

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO

**COBERTURA DO SOLO E ÉPOCAS DE CAPINA NAS
CULTURAS DE ALFACE E BETERRABA**

MOSSORÓ
2009

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO

**COBERTURA DO SOLO E ÉPOCAS DE CAPINA NAS
CULTURAS DE ALFACE E BETERRABA**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciências, Fitotecnia.

ORIENTADOR: Prof. D. Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas

MOSSORÓ
2009

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

M929c Moura Filho, Edmondson Reginaldo.

Cobertura do solo e épocas de capina nas culturas de alface e beterraba / Edmondson Reginaldo Moura Filho. -- Mossoró, 2009.

67f.

Tese (Doutorado em Ciência: Fitotecnia área de concentração Agricultura Tropical) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Orientador: Prof. Dr. Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas.

1. Manejo de plantas daninhas 2. `Mulching`. 3. Palha de carnaúba. I. Título.

CDD: 635.52

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo
CRB/5 1013

EDMONDSON REGINALDO MOURA FILHO

**COBERTURA DO SOLO E ÉPOCAS DE CAPINA NAS
CULTURAS DE ALFACE E BETERRABA**

Tese apresentada à Universidade Federal
Rural do Semi-árido, como parte das
exigências para obtenção do grau de
Doutor em Ciências, Fitotecnia.

APROVADA EM: 15 / 12 / 2009.

BANCA EXAMINADORA

—
Prof. D. Sc. Genevile Carife Bergamo
Conselheiro

—
Prof. D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros
Conselheira

—
Prof. D. Sc. Francisco Affonso Ferreira
Membro Externo

—
Prof. D. Sc. Alan Martins de Oliveira
Membro Externo

Prof. D. Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas
Orientador

AGRADECIMENTOS

A Deus, que na sua infinita bondade me permitiu concluir mais uma etapa.

Ao meu filho Igor, sua presença mudou minha maneira de observar o Mundo.

A minha esposa Adriana pelo amor, dedicação e incentivo.

Aos meus pais, por sempre estarem presentes nos momentos de fraqueza me ajudando nessa batalha a caminho da vitória.

As minhas irmãs por me ajudarem durante toda minha vida.

Ao professor Francisco Cláudio, pela orientação, confiança, ajuda e acima de tudo amizade, durante todo este trabalho.

Ao professor Genevile pela ajuda nas análises estatística.

Ao amigo Jonas Freire, pelo incentivo, ajuda e amizade durante todo o período que convivemos no IFRN.

Ao IFRN, em especial ao amigo Marlon Dantas, pela ajuda na condução deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, pelas correções feitas neste trabalho.

Enfim, a todos que se fizeram presentes em minha vida, contribuindo de alguma forma para mais uma vitória.

RESUMO

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

O presente trabalho avaliou estratégias de manejo de plantas daninhas no cultivo de hortaliças, para tal, foram conduzidos dois experimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Ipanguaçu-RN. I - Produção de alface em função da cobertura do solo e época de capina, em que se utilizou o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7, duas estratégias de controle de plantas daninhas (com capina e sem capina) e sete diferentes coberturas do solo (palha de carnaúba, palha de sorgo seco picado, palha de sorgo verde picado, palha de capim elefante inteiro, palha de capim elefante picado, filme de polietileno e solo sem cobertura); II – Cobertura do solo e épocas de capinas no manejo de plantas daninhas na cultura da beterraba, onde se utilizou o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 9, dois tipos de cobertura do solo (solo com cobertura com palha de carnaúba e solo sem cobertura) e nove épocas de capinas (testemunha sem capina, capina aos 14 dias após o transplântio (DAT), capinas aos 14 e 28 DAT, aos 14, 28 e 42 DAT, aos 14 e 42 DAT, aos 28 e 42 DAT, aos 42 DAT e testemunha mantida no limpo). A incidência de plantas daninhas foi avaliada por meio de uma amostragem por parcela em quadrado, com 0,50 m de lado (0,25 m²). As plantas daninhas foram colhidas ao nível do solo, separadas em monocotiledôneas e dicotiledôneas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até obtenção de massa constante, para determinação da massa seca. No experimento com alface a cobertura com filme de polietileno foi a que proporcionou menor incidência de plantas daninhas. As coberturas do solo com palha de carnaúba e filme de polietileno preto foram os tratamentos que apresentaram maior número de folhas por planta e diâmetro do caule de alface. O uso de cobertura do solo com filme de polietileno preto mostrou-se vantajoso no controle de plantas daninhas na cultura da alface. No experimento com beterraba a cobertura do solo com palha de

carnaúba reduziu a incidência de plantas daninhas e aumentou a produtividade da beterraba em relação aos tratamentos sem cobertura do solo. Houve necessidade de realização de capinas aos 14, 48 e 42 DAT, independente do uso ou não da palha de carnaúba.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Beta vulgaris*, filme de polietileno, manejo de plantas daninhas, épocas de controle.

ABSTRACT

MOURA FILHO, Edmondson Reginaldo. **Mulching and weeding periods in lettuce and sugar beet crops.** 2009. 67f. Dissertation (Doctorate in Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró - RN, 2009.

