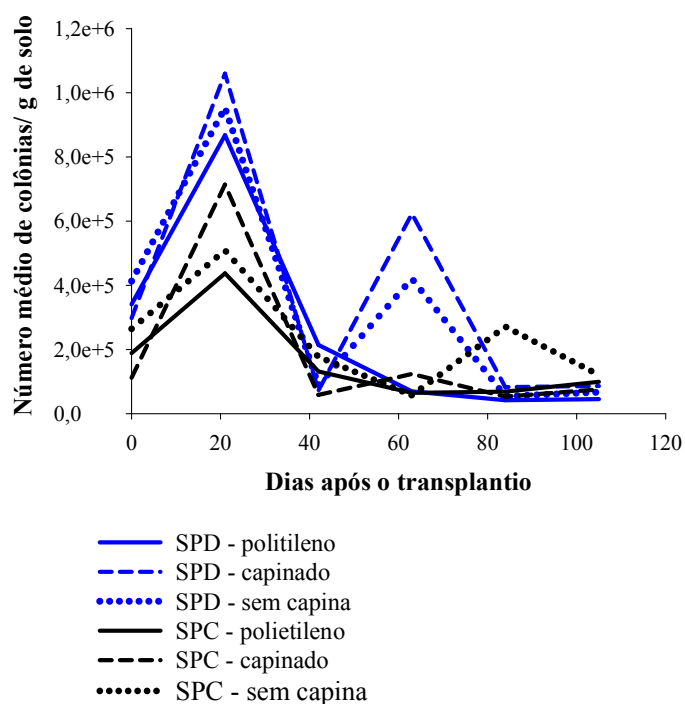


Figura 5 – Biomassa bacteriana do solo ao longo do ciclo da cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto (PD) e convencional (PC) em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina). Mossoró - RN, UFRSA, 2010/2011.

Tabela 2 – Número médio de colônias de bactérias por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional e nos tratamentos com filme de polietileno, com capinas e sem capinas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Sistema de plantio	Tratamentos	Épocas de avaliação (dias após o transplântio)					
		0	21	42	63	84	105
Direto	Filme polietileno	582,96aA* (340833,33)	903,45Aa (867777,78)	455,47aA (214222,22)	259,54bA (69166,67)	201,86bA (42083,33)	211,71bB (45416,67)
	Com capinas	529,61 aA (297777,78)	1025,62 aA (1060000,00)	235,86 aA (58450,00)	753,02 aA (623333,33)	285,93 aA (82666,67)	291,28 aA (86083,33)
	Sem capinas	640,05 aA (412916,67)	963,74 aA (953333,33)	293,01 aA (88333,33)	601,90 aA (420750,00)	226,27 abB (54222,22)	258,22 abB (66833,33)
Convencional	Filme polietileno	395,59 aB (188583,33)	644,17 aB (437500,00)	347,94 aA (131666,67)	253,15 aA (64916,67)	261,79 bA (68750,00)	313,32 abA (99333,33)
	Com capinas	326,40 aB (112000,00)	814,75 aB (713777,78)	238,32 bA (58666,67)	337,84 aB (123583,33)	227,55 bA (53111,11)	272,54 bA (75750,00)
	Sem capinas	485,26 aB (264444,44)	696,44 aB (509166,67)	397,01 aA (176916,67)	234,74 aB (57250,00)	519,15 aA (271111,11)	344,59 aA (120500,00)
	CV(%)	30,944	21,162	30,015	36,752	16,611	13,382

Nas colunas, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si dentro de cada sistema de plantio pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade e médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada sistema de manejo de plantas daninhas pelo teste de F a 10% de probabilidade. Os dados foram transformados por $(x+1)^{0,5}$, e os valores reais estão apresentados entre parênteses.

Na primeira avaliação, quando o solo foi coletado no dia do transplântio das mudas de pimentão, verificou-se apenas efeito dos sistemas de plantio sobre a comunidade bacteriana no solo, com maior número de unidades formadoras de colônias por grama de solo no SPD em comparação com o SPC, o que se deve provavelmente ao revolvimento do solo no SPC, oito dias antes do transplântio, deixando-o exposto à radiação solar, o que provocou elevação da temperatura (Figura 2) e perda de umidade devido à ausência de cobertura vegetal, enquanto o SPD manteve condições mais adequadas à sobrevivência e crescimento da comunidade bacteriana, como, por exemplo, menores temperaturas, maior umidade e aeração, além de favorecer algumas propriedades químicas do solo, como pH, CTC e os teores de Ca, Mg, K e P (SIDIRAS; PAVAN, 1985).

O sistema de plantio direto é considerado uma das técnicas mais eficientes de conservação do solo, por manter maior quantidade de resíduos em sua superfície, aumentando a disponibilidade de substrato e água (VARGAS; SCHOLLES 2000). Desta forma, a amplitude térmica é reduzida, beneficiando a biomassa microbiana do solo. Moreira e Siqueira (2002) também verificaram que um dos principais fatores que afetam quantitativamente e qualitativamente a biomassa microbiana do solo é a ocorrência de temperaturas elevadas.

Na segunda avaliação, aos 21 DAT, observou-se incremento no número de UFC de bactérias por grama de solo, em relação ao dia do transplântio, para todos os tratamentos avaliados (Figura 5), o que se deve ao suprimento de água a partir desse momento, fato que por si só influencia positivamente o crescimento microbiano, além de promover a decomposição do material vegetal presente no solo, liberando substratos para o desenvolvimento da comunidade microbiana. No entanto, assim como por ocasião do transplântio, o SPD manteve população superior ao SPC.

Salinas-Garcia et al. (1997) observaram que a maior disponibilidade de compostos nitrogenados na superfície do solo favoreceu a população bacteriana no SPD. Para Tortora et al. (2006), o nitrogênio é um dos elementos essenciais ao crescimento microbiano, pois estes microorganismos utilizam aquele elemento para diversas funções, como, por exemplo, sínteses de proteínas, DNA, RNA e ATP (que é responsável pelo armazenamento e pela transferência de energia química dentro da célula). Vargas et al. (2004) também observaram maior crescimento populacional da biomassa bacteriana no sistema de plantio direto em comparação com o sistema convencional.

Aos 42 DAT, observou-se queda acentuada no número de colônias de bactérias em comparação com a avaliação realizada aos 21 DAT em todos os tratamentos examinados, o que se deve provavelmente a uma condição de ambiente desfavorável à comunidade bacteriana nesse intervalo, o que pode ter sido causado por alguma prática de manejo ou mesmo antagonismo de outros organismos do solo (Tabela 2).

Verificou-se interação entre os sistemas de plantio e estratégias de manejo (Tabela 2), aos 63 DAT, podendo-se observar que no sistema de plantio direto ocorreu maior número de UFC de bactérias nos tratamentos com capinas e sem capinas, em relação ao tratamento com filme de polietileno. No SPC, aos 63 DAT (Tabela 2), não se verificou variação nas UFCs de bactéria, entre as estratégias de manejo de plantas daninhas, mantendo-se a população equivalente à avaliação anterior e com valores semelhantes ao tratamento com filme de polietileno no SPD. Os maiores índices populacionais obtidos nos tratamentos com e sem capinas se devem ao micro clima favorável, com menor temperatura do solo aliada à liberação gradual de substratos, devido à decomposição lenta da palhada de braquiária.

Também se verificou interação entre os sistemas de plantio (Tabela 2) e as estratégias de manejo de plantas daninhas aos 84 DAT, sendo que no SPD houve redução das UFCs de bactérias em relação à avaliação anterior (Figura 5), para os sistemas de manejo com e sem capinas, devido certamente à decomposição da palhada, diminuindo, conseqüentemente, a disponibilidade de substrato. O mesmo ocorreu no SPC nas estratégias com filme de polietileno e capinado; no entanto, o tratamento sem capinas no SPC apresentou elevação em comparação com os demais tratamentos nos dois sistemas de plantio, o que pode ter ocorrido devido à decomposição das plantas daninhas, que entraram em senescência, disponibilizando maior quantidade de substrato, conforme pode ser constatado na Figura 4, onde se observa redução na matéria seca acumulada no período compreendido entre 63 e 105 DAT, além das condições de micro clima favorável, devido à intensa cobertura do solo pelas plantas infestantes.

Apesar da queda observada na população bacteriana no tratamento sem capinas no SPC aos 105 DAT, comparada à avaliação anterior (Figura 5), esse tratamento se manteve com população superior aos demais (Tabela 2), que se mantiveram no mesmo nível da avaliação anterior.

Apesar da flutuação da população de bactérias ao longo do ciclo do pimentão, de modo geral, foi observado que o sistema de plantio direto propiciou condições favoráveis ao referido micro-organismo.

Também foi constatado, em todas as avaliações, que o número de bactérias foi superior ao de fungos (Tabela 2 e 3), o que corrobora com os relatos de Tortora et al., (2006) que afirmam que os organismos mais numerosos no solo são as bactérias, e que estas são grandes produtoras de antibióticos, promotoras de crescimento em plantas e que contribuem positivamente no desenvolvimento de culturas.