This study has evaluated strategies for weed management in vegetable crops, to this end, two experiments were conducted at Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN Campus Ipanguaçu-RN. I – The production of lettuce in soil coverage and in time of weeding in which was used a randomized block design in a factorial plan of 2 x 7, two strategies for weed control (with weeding and no weeding) and seven different soil covers (carnauba straw, dry chopped sorghum straw, green chopped sorghum straw, elephant grass straw (not chopped), chopped elephant grass, polyethylene film and stripped soil) II – soil cover and time of weeding and weed management in sugar beet crops in which we used a randomized block design of 2 x 9. Two types of soil cover (soil with carnauba straw and soil without coverage) and nine weedings (control without weeding, weeding at 14 days after transplanting (DAT), weeding at 14 and 28 DAT, at 14, 28 and 42 DAT, 14 and 42 DAT, at 28 and 42 DAT, 42 DAT and control plant kept clean). The incidence of weeds was assessed by means of a sampling plot in a square with side 0.50m (0.25 m²). The weeds were harvested at ground level, separated into monocotyledons and dicotyledons and put into oven with forced air circulation at 65 ° C until constant mass to determine dry mass. In the experiment with lettuce, the cover with polyethylene film was provided the lowest incidence of weeds. The soil cover with carnauba straw and black polyethylene film. These were the treatments that had the highest number of leaves per plant and lettuce stem diameter. The use of mulching with black polyethylene film proved to be beneficial in controlling weeds in lettuce crops. In the experiment with sugar beet, the soil covered with carnauba straw reduced the incidence of weeds and increased the productivity of beetroot compared to treatments without mulching. It was necessary to carry out weeding at 14, 48 and 42 DAT, regardless of using or not carnauba straw.

Keywords: *Lactuca sativa* L., *Beta vulgaris* L., polyethylene film, weed management, time control.

CAPÍTULO II

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias semanais da temperatura do solo ao longo do dia de acordo com o tipo de cobertura utilizada. Ipanguaçu – RN, 2008.....	35
Tabela 2 - Densidade e massa seca total de plantas daninhas na cultura da alface de acordo com o tipo de cobertura do solo, aos 10 DAT. Ipanguaçu – RN, 2008.....	38
Tabela 3 - Densidade e massa seca de plantas daninhas (plantas m ⁻²) na cultura da alface de acordo com o tipo de cobertura do solo, com e sem capina, por ocasião da colheita. Ipanguaçu – RN, 2008.....	39
Tabela 4 - Número de folhas e diâmetro do caule em função da cobertura do solo com e sem capina. Ipanguaçu – RN, 2008.....	40
Tabela 5 - Massa fresca e seca da parte aérea de alface em função da cobertura do solo e do manejo de plantas daninhas. Ipanguaçu – RN, 2008.....	41
Tabela 6 - Massa fresca e seca das raízes de alface em função da cobertura do solo e do manejo de plantas daninhas. Ipanguaçu – RN, 2008.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura média e umidade relativa do ar durante o período de condução do experimento. Ipanguaçu – RN, 2008.....	32
---	----

CAPÍTULO III

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de folhas e diâmetro das raízes nas diferentes datas de capinas com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	60
Tabela 2 – Produtividade de raízes de beterraba nas diferentes datas de capinas com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura média e umidade relativa do ar durante o período de condução do experimento. Ipanguaçu – RN.....	52
Figura 2 – Densidade de plantas daninhas monocotiledôneas durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	56
Figura 3 – Densidade de plantas daninhas dicotiledôneas durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	56
Figura 4 – Densidade de plantas daninhas totais durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	57
Figura 5 – Massa seca de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura da beterraba em função das datas de amostragem para os tratamentos com (MC) e sem (MS) cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	58
Figura 6 – Massa seca de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura da beterraba em função das datas de amostragem para os tratamentos com (DC) e sem (DS) cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.....	59
Figura 7 – Massa seca de plantas daninhas totais na cultura da beterraba para os tratamentos com (TC) e sem (TS) cobertura do solo em função das datas de amostragem. Ipanguaçu – RN, 2008.....	59
Figura 8 - Produtividade de raízes de beterraba em função dos períodos de controle de plantas daninhas nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu - RN, 2008.....	62

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Interferência de plantas daninhas em hortaliças.....	14
2.2 Cobertura do solo.....	16
2.3 Cultura da alface.....	18
2.4 Cultura da beterraba.....	20
REFERÊNCIAS.....	22
CAPITULO II - COBERTURA DO SOLO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA ALFACE	27
RESUMO	27
ABSTRACT.....	29
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
CAPITULO III - COBERTURA DO SOLO E ÉPOCAS DE CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA BETERRABA.....	48
RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	49
INTRODUÇÃO.....	50
MATERIAL E MÉTODOS.....	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS.....	65

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil são produzidas e consumidas mais de 70 espécies de hortaliças e devido aos diferentes sistemas de produção de cada uma delas, o manejo de plantas daninhas é muito diversificado e complexo. Nessas culturas, as práticas culturais são mais artificiais, envolvendo grande distúrbio no solo, como aração, gradagem, enxada rotativa, uso de adubações química e orgânica e irrigações frequentes e abundantes, facilitando a ocorrência de elevadas populações de plantas daninhas, o que dificulta, muitas vezes, a continuidade da exploração da área, por onerar os custos de produção (SILVA et al., 2007c, PEREIRA, 2008).

Em áreas com espécies como a alface e a beterraba, que são cultivadas, predominantemente, por pequenos produtores, o controle de plantas daninhas é realizado normalmente por meio de capinas manuais, devido ao espaçamento reduzido entre plantas que impede o uso de métodos mecânicos de maior rendimento. Nestas culturas, o controle químico praticamente não é utilizado devido à pequena disponibilidade de herbicidas registrados e à falta de mão-de-obra treinada, que são condições essenciais para o uso desse método.

Atualmente, com a exigência por alimentos de melhor qualidade e a preocupação com o meio ambiente, tem se intensificado a busca por práticas agrícolas que permitam atingir produtividades competitivas e maior sustentabilidade, estimulando a redução do uso de agrotóxicos. Essas medidas incluem métodos preventivos, culturais e físicos, como rotação de culturas, adubação verde (ERASMO et al., 2004), solarização (RICCI et al., 2000) e cobertura do solo com palha (TREZZI e VIDAL, 2004) ou com filme de polietileno (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008)

A cobertura do solo é a prática pela qual se aplica, ao solo, material orgânico ou inorgânico como cobertura de superfície (SOUZA e RESENDE, 2003, PEREIRA, 2008). Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura morta, pode-se citar palha de café, palha de arroz, palha de carnaúba, bem como serragem e capim, sendo a utilização desses materiais uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997; QUEIROGA, et al., 2002).

A cobertura do solo com resíduos orgânicos busca influenciar positivamente suas qualidades físicas, químicas e biológicas, criando condições adequadas para o crescimento radicular, bem como a diminuição da erosão (SOUZA e RESENDE, 2003), reduz perdas de água por evaporação e diminui oscilações na temperatura do solo (BRAGAGNOLO e MIELNICZUK, 1990). Além disso, a palhada na superfície do solo pode modificar as condições para a germinação de sementes e emergência das plântulas, em razão do efeito físico de cobertura e da liberação de substâncias alelopáticas (THEISEN et al., 2000; FÁVERO et al., 2001), reduzindo ou, até mesmo, evitando a realização de capinas.

Com relação aos materiais inorgânicos, merece destaque o filme de polietileno, que apesar do custo elevado devido à matéria prima e colocação do material (TOMAZ, 2008) é amplamente utilizado em culturas como melão e morango. Exerce eficiente controle de plantas daninhas e aumenta a eficiência no uso da água de irrigação por reduzir perdas por evaporação (TEÓFILO et al., 2009). Por se tratar de produto sintético que não se decompõe, ao final do ciclo, deve-se fazer a remoção do material da área para ser reciclado.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo, verificar a influência da cobertura do solo no manejo de plantas daninhas no cultivo de alface e beterraba.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Interferência de plantas daninhas em hortaliças

O termo interferência refere-se à ação conjunta da competição pelos fatores de crescimento e da alelopatia nas comunidades de plantas (RADOSEVICH e HOLT, 1996) e é usado para descrever os efeitos depressivos que uma planta tem ou exerce sobre a outra, resultantes das interações entre elas. É mais comum medir o efeito depressivo das plantas daninhas sobre a produção de hortaliças e ignorar o efeito das culturas sobre as plantas daninhas. Entretanto, é importante entender e explorar os efeitos positivos das plantas daninhas sobre as culturas, assim como, os efeitos das culturas em detrimento ao crescimento das plantas daninhas (PEREIRA, 2008).

A competição é, sem dúvida, a forma mais conhecida de interferência direta das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Os recursos que mais frequentemente são passíveis de competição são os nutrientes, a luz, a água e o espaço. Certas espécies interferem alelopaticamente contra a planta cultivada causando sérios prejuízos ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. As plantas daninhas também podem interferir diretamente depreciando a qualidade do produto colhido (PITELLI, 1987, FREITAS et al., 2009) e dificultando a realização de práticas culturais e colheita (SILVA et al., 2007b).

Além da competição, pode ocorrer a alelopatia, que consiste na liberação de substâncias tóxicas ou inibidoras de crescimento chamadas aleloquímicos. Os aleloquímicos, quando lançados no ambiente, promovem uma interação bioquímica entre plantas, incluindo microrganismos. Os efeitos podem ser deletérios ou benéficos sobre outra planta, sobre a própria planta ou microrganismos ou vice-versa. Assim, os compostos secundários que, lançados ao ambiente, afetam o crescimento, o estado sanitário, o comportamento ou a biologia da população de organismos de outra espécie são de interesse da alelopatia. Existe ainda a auto-alelopatia, ou seja, metabólitos secundários podem inibir a própria planta que os produziu, após serem transferidos para o ambiente (RICE, 1984).