3.2 FUNGOS

O número médio de UFC de fungos teve comportamento variável nas diferentes épocas de amostragem de solo dentro do ciclo da cultura, como também dentro das estratégias de manejo de plantas daninhas e dos sistemas de preparo do solo, conforme se verifica na Figura 6. Diante disso, procederam-se os desdobramentos das interações entre os sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas daninhas para cada época de coleta de amostragem dentro do ciclo da cultura (Tabela 4).

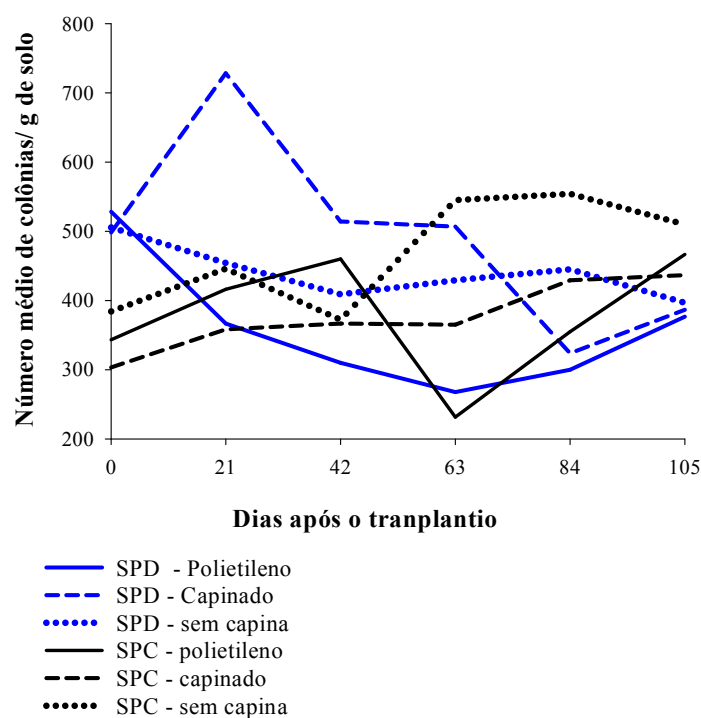


Figura 6 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de fungos por grama de solo, ao longo do ciclo da cultura do pimentão, cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina) Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Na primeira avaliação, quando as amostras foram coletadas no dia do transplântio, verificou-se que o SPD (Figura 6; Tabela 3) não apresentou variação entre as estratégias de manejo, pois nesse momento o solo não estava coberto com o filme de polietileno e não havia infestação de plantas daninhas. A menor quantidade de UFC de fungos, verificada no SPC, deve-se provavelmente ao revolvimento do solo, com aração e gradagem, criando condições desfavoráveis à comunidade fúngica, tanto devido ao efeito mecânico (ao desagregar as partículas de solo, desestruturando as estruturas vegetativas dos fungos), como devido à exposição à radiação solar e perda de umidade no intervalo entre o revolvimento e o transplântio, que foi de oito dias.

Segundo Costa et al. (2006), o solo descoberto causa perda de umidade, prejudicando a biomassa microbiana. Para Calderón et al. (2001), o preparo frequente no SPC pode ocasionar o rompimento das hifas, prejudicando o desenvolvimento da população fúngica. Além disso, a palhada sobre a superfície do solo no SPD oferece condições favoráveis à comunidade microbiana, por apresentar menor variação térmica, acúmulo de matéria orgânica e maior teor de umidade do solo (COLEMAN et al., 1988; VARGAS; SCHOLLES, 2000; BALOTA et al., 2003; SOUZA et al., 2006).

É importante ressaltar que a área das parcelas no SPD vem sendo cultivado nesse sistema há quatro anos, o que pode ter criado condições ideais à comunidade microbiana, como, por exemplo, elevação no teor de matéria orgânica em comparação com o SPC (Tabela 1).

Na segunda avaliação, aos 21 DAT, observa-se que no sistema de plantio direto capinado ocorreu maior número de UFC fúngicas em relação aos tratamentos com filme de polietileno e sem capinas no SPD, índice superior também ao tratamento com capinas no SPC, sendo que nesse sistema de plantio não houve variação entre as estratégias de manejo de

plantas daninhas (Tabela 3). A cobertura do solo com filme de polietileno no SPD reduziu de forma acentuada a população fúngica em relação à avaliação anterior (Figura 6), o que possivelmente se deve ao aumento da temperatura média diária nesse tratamento (Figura 1), enquanto todos os tratamentos no SPC apresentaram incremento no número de colônias, devido ao reestabelecimento da umidade do solo com irrigação a partir do transplântio e decomposição do material vegetal incorporado ao solo. Para Tortora et al. (2006), a temperatura é um dos fatores preponderantes para o crescimento de micro-organismos, sendo que a maioria deles cresce bem nas temperaturas ideais para os seres humanos. A temperatura média máxima obtida no referido tratamento foi superior a 35°C. A temperatura influencia diretamente as reações fisiológicas e características físico-químicas (volume, pressão, difusão e viscosidade) que afetam as células. Stanford et al. (2005) relatam que, embora o choque térmico possa provocar quebra de dormência e estimular a atividade microbiana, temperaturas fora da faixa ótima (mais altas ou mais baixas) provocam depressão na população e suas funções, em valores superiores a 50%, podendo atingir 99% de depressão.

Aos 42 DAT, observou-se queda acentuada no número de colônias de fungos no sistema de plantio direto com capinas em relação à avaliação realizada aos 21 DAT (Figura 6), embora não se tenha verificado efeito entre os sistemas de plantio, assim como os sistemas de manejo de plantas daninhas (Tabela 3). Esse fato pode ser atribuído a um possível aumento de um grupo de micro-organismos que produziram substâncias tóxicas aos fungos. Alguns micro-organismos produzem compostos gasosos e antibióticos que podem inibir o crescimento e desenvolvimento de outros (STANFORD et al., 2005).

O aumento expressivo no número de UFC fúngicas por grama de solo, foi observado a partir dos 63 DAT, no sistema de plantio convencional sem capina em relação à avaliação anterior mantendo-se neste nível até o final do ciclo (Figura 6), o que se deve, possivelmente, à grande quantidade de plantas daninhas (Figura 4A), que inicia o processo de senescência com queda de biomassa (Figura 4B) aumentando a disponibilidade de matéria orgânica na superfície do solo. Os tratamentos com capinas, nos dois sistemas de plantio, e sem capinas no SPD mantiveram-se com valores equivalentes à avaliação anterior, enquanto que a cobertura do solo com filme de polietileno no SPC apresentou redução no número de colônias. Observou-se também, aos 63 DAT, que independentemente do sistema de plantio, a cobertura do solo com filme de polietileno reduziu o número de colônias de fungos em comparação com os sistemas de manejo com e sem capinas (Tabela 3).

Nos dois últimos períodos de avaliação, 84 e 105 DAT, não foi verificado efeito dos sistemas de plantio, nem dos sistemas de manejo de plantas daninhas, sobre a população de fungos no solo, o que se deve à redução da cobertura do solo com palhada no SPD, devido à decomposição e à estabilização do solo no SPC ao longo do ciclo.

Tabela 3 – Número médio de colônias de fungos por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional e nos tratamentos com filme de polietileno, com capinas e sem capinas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Sistema de plantio	Estratégias de manejo de plantas daninhas	Épocas de avaliação (dias após transplantio)					
		0	21	42	63	84	105
Direto	Filme de polietileno	22,96 aA* (528,33)	19,13 bA (366,67)	17,52 aA (310,00)	16,37 bA (267,78)	17,24aA (300,00)	19,27 aA (376,67)
	Com capinas	22,00 aA (487,50)	26,44aA (728,33)	21,40aA (514,17)	22,42aA (506,67)	17,67aA (323,75)	19,05aA (386,67)
	Sem capinas	21,68 aA (474,44)	20,86bA (454,17)	20,14aA (408,89)	19,49aA (429,17)	21,09aA (445,00)	19,67aA (396,67)
Convencional	Filme de polietileno	18,49 aB (343,33)	20,37 aA (416,25)	21,45 aA (460,00)	15,13 bA (231,67)	18,76 aA (355,00)	21,49 aA (466,67)
	Com capinas	17,37 aB (303,33)	18,84 aB (358,33)	19,06 aA (366,67)	19,01 aA (365,00)	20,44 aA (429,17)	20,77 aA (436,67)
	Sem capinas	19,51 aB (385,00)	20,96 aA (445,83)	19,29 aA (372,22)	22,53aA (545,00)	22,54aA (554,17)	22,04 aA (510,00)
CV(%)		12.250	21.024	20.860	24.868	18.676	19.274

Nas colunas, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si dentro de cada sistema de plantio pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade e médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada sistema de manejo de plantas daninhas pelo teste de F a 10% de probabilidade. Os dados foram transformados por $(x+1)^{0,5}$, e valores e os valores reais estão apresentados entre parênteses.