As plantas são hábeis em produzir aleloquímicos em todos os seus órgãos (folhas, caules, raízes, flores, frutos e sementes). A quantidade dos compostos produzidos e a composição destes dependem da espécie e das condições ambientais. Essas substâncias alelopáticas são liberadas dos tecidos da planta para o ambiente de diferentes formas, através de volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição dos resíduos da planta (TREZZI et al., 2004).

Os efeitos alelopáticos podem ser benéficos ou maléficos entre culturas de interesse agrônomo, especialmente no que diz respeito às técnicas de rotação, consorciação, adubação verde e cobertura do solo com resíduos vegetais, pois estas substâncias podem influenciar o crescimento das plantas daninhas e/ou das culturas (SILVA et al., 2007a). O exsudado radicular proveniente de plantas de sorgo, por exemplo, reduziu a área foliar de plantas de alface em 68,4%, quando cultivadas em casa de vegetação, usando solução nutritiva circulante entre os vasos de sorgo e alface (BARBOSA, 1998). Todavia, a presença de aleloquímicos na cobertura morta pode ser benéfica no controle de plantas daninhas. Erasmo et al. (2004), verificaram que as espécies *Mucuna aterrima*, *Mucuna pruriens* e *Sorghum. bicolor*, utilizadas como cobertura vegetal, foram eficientes no controle das espécies daninhas *Digitaria horizontalis*, *Hyptis lophanta* e *Amaranthus spinosus*. Os autores constataram elevada concentração de taninos condensados, esteróides livres e ogliconas esteróides, sendo a possível causa dos efeitos alelopáticos. O capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) afeta o desenvolvimento da soja tanto no crescimento da cultura, quanto na capacidade de nodulação (ALMEIDA, 1988).

O grau de interferência das plantas daninhas sobre as culturas depende de fatores ligados à própria cultura (espécie cultivada, cultivar e espaçamento), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) e ao período em que elas convivem (época e duração). Essa idéia foi originalmente apresentada por Bleasdale (1960) e mais tarde modificada por Blanco (1972), ambos citados por Pitelli (1985).

A interferência da comunidade infestante provocou reduções na produtividade em até 95% na cultura da beterraba (BRITO, 1994) e 100% nas culturas de alface (SHREFLER et al., 1994) e cenoura (FREITAS et al., 2009).

Os estudos sobre a interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas visam determinar os períodos ou épocas que são críticas na interação entre essas culturas e a comunidade infestante. Tais períodos são definidos por Pitelli & Durigan (1984) como Período Anterior a Interferência (PAI), Período Total de Prevenção a 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. Após esse período, a própria cultura, através, principalmente, do sombreamento, impede o desenvolvimento das plantas daninhas. Desse modo, toda e qualquer prática cultural que incremente o crescimento inicial da cultura pode contribuir para um decréscimo no período total de prevenção da interferência, permitindo a redução de capinas ou o uso de herbicidas de menor poder residual. A aplicação de certas práticas culturais contribui para diminuição deste período. Por exemplo, a diminuição do espaçamento entre plantas e aumento na densidade (FREITAS et al., 2009) e transplantio de mudas em substituição à semeadura direta, para espécies de crescimento inicial lento como a cultura da beterraba (PEREIRA, 2008).

O PCPI é o período em que o controle da vegetação infestante deve ser realizado, situando-se entre os limites superiores do PAI e do PTPI. O conhecimento desses períodos é de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias de manejo das infestantes, indicando o intervalo de tempo quando o controle químico ou não-químico poderá ser mais efetivo na prevenção de danos às plantas cultivadas (SWANTON e WEISE, 1991).

2.2 Cobertura do solo

A cobertura do solo é uma técnica utilizada há muitos anos pelos agricultores com intuito principal de evitar a lixiviação de nutrientes, o

ressecamento do solo, a elevação ou redução extrema da temperatura e o controle de plantas daninhas. A prática consiste na deposição, sobre a superfície do solo, de uma camada protetora formada por materiais de origem vegetal (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001) ou sintéticos, como o filme de polietileno (PEREIRA, 2008, IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2005, IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008)

A cobertura morta tem sido utilizada em hortaliças com o intuito de reduzir a desagregação do solo, incidência de plantas daninhas, além de contribuir para manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das culturas (RESENDE et al., 2005).

Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura do solo, pode-se citar: palha de café, palha de arroz, palha de carnaúba, bem como serragem e capim. A utilização desses materiais é uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997; QUEIROGA et al., 2002).

Usualmente, a cobertura do solo propicia aumento de rendimento das culturas devido à maior conservação de água e nutrientes no solo, proteção contra erosão, menor amplitude térmica, aumento da atividade microbiana, aumento da fotossíntese, efeito repelente sobre insetos e maior influência sobre a germinação de plantas daninhas (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001).

Essas influências, segundo (BUZATTI, 1999) vão ser de três ordens: 1º) física: através da temperatura próxima a superfície do solo, que normalmente é menor. Isto dificulta ou até mesmo inibe a germinação das sementes fotoblásticas positivas, mediante a 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, que são 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, podem atuar de forma e inviabilizar a germinação de algumas plantas daninhas.

Também é realizada a aplicação de filmes plásticos em cobertura, como os de polietileno de diversas cores, sendo o “filme” preto o mais utilizado por ser de

baixo custo e proporcionar a produção de um produto de maior qualidade, uma vez que evita seu contato direto com o solo (CARVALHO et al., 2005). O filme de polietileno aumentou a produção, a massa seca de folhas e a total de plantas em relação ao solo sem cobertura na cultura do pepino (RUBEIZ et al., 1991, IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2004) e na cultura do melão (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2004, TOMAZ, 2008).

A cobertura com filme de polietileno é também um método físico-mecânico de controle das plantas daninhas. Este método tem sido muito utilizado nas áreas de melão e melancia, com irrigação por gotejamento na região Nordeste do Brasil (TOMAZ, 2008). Além de promover o controle das plantas daninhas, o filme de polietileno reduz a perda de água por evaporação (TEÓFILO et al., 2009). Por outro lado, tem custo elevado, tanto pela matéria prima, que algumas vezes não é reutilizada, quanto pela mão-de-obra na sua colocação (TOMAZ, 2008). O uso do plástico, especialmente o de cor preta, que é o mais utilizado, promove elevação da temperatura do solo, que pode passar dos 5°C, quando comparado ao solo sem cobertura (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008). Essa modificação na temperatura pode afetar o crescimento das plantas pelos efeitos da absorção, refletância e transmitância da radiação de ondas curtas e longas (LIAKATAS et al., 1986; LAMONT, 2005). Todavia, o aumento da temperatura em regiões tropicais pode comprometer a sobrevivência de microorganismos, como também favorecer o surgimento de patógenos prejudiciais à cultura (SILVA et al., 2007c).

2.3 Cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea, anual, pertencente à família Asteraceae, sendo considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação do brasileiro, o que assegura a essa cultura, expressiva importância econômica. Com uma área cultivada de aproximadamente 30 mil hectares, a produção anual no Brasil é de dois milhões de toneladas (YURI et al., 2002).

A propagação é feita pela semeadura em sementeiras, com transplântio para o campo. As mudas são transplantadas 20 a 30 dias após a semeadura, com 4 a 6 folhas e altura de 8 a 10 cm (FILGUEIRA, 2003).

A cultura se desenvolve bem em solos com pH entre 6,0- 6,5. Devido à superficialidade e à delicadeza do seu sistema radicular, produz melhor em solos areno-argilosos, bem soltos. Responde muito bem às adubações orgânicas e é exigente em irrigação, que influi decisivamente na produtividade e na qualidade comercial. Quanto maior for a disponibilidade de água no solo, maior será a produtividade, razão pela qual o teor de água útil deverá ser mantido acima de 90%, durante todo o ciclo cultural (FILGUEIRA, 2003).

Assim como outras plantas cultivadas, a alface pode sofrer competição por luz, água, CO₂ e nutrientes com as plantas infestantes, que causam perdas na produção e diminuem a qualidade do produto comercializável, afetando a firmeza de suas folhas e, também, o conteúdo de nitrato e caroteno (GIANNOPOLITIS et al., 1989), além de ser hospedeiras de pragas e doenças (STAL e DUSKY, 2003).

Shrefler et al. (1994) reportam que a presença de 120 plantas m⁻² de *Amaranthus lividus*, por 19 dias, a contar da data de semeadura, não afetou o rendimento da alface. No entanto, a demora na remoção das plantas daninhas por um período adicional de 15 dias resultou numa completa perda de rendimento da cultura. Resultados semelhantes foram obtidos pelos mesmos autores com 15 plantas m⁻² de *Portulaca oleracea*.

Dusky e Shrefler (1992) registram que a presença de 0,4 plantas m⁻² de *Amaranthus spinosus* no período de três a cinco semanas após a emergência de plantas de alface interfere negativamente na cultura, reduzindo significativamente seu rendimento.

O período crítico de prevenção à interferência das plantas daninhas (PCPI) nessa cultura é de 19 a 34 dias após o transplântio (DAT) (SHREFLER et al., 1994), 7 a 14 DAT (BLANCO, 1983), 7 a 21 DAT (BLANCO, 1982) e 14 a 28 dias (SILVA et al., 1999).

Dentre as várias técnicas de produção incorporadas a esta cultura, bem como outras hortaliças, destaca-se a cobertura morta ou o uso de “filme de

polietileno”, que é a prática pela qual se aplica, ao solo, material orgânico ou inorgânico como cobertura de superfície (SOUZA e RESENDE, 2003), que auxiliam no controle de plantas daninhas (STAL e DUSKY, 2003) e otimizam a utilização da água de irrigação (TEÓFILO et al., 2009).

Carvalho et al. 2005, trabalhando com diferentes tipos de cobertura do solo na cultura da alface, verificaram que a adoção de cobertura morta reduziu consideravelmente a infestação de plantas daninhas na cultura, em relação ao tratamento com solo nu.