3.3 ACTINOMICETOS

O número de colônias de actinomicetos no solo variou nas diferentes avaliações realizadas dentro do ciclo da cultura do pimentão tanto para as estratégias de manejo de plantas daninhas quanto para os sistemas de preparo do solo, conforme pode ser observado na Figura 6. Diante disso, procederam-se os desdobramentos das interações entre os sistemas de plantio e as estratégias de manejo de plantas daninhas para cada época de coleta de amostragem dentro do ciclo da cultura (Tabela 4).

Na primeira época de avaliação, realizada no dia do transplântio do pimentão, verificou-se que o SPD apresentou maior UFC de actinomicetos em comparação com o SPC (Figura 7; Tabela 4), assim como foi verificado para fungos e bactérias, confirmando que a desestruturação do solo, com aração e gradagem, apresenta efeito negativo para a comunidade microbiana.

Verificou-se na segunda avaliação (aos 21 DAT) que não houve diferença no número de UFC de actinomicetos entre os sistemas de plantio nem entre as estratégias de manejo de plantas daninhas (Tabela 4). Entretanto, observou-se nos tratamentos envolvendo o SPC, aumento no número de colônias de actinomicetos em relação à avaliação anterior, possivelmente devido à reconstituição da população, após a desestruturação do solo, favorecida pela manutenção da umidade do solo em condições favoráveis, com irrigações diárias e pela decomposição do material vegetal incorporado por ocasião da aração e gradagem.

Aos 42 DAT, quando se compararam os sistemas de manejo no SPD, maior população de actinomicetos foi verificada no tratamento sem capinas, ao passo que no SPC, maior número de colônias foi observado no tratamento com capinas (Tabela 4). A partir daí, verificou-se para todos os

tratamentos avaliados elevação gradativa no número de colônias até 105 DAT, com exceção do tratamento com filme de polietileno no SPD, que apresenta incremento no número de colônias até 63 DAT, seguido de queda até 105 DAT, não havendo grande variação populacional de actinomicetos entre as combinações envolvendo sistemas de preparo do solo e estratégias de manejo de plantas daninhas (Figura 7).

No entanto, aos 105 DAT, os tratamentos sem capinas, que apresentaram grande infestação de plantas daninhas, se destacaram em relação aos demais, nos dois sistemas de plantio, o que se deve à condição de micro clima favorável, com menor aquecimento do solo (Figura 1A), devido ao sombreamento proporcionado pelas plantas infestantes, além da deposição e decomposição do material originário da senescência de folhas e/ou de plantas inteiras que completaram seu ciclo, o que demonstra a importância da cobertura vegetal sobre o solo durante o período de pousio, proporcionando condições favoráveis à comunidade microbiana, além de outros benefícios, como ciclagem de nutrientes e proteção contra a erosão (SILVA, 2010b; SILVA, 2007).

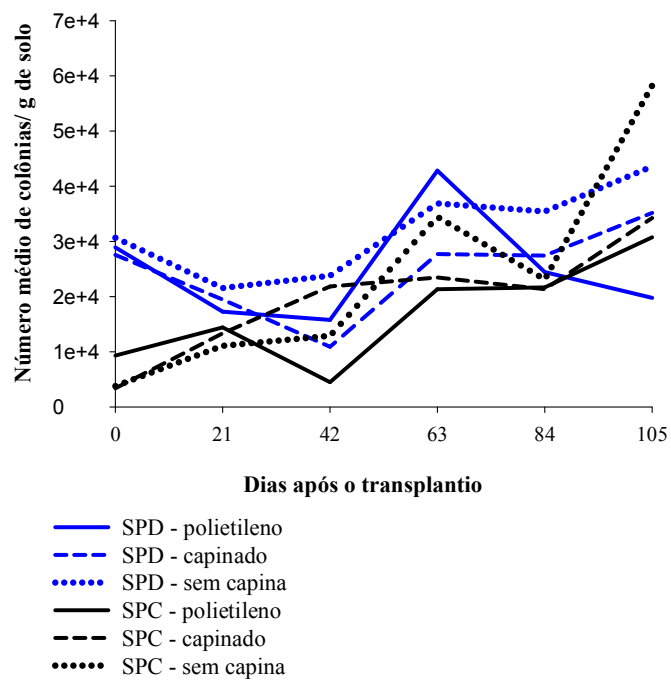


Figura 7 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) de actinomicetos por grama de solo ao longo do ciclo da cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas (filme de polietileno, com capinas e sem capina) Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Tabela 4 – Número de colônias de actinomicetos por grama de solo nos sistemas de plantio direto e convencional em diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Sistema de plantio	Estratégias de manejo de plantas daninhas	Épocas de avaliação (dias após o transplântio)					
		0	21	42	63	84	105
Direto	Filme polietileno	169,65 aA* (28916,67)	109,73 aA (17275,00)	125.52 abA (15777,78)	206.34 aA (42833,33)	155,94 a (24444,4)	138,74 bB (19777,78)
	Com capinas	165,99 aA (27555,56)	138,77 aA (19458,33)	103.60 bB (10900,00)	165.78 bA (27708,33)	165,23 a (27416,6)	179,85 abA (35166,67)
	Sem capinas	174,36 aA (30666,67)	145,58 aA (21541,67)	151.50 aA (23777,78)	190.23 abA (36888,89)	187,53 a (35416,6)	207,67 aA (43583,33)
Convencional	Filme polietileno	90,35 aB (9352,78)	119,99 aA (14416,67)	66.64 cB (4500,00)	146.06 bB (21333,33)	146,28 a (21666,6)	173,41 bA (30750,00)
	Com capinas	56,88 aB (3383,33)	113,49 aA (13333,33)	146.64 aA (21833,33)	151.91 abA (23458,33)	145,80 a (21333,3)	183,57 abA (34250,00)
	Sem capinas	61,31 aB (3766,67)	103,04 aA (11083,33)	112.45 bB (12888,89)	184.98 aA (34444,44)	151,45 a (23111,1)	240,15 aA (58222,22)
CV (%)		15.566	32.617	16.436	12.07	15.80	20.72 3

*Nas colunas, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si dentro de cada sistema de plantio e médias seguidas pela mesma letra maiúscula dentro de cada estratégia de manejo de plantas daninhas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade. Os dados foram transformados por $(x+1)^{0,5}$, e valores e os valores reais estão apresentados entre parênteses.

Conforme resultados apresentados nas figuras 5, 6 e 7 e Tabelas 2, 3 e 4, verifica-se que o número de UFC decresceu na seguinte ordem: bactérias, actinomicetos e fungos, sendo todos estes micro-organismos desfavorecidos pela cobertura do solo com filme de polietileno, nos dois sistemas de plantio, devido à maior elevação da temperatura do solo (Figuras 3A e 3B).

Foram constatados, em diversas plantas dos tratamentos com filme de polietileno, no sistema de plantio convencional, danos provocados pelo fungo *Macrophomina phaseolina*, que, embora não tenham sido uma variável avaliada, foram confirmados através de isolamentos em meio de cultura. É importante ressaltar que *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich é um patógeno habitante do solo, agente causal de podridões de raízes e caules, bastante difundido em áreas agricultáveis e que infecta mais de 500 espécies de plantas (MIHAIL, 1992). No Brasil, este patógeno tem apresentado prejuízos consideráveis em diversas culturas, como algodão, feijão-caupi, gergelim, girassol, melão, milho, pimentão, soja, entre outras (KIMATI et al., 1997). Este fitopatógeno pode ter sido favorecido, no referido tratamento, pelos cultivos anteriores com melão, milho e feijão-caupi, hospedeiros do *Macrophomina phaseolina* (FIGUEIREDO et al., 1969) e também pelas elevadas temperaturas do solo, que favorecem seu desenvolvimento, já que é considerado um micro-organismo termotolerante (BASSETO et al., 2011).

As inúmeras transformações biológicas que ocorrem no solo, sob diferentes manejos, proporcionam liberação de diferentes substâncias que podem tanto estimular o desenvolvimento de micro-organismos como inibir alguns grupos (STANFORD et al., 2005). Isso pode ser refletido em oscilações na comunidade microbiana do solo ao longo do desenvolvimento da cultura, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Substâncias são liberadas a todo o momento, estando associadas à umidade e variações nas

temperaturas, modificando o ambiente constantemente e resultando em fatos difíceis de explicar, já que cada micro-organismo tem sua particularidade, havendo diferenças inclusive dentro de um mesmo gênero. Deste modo, o uso de práticas agrícolas, como as que permitem a cobertura vegetal do solo geralmente resultam na melhoria da produtividade associada com qualidade e sustentabilidade. Muitos fatores, no entanto, ainda precisam ser estudados, para que possamos explicar as possíveis interações desses micro-organismos no solo e destes com as diferentes espécies de plantas cultivadas.