2.4 Cultura da beterraba

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Chenopodiaceae, sendo uma importante espécie olerícola, que apresenta as raízes como o produto de comercialização. No Brasil, seu cultivo intensificou-se com a imigração européia e asiática, sendo cultivadas exclusivamente variedades de mesa, mas em pequena escala comercial, quando comparada com hortaliças como tomate, cebola, alho e outras mais tradicionais (SOUZA et al., 2003).

A beterraba é propagada por sementes, podendo sua cultura ser implantada por semeadura direta no local de cultivo ou por transplantio de mudas. A implantação da cultura por transplantio gera a necessidade de formação de mudas em bandejas. O que necessita de área protegida, de substrato e de bandejas, além da necessidade de desbaste das plântulas excedentes nas células. A operação de transplantio é bastante onerosa em razão da planta não apresentar caule distinto (PUIATTI e FINGER, 2005). Todavia, o rápido crescimento aliado à melhor retomada de crescimento pós-transplante, bem como, estande praticamente sem falhas, proporcionado pelo sistema de produção de mudas em bandejas multicelulares, são fatores que possibilitam a utilização desse método como estratégia no manejo de plantas daninhas (SILVA et al., 1999).

A cultura da beterraba, como a de qualquer outra espécie olerícola, é bastante prejudicada por fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem influenciar a produtividade e qualidade do produto comercializado. Dentre os quais

merece destaque a interferência imposta pelas plantas daninhas (CARVALHO et al., 2008).

É uma cultura que apresenta crescimento inicial lento, inverso ao da maioria das espécies daninhas, o que permite a dominância destas. As folhas quebradiças associadas à baixa disponibilidade de herbicidas registrados para a cultura inviabilizam o cultivo em solos com grande infestação de plantas daninhas, principalmente no sistema por semeadura direta (PUIATTI e FINGER, 2005).

A convivência de plantas daninhas com a cultura da beterraba resulta em significativas perdas na produção, tanto quantitativa como qualitativamente, com redução de até 95% na produtividade (BRITO, 1994).

Na cultura implantada através de semeadura direta, o PCPI foi de 40 a 55 dias (BRITO, 1994) e 28 a 42 dias (PEREIRA, 1988).

Os períodos críticos para o controle de plantas daninhas variam com as culturas e com as espécies de plantas daninhas presentes, podendo também ser influenciados por estratégias como transplante de mudas (PEREIRA, 2008), redução de espaçamento entre plantas (FREITAS et al., 2009) e outras estratégias de manejo que beneficiem o crescimento da cultura e dificultem ou inviabilizem a germinação, emergência e estabelecimento de plantas daninhas como a cobertura do solo que atua reduzindo a desagregação do solo, incidência de plantas daninhas, além de contribuir para manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das culturas (MULLER, 1991).

Comparando os sistemas de semeadura direta e transplante, Horta et al. (2004) verificaram que, para a beterraba semeada diretamente, é necessário controlar as plantas daninhas dos 20 até os 50 dias após a semeadura, enquanto que, para a beterraba transplantada, um único controle das plantas daninhas realizado entre 20 e 30 dias após o transplante é suficiente para prevenir a interferência. Portanto, o método de plantio por transplante torna a cultura menos dependente do controle, uma vez que proporciona rápido crescimento e estande praticamente sem falhas, antecipando a cobertura do solo pelas folhas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. S. **A alelopatia e as plantas**. IAPAR. 1988. 60 p. (IAPAR, Circula, 53).
- BARBOSA, T. M. L. et al. Caracterização química e efeitos alelopáticos de exsudatos radiculares de plântulas de sorgo sobre alface. **Planta Daninha**, v. 16, n. 2, p. 153-162, 1998.
- BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. **O Biológico**, Campinas, v.38, n.10, p.343-50, 1972.
- BLANCO, H.G. Ecologia de plantas daninhas – competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: **Controle integrado de plantas daninhas**. São Paulo: CREA, 1982. p. 43-75.
- BLANCO, H.G. Período de competição produzido por uma comunidade natural de ervas dicotiledôneas em uma cultura de alface. **O Biólogo**, v. 49, n. 9, p 247-252, 1983.
- BLEASDALE, J. K. A. Studies on plant competition. In: HARPER, J. L. (Ed.). **The biology of weeds**. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1960. p. 133-142.
- BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, n. 3, p. 369-374, 1990.
- BRITO, C. E. F. **Período de interferência de plantas daninhas na produção de beterraba (*Beta vulgaris*) implantada através de semeadura direta**. 1994. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1994.
- 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, 1999. p. 97-111.
- CARVALHO, J.E. ZANELLA, F. MOTA, J.H. LIMA, A.L.S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939, set./out., 2005.
- CARVALHO,L.B.; GUZZO,C.D. Adensamento Da Beterraba No Manejo De Plantas Daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26,n.1,p.73-82, jan./mar. 2008.
- DEUBERT, R. **Ciências das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.