4 CONCLUSÕES

- A comunidade microbiana no solo variou em função dos sistemas de plantio, das estratégias de manejo de plantas daninhas e das épocas de coleta das amostras durante o ciclo da cultura do pimentão;
- O número de unidades formadoras de colônia de bactérias foi superior no sistema de plantio direto ao convencional na maioria das avaliações realizadas;
- Em todas as avaliações realizadas, o número de unidades formadoras de colônias decresceu na seguinte ordem: bactérias, actinomicetos e fungos;
- O número de unidades formadoras de colônias de fungos, bactérias e actinomicetos, na primeira avaliação realizada no sistema de plantio direto foi superior ao convencional, mas não houve variação entre as estratégias de manejo de plantas daninhas;
- A elevação da temperatura do solo nos tratamentos com filme de polietileno e solo sem cobertura desfavoreceu a comunidade microbiana na maioria das avaliações realizadas;
- A cobertura do solo com plantas daninhas ou palhada reduziu o aquecimento do solo, favorecendo a comunidade microbiana.

REFERÊNCIAS

AGRISTAR do Brasil Ltda. www.agristar.com.br/descrip/pimeao-atlantisf1.htm. Acesso em: 12 de fev. 2011.

ANDREOLA, F.; FERNANDES, S. A. P. A Microbiota do Solo na Agricultura Orgânica e no Manejo das Culturas. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. (eds.). **Microbiologia do solo e qualidade ambiental**. Campinas: Editora Campinas: Instituto Agrônômico, 2007. 312 p.: il.

BALOTA, E. L.; ANDRADE, D. S.; COLOZZI FILHO, A.; DICK, R.P. Microbial biomass in soils under different tillage and crop rotation systems. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 38, n.1, p.15-20, 2003.

BASSETO, M. A.; BUENO, C. J.; CHAGAS, H. A.; ROSA, D. D.; PADOVANI, C. R.; FURTADO, E. L. Efeitos da simulação da solarização do solo com materiais vegetais sobre o Crescimento micelial de fungos fitopatogênicos habitantes do solo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.3, p.116-120, 2011.

BONANOMI, G.; CHIURAZZI, M.; CAPORASO, S.; SORBO, G. D. et al.; MOSCHETTI, G.; FELICE, S. Soil solarization with biodegradable materials and its impact on soil microbial communities. **Soil Biology & Biochemistry**. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/soilbio. 2008. Acesso em: 15 de jun. 2011.

BRUNINI, O.; PINTO, H. S. Estudo micrometeorológicos com cenouras (Var. Nantes) II – Influência da temperatura do solo. **Revista Científica do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo**, Campinas, v. 35, n.4, 1976.

CALDERÓN, F. J.; JACKSON, L. E.; SCOW, K. M.; ROLSTON, D. E. Short-term dynamics of nitrogen, microbial activity, and phospholipid fatty acids after tillage. **Soil Science Society of America Journal**, Washington, v.65, p.118-126, 2001.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CARVALHO, J. E. de; ZANELLA, F.; MOTA, J. H.; LIMA, A. L. da S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 5, 2005.

CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Sistemas de culturas e a população microbiana do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 2, p.125-132, 1990.

COELHO, M. E. H. **Manejo de plantas daninhas sobre a temperatura do solo, eficiência no uso da água e crescimento da cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2011.108f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)– Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Mossoró, 2011.

COLEMAN, D. C.; ELLIOTT, E. T. Let the soil work for us. **Ecological Bulletins**, Wageningen v. 39, p. 23-32, 1988.

COSTA, E. A.; GOEDERT, W. .; SOUSA, D. M. G. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.7, p.1185-1191, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 2006. 306p.

FIGUEIREDO, M. B.; TERANISHI, J.; CARDOSO, E. M. G. Incidência de *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. (*Rhizoctonia bataticola* Taub.) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e outras plantas cultivadas. **O Biológico**, São Paulo, v. 35, p. 105-109, 1969.

FRANCHINI, J. C.; CRISPINO, C. C.; SOUZA, R. A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in Southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.92, p.18-29, 2007.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta daninha**, Viçosa, v.27, n.2, p. 241- 247,2009.

FURLANI, C. E. A.; GAMERO, C. A.; LEVIEN, R.; SILVA, R. P.; CORTEZ, J. W. Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Revista Brasileira Ciência do solo**, Campinas, v. 32, n. 1, p. 375-380, 2008.

GASPARIM E.; RICIÉRE, R. P.; SILVA, S. de L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v.27, n. 1, p.107-115, 2005.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 71-79, 2003.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 3. Ed. São Paulo: Agronômica ceres, 1997, v. 2, 774p.

KUSTER, E.; WILLIAMS, S. T. Selection of media for isolation of streptomycetes **Nature**, n.202, p.928-929, 1964.

MIHAIL, J. D. Macrophomina. In: SINGLETON, L. L.; MIHAIL, J. D.; RUSH, C. M. **Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi**. St. Paul, Minnesota: APS Press, p. 134-136, 1992.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Transformações bioquímicas e ciclos dos elementos no solo. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. (eds.). **Microbiologia e Bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA. p. 331-337, 2002

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional sobre fertilidade da camada arável do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.7, n.1, p.95-102, 1983.

RANGASWAMI, G.; OBLISAMI, G. A. Study of the correlation between the antagonistic actinomycetes and the physical and chemical properties of some soils of south India. **Indian Phytopatology**, New Delhi, v. 20, p. 280-290, 1967.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S. de; OLIVEIRA, P. S. R. de; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e

temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.1, p.100-105, 2005.

RIBEIRO A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. H. V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Editores – Viçosa, MG, 1999, 359p.

RODRIGUES, D. S. **Lâminas de água e diferentes tipos de cobertura no solo na cultura do pimentão amarelo sob cultivo protegido**. 2001, 122p. Tese (Doutorado). UNESP, Botucatu-SP, 2001.

SALINAS-GARCIA, J. R.; HONS, F. M.; MATOCHA, J. E. Longterm effects of tillage and fertilization on soil organic matter dynamics. **Soil Science Society of America Journal**, v.61, p.152-159, 1997.

SIDIRAS, N.; PAVAN, M. A. Influência do sistema de manejo na temperatura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 10, n. 3. p.181-184, 1986.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 17-61.

SILVA, A. C. da; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.1, p.22-28, jan. 2009.

SILVA, M. G. O de, **Cultivo da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010. 50f., Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, 2010b.

SOUZA; E. R; MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Variabilidade espacial da umidade do solo em Neossolo Fúlvico. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.13, n.2, p. 177-187, 2008.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2006. 843p.

STANFORD, N. P.; STANFORD, T. L. M.; ANDRADE, D. E. G. T. MICHEREFF, S. J. Microbiota dos solos tropicais. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. (Ed.). **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. 1. ed. Recife: Imprensa Universitária, 2005. p. 61-92.

TEÓFILO, T. M. da S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F. de; SILVA, D. F. da; GRANGEIRO, L. C; TOMAZ, H. V. de Q. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, (prelo...).

TOMAZ, H. V. Q. Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. 2008. 67f. **Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. UFERSA, Mossoró, 2008.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 8. ed. Porto Alegre: editora Artmed, 2006. 894p.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Tópicos em ciência do solo**, v.2, p.195-276, 2002.

VARGAS, L. K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.35-42, 2000.

VARGAS, L. K.; SELBACH, P. A.; SÁ, E. L. S. Alterações microbianas no solo durante o ciclo do milho nos sistemas plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 8, p. 749-755, 2004.

VITTI, M. R; VIDAL, M. B; MORSELLI, T. B. A; FARIAS, J. L. C; CAPPELLARO, T. H. Avaliação da densidade da mesofauna (ácaros e coelênteros) em um pomar de pessegueiro conduzido sob uma perspectiva de transição agroecológica. **Anais da FertBIO 2004**. Lages, SC: SBCS. 2004.

CAPÍTULO IV

FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO PIMENTÃO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo realizar o estudo fitossociológico das plantas daninhas em área cultivada com pimentão nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC), na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011. Para cada sistema de plantio, aos 60 dias após o transplante da cultura, foram realizadas 32 amostragens com quadrado vazado de 0,50 m de lado (0,25 m²), onde as plantas daninhas foram coletadas ao nível do solo, separadas por espécie, contadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até massa constante, para determinação da matéria seca. A partir desses valores, determinaram-se as seguintes características: densidade (Des), frequência (Fre), abundância (Abu), densidade relativa (Der), frequência relativa (Frr), abundância relativa (Abr), massa seca relativa (MSr), e índice de valor de importância relativa (IVIr), sendo este último obtido a partir do somatório dos índices Frr, Der, Abr e MSr, corrigidos para porcentagem. Foram identificadas 18 espécies e 13 famílias botânicas de plantas daninhas; sendo a família Poaceae a mais representativa, com cinco espécies, seguida pela família Amaranthaceae, com duas espécies. Todas as espécies avaliadas estavam presentes no SPC, que apresentou densidade de 466,5 plantas m⁻², sendo o *Cyperus rotundus* e o *Triantema portulacastrum* as espécies com maior densidade (210,12 e 99,12 plantas m⁻², respectivamente), densidade relativa (45,04% e 21,45%, respectivamente) e IVIr (34,65% e 20,34%, respectivamente). No SPD, ocorreram 13 espécies com densidade de 79,12 plantas m⁻², sendo o *Phyllanthus tenellus* e o *Commelina benghalensis* as espécies com maior densidade (21,75 e 12,13 plantas m⁻²), densidade relativa (27,49% e 15,32%, respectivamente). Em relação à matéria seca relativa, a espécie *Croton lobatus* se destacou em relação às demais, com 22,70% da massa seca total acumulada, apesar da menor densidade. Portanto, o maior IVIr no SPD foi constatado para as espécies *Croton lobatus*, *Phyllanthus tenellus* e *Commelina benghalensis* com 14,13; 14,02 e 12,35%, respectivamente. Diante do exposto, conclui-se que o

sistema de plantio direto modificou a dinâmica da comunidade infestante, reduzindo a densidade da tiririca (*C. rotundus*) em 97,7% e a densidade total de plantas infestantes em 83,04% em relação ao plantio convencional.