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

ERASMO, E. A. L.; AZEVEDO, W. R.; SARMENTO, R. A. et al. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 337-342, jul./set. 2004.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001
FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 421p.

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-MG, v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009.

GIANNOPOLITIS, C.N., VASSILIOU, G.; VIZANTINOPOULOS, S. Effects of weed interference and herbicides on nitrate and carotene accumulation in lettuce. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v.37, p.312-315, 1989.

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**, v. 44, p.91-94. 2004.

IBARRA-JIMÉNEZ, L., LÓPEZ, M.J.; DEL RIO, A.J.L., GONZÁLEZ, A.Z. Effect of plastic mulch and row covers on photosynthesis and yield of watermelon. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 45, p.1653-1657. 2005.

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 Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science**, v. 58, p. 372-378. 2008.

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

LAMONT, J.W. Plastics: Modifying the microclimate for the production of vegetable crops. **HortTechnology**, 15, p. 477-481. 2005.

LIAKATAS, A., CLARK, J.A., MONTEITH, J.L. Measurements of the heat balance under plastic mulches. Part I. Radiation balance and soil heat flux. **Agriculture and Forest Meteorology**, 36, p. 227-239. 1986.

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

PEREIRA, W. Interferência de plantas daninhas na cultura da beterraba (*Beta vulgaris* L.). Congresso brasileiro de herbicidas e plantas daninhas, 17. Piracicaba, 1988, **Resumos ...** Piracicaba, ESALQ. 1988. p. 46-47.

PEREIRA, W. Manejo de plantas daninhas em hortaliças. In: VARGAS, L e ROMAN, E.S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2008. p. 603-658.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivências 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.

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v.120, p.16-27, 1985.

PITELLI, R.A. **competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, set.1987.

PUIATTI, M. ; FINGER, F. L. . Cultura da beterraba. In: Paulo Cezar Rezende Fontes. (Org.). **Olericultura: teoria e prática**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2005, p. 345-354.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, 2002.

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

RESENDE, F.V.; SOUZA, L.S.; OLIVEIRA, P.S.R.; 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 e agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2.ed. Orlando: Academic Press, 1984. 422 p.

RICCI M.S.F; ALMEIDA D.L.; FERNANDES M.C.A.; RIBEIRO R.L.D.; CATANHEIDE MCS. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. **Pesquisa agropecuária Brasileira** v. 35, p. 2175-2179. 2000.

RUBEIZ, I.G., NAGAJA, Z.U., & NIMAH, M.N. (). Enhancing late and early yield of greenhouse cucumber with plastic mulches. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 8, p. 67-70. 1991.

SAMPAIO, R.A.; ARAÚJO, W.F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**. Areia – PB, v. 22, n ½, p. 1-12, 2001.

SHREFLER, J.W.; DUSKY, J.A.; SANCHEZ, C.A.; COLVIN, D.L. Weed interference in crisphead lettuce. **Proceedings South Weed Science Society**, v.44, p.206, 1994.

SILVA, A.C., SANTOS, H.S., SCAPIM, C.A., CONSTANTIN, J. Efeitos de períodos de controle de plantas daninhas na cultura da alface. **Acta Scientiarum**, v.21, n. 3, p. 473-478, 1999.

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: UFV, 2007a. 367p.

SILVA. A. A., et al. Biologia de plantas daninhas In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa-MG: UFV, 2007b. p. 17-61.

SILVA, A.C.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A. Manejo integrado de plantas daninhas em hortaliças. In.: I SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, I, 2007c, Mossoró-RN, **Anais...**, Mossoró-RN: 2007c. p. 199-211.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.

SOUZA, R. J.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C. V. A.; ALMEIDA, K.. **Cultura da beterraba: cultivo convencional e cultivo orgânico**. Lavras: UFLA, 2003. 37 p. (Texto acadêmico).

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: 22 jan. 2009.

SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. Integrated weed management: the rationale and approach. **Weed Technology**, v.5, p.657-663, 1991.

TEÓFILO, T.M.S, FERNANDES, D., FREITAS, F.C.L., HÉLIDA CAMPOS DE MESQUITA, H.C., MEDEIROS, J.J., SILVA, M.G.O., ARAÚJO, M.M. Efeito do sistema de plantio direto no consumo de água e manejo de plantas daninhas na cultura do melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2009, Águas de Lindóia-SP, **Anais...**, Águas de Lindóia-SP: 2009.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.

TOMAZ, H. V. Q. Manejo de plantas daninhas no crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

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

YURI, J.E.; SOUZA, R.J.; FREITAS, S.A.C. RODRIGUES JÚNIOR, J.C.; MOTA, J.H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 229-232, jun. 2002.