Palavras-chave: *Capsicum annum*. Cobertura morta. *Cyperus rotundus*. *Triantema portulacastrum*. *Croton lobatus*.

**PHYTOSOCIOLOGY OF WEEDS IN SWEET PEPPER
CULTIVATION IN NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL
SYSTEMS**

ABSTRACT

This work was aimed to develop the phytosociological study of weeds in areas cultivated with sweet pepper in no-tillage and conventional systems in the didactic vegetable-garden, at *Universidade Federal Rural do Semi-Árido* (UFERSA), from September to January 2011. For each plating system, 60 days after transplanting, 32 samples were collected with a 0.50 m (0.25 m²) side square hollow, where the weeds were collected at ground level, separated by species, counted and taken to a greenhouse with forced air circulation at 65°C until constant mass for determination of dry matter mass. Based on these values, the following characteristics were determined: density, frequency, abundance, relative density, relative frequency, relative abundance, relative dry mass, and index of relative importance value, being the last one obtained by adding relative frequency, relative density, relative abundance and relative dry mass, corrected for percentage. 18 species and 13 botanical families of weed were identified, being *Poaceae* family the most representative, with five species, followed by *Amaranthaceae* families, with two species. All tested species were present in the CPS, which had a density of 466.5 plants m⁻² however, being *Cyperus Rotundus* and *Triantema Portulacastrum* the species with higher density (210.12 and 99.12 plants m⁻², respectively), relative density (45.04% and 21.45%, respectively) and index of relative importance value (34.65% and 20.34%, respectively). In the NT, 13 species with density of 79.12 plants m⁻² occurred. *Phyllanthus Tenellus* and *Commelina Benghalensis*, being the species with higher density (21.75 and 12.13 plants m², respectively), relative density (27.49% and 15.32%, respectively). With respect to relative dry mass, *Croton Lobatus* species stood out from the others, with 22.70% of total dry matter accumulation, despite lower density. Thus, the highest RIV, in the NT, was found for the species *Croton Lobatus*, *Phyllanthus tenellus* and *Commelina benghalensis* with 14.13%, 14.02 % and 12.35%, respectively. Given the above, it is concluded that the no-tillage system changed the dynamics of the weed community, reducing the density of purple nut sedge (*C. Rotundus*) by 97.7% and the overall density of weeds by 83.04% in a comparison to conventional planting system.

Keywords: *Capsicum Annum L. Mulch. Cyperus Rotundus. Triantema Portulacastrum. Croton Lobatos.*

1 INTRODUÇÃO

Um dos fatores que comprometem a produtividade e qualidade das plantas cultivadas, especialmente as hortaliças, é a interferência das plantas daninhas (SOARES et al., 2010), que crescem de forma vigorosa, competindo por água, luz e nutrientes, liberam substâncias alelopáticas, dificultam a realização de tratos culturais e colheita e são hospedeiras de pragas e doenças (KARAM, 2007).

O grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas depende de vários fatores ligados à cultura (espécie cultivada, cultivar e espaçamento), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) (PITELLI, 1985). A cultura do pimentão é extremamente vulnerável à interferência das plantas daninhas, pois apresenta crescimento inicial lento em comparação às plantas infestantes e baixo índice de área foliar, tornando-se necessário fazer o controle das plantas daninhas durante praticamente todo o ciclo (COELHO, 2011).

O manejo de plantas daninhas deve ser baseado na utilização de medidas ou estratégias de controle que irão afetar o ciclo da comunidade infestante nesses ambientes (ALVES; PITELLI, 2001), proporcionando à cultura melhores condições de crescimento e desenvolvimento e, ao mesmo tempo, desfavoráveis à germinação, emergência e crescimento das plantas infestantes.

O sistema de plantio direto é uma técnica que consiste na implantação das culturas sem que haja revolvimento do solo, mantendo-o coberto com resíduos vegetais dessecados (palhada). Neste sistema, constata-se em diversos trabalhos a redução da interferência das plantas daninhas em várias culturas, como feijão (JAKELAITIS et al., 2003), milho (NASCIMENTO et

al., 2011), melão (TOMAZ, 2008; TEÓFILO, 2009; FERNANDES et al., 2010), tomate (SILVA HIRATA et al., 2009) e pimentão (COELHO, 2011). Segundo Smeda e Weller (1996), embora dependa de fatores como local e pressão de plantas daninhas, a ausência de revolvimento do solo e a cobertura morta palha pode até eliminar a necessidade de aplicação de herbicidas.

Uma das formas de se analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e a ocupação de comunidades infestantes é a utilização de índices fitossociológicos (PITELLI, 2000). Estes índices comparam as populações de plantas daninhas em um determinado tempo e espaço, tendo como base, principalmente, a determinação das espécies mais importantes que ocorrem nas áreas de produção agrícola, por meio da determinação de índices como densidade, densidade relativa, frequência, frequência relativa, abundância, abundância relativa e índice de valor de importância (PITELLI, 2000; CARVALHO, 2007).

A densidade refere-se ao número de indivíduos de uma determinada população por unidade de superfície e permite analisar qual ou quais populações são mais numerosas em determinado instante. A frequência refere-se à intensidade de ocorrência de uma espécie nos segmentos geográficos da comunidade, sendo expressa em termos de percentagem de amostras em que os indivíduos de uma espécie foram detectados em relação ao número total de amostras efetuadas, enquanto a abundância está relacionada à concentração das espécies nos diferentes pontos da área.

Os índices densidade relativa, frequência relativa e abundância relativa referem-se ao valor percentual obtido por determinada espécie em relação ao total de indivíduos da comunidade para densidade, frequência e abundância, respectivamente (PITELLI, 2000; CARVALHO, 2007).

O índice de valor de importância é complexo e envolve três fatores fundamentais na determinação da importância relativa de uma espécie em relação à comunidade e é calculado através do somatório da densidade relativa, frequência relativa e abundância relativa de cada população, podendo-se, segundo Nascimento et al. (2011), incluir a massa seca relativa.

Baseado nestes índices, o levantamento fitossociológico resulta em uma lista, com as espécies distribuídas de forma hierarquizadas, em função da sua posição relativa às demais, permitindo a interpretação quantitativa da estrutura da comunidade e suas relações ecológicas (FELFILI et al., 2005; GAMA, 2009).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar estudo fitossociológico da comunidade infestante na cultura do pimentão cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, localizada 5° 11" de latitude sul e 37° 20" de longitude oeste e 18 m de altitude. O clima da região de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente. O período chuvoso na região situa-se de fevereiro a junho, com baixíssimas possibilidades de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

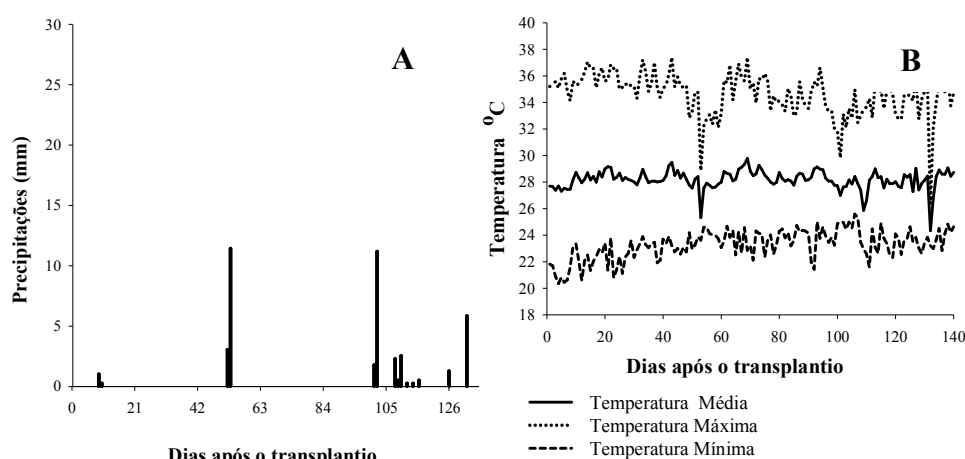


Figura 1 – Precipitação (A) e temperaturas máxima, média e mínima diária (B) registradas na estação meteorológica da UFERSA, Mossoró-RN, 2010/2011.

Para a formação da palhada no sistema de plantio direto, utilizou-se a cultura do milho consorciado com *Brachiaria brizanta* CV. Marandu, em fevereiro de 2010. A semeadura da forrageira foi realizada na linha de plantio da cultura do milho, em fileiras espaçadas de 0,60 m, utilizando-se 3,0 kg ha⁻¹ de sementes viáveis distribuídas juntamente com o fertilizante

(200 kg ha⁻¹ da formulação N-P-K – 06-24-12). Após a colheita do milho, no fim de maio, a forrageira cresceu livremente até julho, quando foi realizada a dessecação com 1,9 kg ha⁻¹ de glyphosate. Por ocasião do transplântio das mudas de pimentão, a cobertura morta, composta pela palhada da braquiária e os restos culturais do milho, foi quantificada por meio de amostragens utilizando os quadrados vazados de 0,5m de lado, levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C até massa constante, verificando-se 6,0 t ha⁻¹ de massa seca.

Na área correspondente ao plantio convencional, o solo foi preparado por meio de uma aração e duas gradagens, realizadas uma semana antes do transplântio das mudas de pimentão.

Da área onde foi conduzido o experimento, foram retiradas para análise física e química amostras de solo, classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006), à profundidade de 0 a 20 cm. A análise química foi realizada separadamente, na mesma profundidade da análise física, para os sistemas de plantio direto e convencional, considerando-se que os solos vêm sendo cultivados nestes sistemas há quatro anos. A análise física revelou a seguinte granulometria: areia total = 0,88 kg kg⁻¹; silte = 0,08 kg kg⁻¹; argila = 0,03 kg kg⁻¹, enquanto os resultados das análises químicas dos solos nos sistemas de plantio direto e convencional estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado das análises químicas do solo nos sistemas de plantio direto e convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010.

Sistema de plantio	Características químicas						
	pH (água)	Mat. Org. g/kg	P ---mg/dm ³ ---	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺ -----cmolc/dm ³ -----
Direto	6,2	12,8	127	160	3,40	1,05	0,10
Convencional	6,1	10,1	260	157	3,65	0,90	0,075

FONTE: Laboratório de química da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

A implantação do experimento com a cultura do pimentão foi realizada no dia 2 de setembro de 2010, por meio do transplântio de mudas, produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células. Utilizou-se no experimento o híbrido Atlantis, adaptado às condições de campo aberto e estufas, com frutos retangulares de coloração verde-escuro e vermelho intenso quando maduros. O ciclo médio é de 120 dias (AGRISTAR, 2011).

A cultura foi irrigada utilizando o sistema de irrigação por gotejamento com emissores de vazão de $1,7 \text{ litros h}^{-1}$, espaçados de 0,30 m. No manejo da irrigação, tomou-se como referência a curva de retenção de água no solo, para cada sistema de plantio a 15 e 30 cm de profundidade e o controle da lâmina de água foi feito com base na leitura diária de um conjunto de tensiômetros instalados nas mesmas profundidades da curva, nas parcelas mantidas no limpo nos dois sistemas de plantio, de modo a manter o solo com a umidade superior a 80% da água disponível total.

As adubações foram feitas com base na análise química do solo (Tabela 1) e nas exigências da cultura, através de fertirrigação, utilizando-se 200 kg ha^{-1} de N, 300 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 250 kg ha^{-1} de K_2O , na forma de sulfato de amônio, fosfato de monoamônio (MAP) e cloreto de potássio, respectivamente, segundo recomendações de Ribeiro et al. (1999).

As práticas culturais foram constituídas de pulverizações com fungicidas e inseticidas, à medida que se detectava a presença de pragas ou sintomas de doença, através de observações realizadas na área experimental. As plantas foram tutoradas com fitilhos de polietileno em “zig-zag” duplo, ou seja, no sentido de ida e volta entre as plantas, a 15, 45, 75 e 105 cm de altura do solo. Os fitilhos foram sustentados por estacas de madeira com 1,5

m de altura e 10 cm de diâmetro, aproximadamente, a cada dois metros nas fileiras.

O estudo fitossociológico foi realizado aos 60 dias após o transplântio (DAT). Para cada sistema de cultivo, foram coletadas 32 amostras, utilizando um quadrado vazado de 0,50 m de largura, onde todas as plantas daninhas foram coletadas ao nível do solo e separadas por espécie, contadas e, posteriormente, levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até massa constante, para obtenção da massa seca.

A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados os seguintes índices fitossociológicos: densidade (Den), densidade relativa (Der), calculados segundo a fórmula proposta por Curtis e McIntosh (1950); frequência (Fre), conforme a fórmula proposta por Martins (1978); frequência relativa (Frr); e índice de valor de importância (IVI); de acordo com a fórmula proposta por Mueller-Dombois; Ellenberg (1974); abundância (Abu); abundância relativa (Abr); segundo a fórmula proposta por Braun-Blanquet (1979), massa seca expressa em porcentagem (MSr%), a relação entre a massa seca da espécie e a massa seca total de todas as espécies (NASCIMENTO et al., 2011); e o Índice de valor de importância relativa (IVIr), calculado em função da frequência, densidade, abundância e massa seca relativas, conforme modelo adaptado por Nascimento et al. (2011).

Para o cálculo das variáveis foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{Frequência (Fre)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas que contém a espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de amostras utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (Den)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de total de indivíduos por espécie}}{\text{Área total coletada}}$$

$$\text{Abundância (Abu)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de total de indivíduos por espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas contendo a espécie}}$$

$$\text{Frequência relativa (Frr)} = \frac{\text{Frequência da espécie} \times 100}{\text{Frequência total de todas as espécies}}$$

$$\text{Densidade relativa (Der)} = \frac{\text{Densidade da espécie} \times 100}{\text{Densidade total das espécies}}$$

$$\text{Abundância relativa (Abr)} = \frac{\text{Abundância da espécie} \times 100}{\text{Abundância total de todas as espécies}}$$

$$\text{Massa seca relativa (MSr)} = \frac{\text{Massa seca da espécie} \times 100}{\text{Massa seca total de todas as espécies}}$$

$$\text{Índice de valor de importância (IVI)} = \text{Frr} + \text{Der} + \text{Abr} + \text{MSr}$$

$$\text{Índice de valor de importância relativa (IVIr)} = \frac{\text{IVI} \times 100}{\text{IVI total de todas as espécies}}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de plantas infestantes na área estudada apresentou considerável diversidade, com 18 espécies distribuídas em 13 famílias botânicas, sendo Poaceae a família mais representativa, com cinco espécies, seguida pelas famílias Amaranthaceae, com duas espécies, e Portulacaceae, Commelinaceae, Euforbiaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Phyllanthaceae, Cucurbitaceae, Malvaceae, Molluginaceae, Rubiaceae com uma espécie cada (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição das plantas daninhas por família e espécie coletadas em dois sistemas de cultivo do pimentão nos SPD e SPC. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Família	Nome Botânico	Nome Comum	Classe
	<i>Digitaria saguinalis</i>	Capim milha	Monocotiledônea
	<i>Dactylacteniuma egyptiu</i>	Capim mão-de-sapo	Monocotiledônea
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma-seda	Monocotiledônea
	<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	Monocotiledônea
	<i>Eragrotis pilosa</i>	Capim fino	Monocotiledônea
Amarantaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru	Dicotiledônea
	<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	Dicotiledônea
Aizoaceae	<i>Triantema portulacastrum</i>	Bredo	Dicotiledônea
Brassicaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambé	Dicotiledônea
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeeraba	Dicotiledônea
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i>	Jitirana	Dicotiledônea
Cucurbitaceae	<i>Mormodica charantia</i>	Melão-de-São-Caetano	Dicotiledônea
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	Monocotiledônea
Euforbiaceae	<i>Croton lobatos</i>	Erva-de-rola	Dicotiledônea

Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	Dicotiledônea
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata L.</i>	Capim tapete	Dicotiledônea
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra pedra	Dicotiledônea
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i>	Poaia	Dicotiledônea

Observou-se maior frequência das plantas dicotiledôneas, com 66,6% do total das espécies identificadas, representadas por doze famílias, abrangendo nove espécies, enquanto as monocotiledôneas foram representadas apenas por duas famílias (Cyperaceae e Poaceae) e seis espécies. Maior diversidade de plantas daninhas dicotiledôneas também foi verificada por Zanatta et al., (2006) quando realizaram revisão de literatura sobre a interferência de plantas daninhas em áreas cultivadas com hortaliças.

Todas as espécies de plantas daninhas que ocorreram na referida área experimental são relatadas como plantas infestantes de agroecossistemas por Lorenzi (2000) e Kissmann e Groth (2000), entre outros. De acordo com Pitelli (1987) e Soares (2001), essas são espécies que apresentam rápida germinação, curto ciclo de desenvolvimento, grande produção de diásporos e elevada partição de recursos nas estruturas de reprodução, podendo ser extremamente agressivas na competição com as culturas agrícolas.

Na área cultivada no sistema de plantio convencional (SPC), foram verificadas todas as 18 espécies mencionadas na tabela 2, com densidade de 466 plantas m² e maior destaque para as espécies: *Cyperus rotundus*, *Triantema portulacastrum*, *Amaranthus spinosus* e *Commelina benghalensis*, com 210, 99, 37 e 30 plantas m², respectivamente (Tabela 3), sendo que as duas primeiras espécies mencionadas representaram juntas 66,29% da densidade relativa (45,04% e 21,45%, respectivamente). A massa seca total das espécies infestantes foi de 2.480 g m², com destaque para as espécies *C. rotundus*, *T. portulacastrum*, *C. affinis* e *C. benghalensis*, com 42,14%, 30,55%, 7,42%, 6,23% desse total, respectivamente.

Outra característica importante a ser ressaltada na Tabela 3 é a frequência com que as espécies ocorreram nas amostras avaliadas, onde se verificam maiores índices de ocorrência para *T. portulacastrum*, *C. rotundus*, e *C. benghalensis*, tendo estas sido observadas em 100; 91 e 84% das amostras avaliadas, respectivamente, o que indica distribuição uniforme na área, enquanto espécies com alta densidade e baixa frequência, *A. spinosus*, não apresentam distribuição uniforme na área.

Tabela 3 - Médias de frequência (Fre), densidade (Den p/m²), abundancia (Abu), frequência relativa (Frr %), densidade relativa (Der %), abundância relativa (Abr %), índice de valor de importância (IVI), massa seca relativa (MSr %), e índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVI-MS %) das plantas daninhas no sistema de plantio convencional. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Espécies de plantas daninhas	Fre	Den p/m ²	Abu	Frr %	Der %	Abr %	IVI	MSr %	IVIr-MS %
<i>Triantema portulacastrum</i>	1,00	99,12	24,78	12,36	21,25	17,20	50,80	30,56	20,34
<i>Amaranthus spinosus</i>	0,69	37,12	13,50	8,49	7,96	9,37	25,82	2,14	6,99
<i>Commelina benghalensis</i>	0,84	30,37	9,00	10,42	6,51	6,24	23,18	6,93	7,53
<i>Croton lobatus</i>	0,75	17,25	5,75	9,27	3,70	3,99	16,95	2,80	4,94
<i>Cleome affinis</i>	0,53	9,5	4,47	6,56	2,04	3,10	11,70	7,42	4,78
<i>Digitaria saguinalis</i>	0,59	7,37	3,11	7,34	1,58	2,15	11,07	0,71	2,95
<i>Cyperus rotundus</i>	0,91	210,12	57,97	11,20	45,04	40,22	96,46	42,14	34,65
<i>Merremia aegyptia</i>	0,28	2,12	1,89	3,47	0,46	1,31	5,24	1,68	1,73
<i>Phyllanthus tenellus</i>	0,75	25,62	8,54	9,27	5,49	5,93	20,69	0,41	5,27
<i>Mormodica charantia</i>	0,44	8,75	5,00	5,41	1,88	3,47	10,75	1,68	3,11
<i>Dactylacteniuma egyptium</i>	0,06	0,37	1,50	0,77	0,08	1,04	1,89	0,02	0,48
<i>Malva sylvestris</i>	0,44	3,87	0,00	5,41	0,83	0,00	6,24	0,20	1,61
<i>Cynodon dactylon</i>	0,13	1,37	2,75	1,54	0,29	1,91	3,75	0,27	1,00
<i>Cenchrus echinatus</i>	0,34	4,62	3,36	4,25	0,99	2,33	7,57	1,26	2,21
<i>Eragrotis pilosa</i>	0,06	0,62	2,50	0,77	0,13	1,73	2,64	0,02	0,67
<i>Mollugo verticillata</i>	0,09	7,25	0,00	1,16	1,55	0,00	2,71	0,06	0,69
<i>Richardia grandiflora</i>	0,03	0,12	0,00	0,39	0,03	0,00	0,41	0,01	0,10
<i>Alternanthera tenella</i>	0,03	0,25	0,00	0,39	0,05	0,00	0,44	0,04	0,12
Total	8,09	466,5	144,11	100,00	100	100	300	100	100

Freitas et al. (2009) relataram que o acúmulo de massa seca é influenciado pela densidade e pela capacidade competitiva da espécie, sendo um dos principais critérios na avaliação do crescimento de plantas, deste modo, indivíduos que produzem mais massa seca em menor intervalo de tempo tendem a ser mais competitivos pelos fatores de crescimento. Santos et al. (2004) descreveram que à medida que a densidade de plantas daninhas aumenta em determinada área, intensifica-se a competição interespecífica e intraespecífica, de modo que as plantas daninhas com maior estatura e mais desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem.

As espécies *C. rotundus* e *T. portulacastrum* apresentaram também maior IVI-MS, com 34,65 e 20,34%, respectivamente, no SPC (Tabela 3). O índice de valor de importância que está relacionado à ocorrência, quantidade e concentração de indivíduos nos diferentes pontos amostrados na área total, de uma determinada espécie em relação às demais encontradas na área (LARA et al., 2003; BRIGHENTI et al., 2003; TUFFI SANTOS et al., 2004), além do acúmulo de massa seca (NASCIMENTO et al, 2011).

Na área cultivada no sistema de plantio direto (SPD), foram verificadas 13 espécies, distribuídas em 11 famílias, com densidade total de 79,13 plantas m⁻² (Tabela 4). As espécies que se destacaram, no que diz respeito à densidade, nesse sistema de plantio foram *Phyllanthus tenellus*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria saguinalise* *Croton lobatus*, com 21,75; 12,13; 8,12 e 8,12 planta.m⁻², respectivamente. A espécie *C. lobatusse* destacou em relação às demais com relação à frequência, ocorrendo em 78% das áreas amostradas e principalmente com relação à massa seca total acumulada, somando 22,70% do total, apesar da baixa densidade. Assim, o maior IVI_r no SPD foi constatado para as espécies *C. lobatos*, *P. tenellus* e *C. benghalensis*, com 14,13; 14,03% e 12,35%, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores de frequência (Fre), densidade (Den p/m²), abundância (Abu), frequência relativa (Frr %), densidade relativa (Der %), abundância relativa (Abr %), índice de valor de importância (IVI), massa seca relativa (MSr %), e índice de valor de importância incluindo a massa seca (IVIr-MS %) das plantas daninhas no sistema de plantio direto. Mossoró-RN, UFERSA, 2010/2011.

Espécies de plantas daninhas	Fre	Den p/m²	Abu	Frr %	Der %	Abr %	IVI	MSr %	IVIr-MS %
<i>Triantema portulacastrum</i>	0,25	1,875	1,88	6,35	2,37	2,68	1,40	8,43	4,96
<i>Amaranthus spinosus</i>	0,03	0,125	1,00	0,79	0,16	1,43	2,38	2,27	1,16
<i>Commelina benghalensis</i>	0,47	12,125	6,47	11,90	15,32	9,25	36,47	12,92	12,35
<i>Croton lobatus</i>	0,78	8,125	2,60	19,84	10,27	3,72	33,83	22,70	14,13
<i>Cleome affinis</i>	0,03	2,125	17,00	0,79	2,69	24,31	27,79	0,96	7,19
<i>Digitaria saguinalis</i>	0,41	8,125	5,00	10,32	10,27	7,15	27,73	7,99	8,93
<i>Cyperus rotundus</i>	0,16	4,75	7,60	3,97	6,00	10,87	20,84	8,35	7,30
<i>Merremia aegyptia</i>	0,09	0,5	1,33	2,38	0,63	1,91	4,92	1,68	1,65
<i>Phyllanthus tenellus</i>	0,59	21,75	9,16	15,08	27,49	13,09	55,66	0,46	14,03
<i>Mormodica charantia</i>	0,44	8,75	5,00	11,11	11,06	7,15	29,32	12,26	10,39
<i>Dactylacteniuma egyptium</i>	0,06	0,25	1,00	1,59	0,32	1,43	3,33	1,44	1,19
<i>Cynodon dactylon</i>	0,22	3,5	4,00	5,56	4,42	5,72	15,70	6,69	5,60
<i>Cenchrus echinatus</i>	0,34	6,75	4,91	8,73	8,53	7,02	24,28	13,60	9,47
Total	3,9375	79,125	69,942	100	100	100	300	100	100

Quando se comparam os dois sistemas de plantio, verifica-se que o SPD reduziu a densidade e a massa seca de plantas daninhas em 83,04% e 92,01%, respectivamente, em relação ao SPC (Tabelas 3 e 4). Essa redução se deveu a diversos fatores, sendo que no caso de plantas de propagação vegetativa, como a tiririca (*C. rotundus*), o decréscimo na densidade e massa seca em mais de 95% no SPD se deve à associação de herbicida sistêmico (usado como dessecante) ao fato de não se revolver o solo. Após dois anos de cultivo no SPD, Jakelaitis et al. (2003) verificaram redução da população de tiririca em favor do plantio direto em comparação com o plantio convencional, para a cultura do milho e do feijoeiro na ordem de 90 a 95%, sendo que em três anos a redução no banco de tubérculos no solo foi de mais de 90%. Vale ressaltar que a área experimental, utilizada neste trabalho, vem sendo cultivada há quatro nos respectivos sistemas de plantio, com as culturas de feijão-caupi, melão, milho e melancia.

Outro fator favorável ao plantio direto, especialmente com relação às espécies de propagação seminífera, como o *T. portulacastrum* e *A. spinosus*, é a cobertura do solo com palhada, devido aos efeitos da barreira física e à provável liberação de substâncias alelopáticas (VIDAL; TREZZI, 2004), alterando a dinâmica do banco de sementes do solo e impedido ou dificultando a germinação das sementes e emergência das plântulas da comunidade infestante. Meschede et al. (2007) e Nascimento et al. (2011) verificaram que o aumento na cobertura do solo pela palhada apresenta relação inversamente proporcional à densidade e massa seca produzida pelas plantas daninhas.

Oryokotet et al. (1997) e Bulher et al. (1996) afirmam que *Amaranthus spinosus*, por ser uma espécie que produz sementes pequenas e em elevado número por planta, costuma emergir com maior frequência quando as sementes estão expostas na superfície do solo ou em pequenas

profundidades, o que se verifica em solos não revolvidos, ocorrendo, portanto, com mais frequência no plantio direto. Todavia, os resultados do presente trabalho diferem desta afirmação, com 0,12 e 37,12 plantas m⁻² planta.m⁻², respectivamente, no SPD e SPC, o que se deve provavelmente à grande quantidade de palhada sobre o solo (6 t ha⁻¹).

Diversos trabalhos constataram redução expressiva da infestação de plantas daninhas no SPD em relação ao SPC (VIDAL; TREZZI, 2004; TOMAZ, 2008; TEÓFILO, 2009; SILVA, 2010), e segundo Smeda; Weller (1996), embora dependa de fatores como local e pressão de plantas daninhas, a ausência de revolvimento do solo e a cobertura morta (palhada) podem até eliminar a necessidade de aplicação de herbicidas, fato pouco provável na cultura do pimentão, em função do ciclo longo e da baixa capacidade competitiva da cultura, permitindo que plantas de maior porte, mesmo em baixa densidade, cresçam, promovendo intensa competição com a cultura.

A espécie *Merremia aegyptia* apresentou pequena densidade e frequência nos dois sistemas de plantio, com uma maior densidade no SPC, diferentemente do resultado apresentado por Duarte e Deuber (1999), que constataram altas infestações por plantas da família Convolvulaceae em áreas submetidas ao cultivo com pouca mobilização do solo. Entretanto, devido ao porte e ao hábito de crescimento trepador e indeterminado, se não manejada corretamente, mesmo em baixa densidade, esta espécie pode prejudicar, quantitativa e qualitativamente, a produção do pimentão, além de dificultar as práticas operacionais e colheita.

4 CONCLUSÕES

- No sistema de plantio convencional, foram verificadas 18 espécies de plantas daninhas com densidade de 466,5 plantas.m⁻², sendo o *Cyperus rotundus* e o *Triantema portulacastrum* as espécies de maior densidade, com 210,12 e 99,12 plantas.m⁻² e índice de valor de importância, com 34,65% e 20,34%, respectivamente;
- No sistema de plantio direto, ocorreram 13 espécies de plantas daninhas, com densidade de 79,12 plantas.m⁻², tendo o *Phyllanthus tenellus* e o *Commelina benghalensis* obtido maior densidade populacional, 21,75 e 12,13 plantas.m⁻², respectivamente. A espécie *Croton lobatus* se destacou em relação às demais, com 22,70% da massa seca total acumulada;
- O sistema de plantio direto modificou a dinâmica da comunidade infestante, reduzindo a densidade da tiririca (*C. rotundus*) em 97,7% e a densidade total de plantas infestantes em 83,04%.

REFERÊNCIAS

AGRISTAR do Brasil Ltda. www.agristar.com.br.descrtp.pimeao-atlantisfl.htm. Acesso em: 12 de jun. 2011.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. (FAO, **irrigation and Drainage Paper**, 56) 297p.

ALVES, P. L. C. A.; PITELLI, R. A. Manejo ecológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 29-39, 2001.

BASILE, A. G. **Influência do espaçamento da semeadura de milho na comunidade infestante e nos componentes produtivos da cultura**. 2005. 54f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2005.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: **H. Blume**, 1979. 820p.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. T.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol no Município de Chapadão do céu, GO. **Boletim Informativo Sociedade Brasileira Ciência Plantas Daninhas**, v. 9, n. 1, p. 5-8, 2003.

BULHER, D. D. et al. Integrating mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems. **Agron. J.**, v. 87, p. 507-512, 1996.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino. Mossoró: UFERSA, (Coleção Mossoroense, C.30), 121p., 1995.

CARVALHO, L. B. **Efeitos de períodos de interferência na comunidade infestante e na produtividade da beterraba**. 2007. 90f. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Jaboticabal, 2007.

COELHO, M. E. H. **Manejo de plantas daninhas sobre a temperatura do solo, eficiência no uso da água e crescimento da cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2011.108f. Tese

(Doutorado em Fitotecnia)– Universidade Federal Rural do Semi-Árido–UFERSA – Mossoró, 2011.

CURTIS, J. T.; MCINTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, Washington, v. 31, n.3, p. 434-455, 1950.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 2006. 306p.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas daninhas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.2, p.195-201, 2004.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal. **Universidade de Brasília**. 2005.

FERNANDES, D; TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MESQUITA, H. C; SILVA, M. G., FONTES, L. O. Interferência de plantas daninhas na qualidade de frutos de melão, XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas. 19 a 23 de julho de 2010 - Ribeirão Preto-SP.

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

GAMA, J. C. M. **Florística e Fitossociologia de Plantas Espontâneas em Comunidades Antropizadas do Cerrado em Minas Gerais**. 2009, 106f, Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2009.

- GHERSA, C. M. et al. Advances in weed management strategies. **Field crops research**, Amsterdam, v. 67, n.2, p. 95-104, 2000.
- JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.71-79, 2003.
- KARAM, D. I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi-árido. Mossoró: UFERSA, **Anais**, 2007: 256p.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas. Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III. 2. ed. São Paulo: BASF, 2000. 722p.
- KUVA, M., PITELLI, R. A., SALGADO, T. P. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.3, p.501-511, 2007.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.
- LARA, J. F. R.; MACEDO, J. F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 640p.
- MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JR., C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.3, p.465-471, 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley; Sons, 1974. 547p.
- NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MESQUITA, H. C.; FREITAS, F. C. L. Levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.7, n. 3, p.1-9, 2011.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, p. 33-46, 2008.

ORYOKOT, J. O. E.; MURPHY, S. D.; SWANTON, C. J. Effect of tillage and corn on pigweed (*Amaranthus* sp.) seedling emergence and density. **Weed Science**, Washington, v. 45, p.120-126, 1997.

PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistema de cultivo no cerrado e dinâmica de população de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.

PEREIRA, E. S.; VELINI, E. D.; CARVALHO, L. R.; RODELLA, R. C. S. M. Avaliações qualitativas e quantitativas de plantas daninhas na cultura da soja submetida aos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 207-217, 2000.

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

PITELLI, R. A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuária**, Belo Horizonte, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **J. Conserb**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2000.

RIBEIRO A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. H. V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Editores – Viçosa, MG, 1999, 359p.

SANTOS, M. M.; GALVÃO, J. C. C; MIRANDA, G. V.; FERREIRA, L. R.; MELO, A. V.; FONTANETTI, A. Espaçamento entre fileiras e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n.4, p.527-533, 2004.

SILVA HIRATA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A.; GOLLA, A. R.; NARITA, N. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 465-472, 2009.

SILVA, M. G. O de, **Cultivo da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional**, 2010. 44f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, 2010.

SMEDA, R. J.; WELLER, S. Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplant tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Weed Science**, Washington, v. 44, n. 3, p. 596-602, 1996.

SOARES, D. J. **Efeito de diferentes períodos de convivência das plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cebola transplantada**. 2001. 62f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2001.

SOARES, I. A. A.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; FREIRE, G.M.; AROUCHA, E. M. M.; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R.; DOMBROSKI, J. L. D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura, **Planta daninha**, Viçosa, v.28, n.2, p. 247-254, 2010.

TEÓFILO, T. M. S. **Interferência de plantas daninhas no crescimento e na eficiência de uso da água na cultura do meloeiro**. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2009.

TOMAZ, H. V. Q., **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional**, 2008, 67f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

TUFFI SANTOS, L. D., SANTOS, I. C., OLIVEIRA, C. H., SANTOS, M. V., FERREIRA, F. A.; QUEIROZ, D.S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzeas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.1-10, 2004.

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