CAPÍTULO II

COBERTURA DO SOLO NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA ALFACE

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a influência das coberturas do solo no manejo de plantas daninhas e na produção da alface. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 7 sendo duas estratégias de manejo de plantas daninhas (com e sem capina) e sete tipos de cobertura do solo (palha de carnaúba, palha de sorgo seco picado, palha de sorgo verde picado, palha de capim elefante inteiro, palha de capim elefante picado, filme de polietileno preto e a testemunha sem cobertura do solo, com quatro repetições. Nos tratamentos capinados foram realizadas capinas aos 10 e 20 dias após o transplante das mudas. Por ocasião da primeira capina e na colheita, foi avaliada a incidência de plantas daninhas. Para tal, 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, até massa constante, para determinação da massa seca. Na cultura da alface as características avaliadas foram número de folhas por planta, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca e seca da raiz. Todas as coberturas avaliadas reduziram a densidade de plantas daninhas em relação ao solo descoberto na primeira avaliação. A cobertura com filme de polietileno foi a que mais reduziu a incidência de plantas daninhas. Palha de carnaúba, assim como o filme de polietileno foram os tratamentos que proporcionaram maiores números de folhas por planta e diâmetro do caule nas parcelas capinadas, sendo superior ao solo sem cobertura. Nas parcelas sem capinas o filme de polietileno favoreceu os maiores números de folhas por planta e diâmetro do caule sendo superior a todas as outras coberturas. As coberturas do solo com palha de carnaúba e com filme de polietileno proporcionaram as maiores médias de massa fresca da parte aérea, sendo superiores as demais coberturas. O uso de cobertura do solo com filme de polietileno mostrou-se vantajoso no controle de plantas daninhas na cultura da alface.

Palavras-chave: cobertura morta, *Lactuca sativa*, número de folhas.

SOIL COVERAGE IN WEED CONTROL IN LETTUCE CROPS

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the influence of soil cover in weed management and the production of lettuce. The experimental design was a randomized block in a plan of 2 x 7 with two strategies for weed management (with and without weeding) and seven types of ground cover (carnauba straw, dry chopped sorghum straw, green chopped sorghum straw, elephant grass straw (not chopped), chopped elephant grass straw, black polyethylene film and a control without mulching, with four replications. In the weeded treatments, weeding occurred at 10 and 20 days after transplanting. At the first weeding and harvesting, we evaluated the incidence of weeds. To this end, we used a square sample with 0.50 m x 0.50 m (0.25 m²). The weeds were harvested at ground level counted and put into oven with forced air to constant weight to determine dry mass. In the lettuce crops the characteristics evaluated were the number of leaves per plant, stem diameter, fresh and dry shoot and fresh weight and root dry matter. All tested covers reduced weed density compared to bare soil at the first evaluation. The cover with polyethylene film was the one which most reduced the incidence of weeds. Carnauba straw, as well as film polyethylene were the treatments that provided higher numbers of leaves per plant and stem diameter in weeded plots, being superior to the soil without cover. In the plots without weeding the polyethylene film resulted in higher numbers of leaves per plant and stem diameter being superior to all the other classes. The soil cover with carnauba straw and polyethylene film showed the highest average of fresh weight shoot, better than other types of coverage. The use of mulching with polyethylene film proved to be advantageous in weed control in lettuce crops.

Keywords: mulch, *Lactuca sativa*, number of leaves

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, herbácea, pertencente à família das Asteraceae. Sua origem remonta a 4500 AC, no Leste do Mediterrâneo. Dado ao seu consumo por todas as classes sociais em nosso país, é a folhosa que apresenta uma expressiva importância econômica (LISBÃO et al., 1990; KLAR e ANDRADE JÚNIOR, 1997; CARVALHO et al., 2005).

Nas últimas décadas, diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo da alface, destacando-se a cobertura do solo, que é a prática pela qual se aplica, ao solo, material orgânico ou inorgânico como cobertura de superfície (PEREIRA, 2008). A cobertura do solo propicia aumento de rendimento das culturas devido a maior conservação de água e nutrientes no solo, proteção contra erosão, menor amplitude térmica, aumento da atividade microbiana, aumento da fotossíntese, efeito repelente sobre insetos e maior influência sobre a germinação de plantas daninhas (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001).

A redução da infestação de plantas daninhas se dá pela barreira física imposta pela palhada, que exerce forte influência sobre a germinação e emergência das espécies infestantes, impedindo a passagem de luz e, conseqüentemente, diminuindo a germinação de sementes de plantas fotoblásticas positivas e o desenvolvimento de plântulas que emergem, mas não conseguem transpor a palhada, pelo impedimento físico e/ou pelo esgotamento das reservas, devido ao bloqueio da luminosidade fotossinteticamente ativa. Podendo haver também, liberação de substâncias alelopáticas, atuando sobre o banco de sementes de algumas espécies de plantas daninhas impedindo sua germinação (BUZATTI, 1999).

Além disso, a cobertura do solo com restos vegetais influencia positivamente nas características físicas, químicas e biológicas do solo, bem como reduz a erosão e a perda de água por evaporação, criando condições adequadas para o crescimento radicular (CARTER e JOHNSON, 1988; BRAGAGNOLO e MIELNICZUK, 1990; FIALHO et al., 1991; SOUZA e RESENDE, 2003).

A escolha do material orgânico é determinada pela disponibilidade na área de utilização para garantir um menor custo de aquisição, destacando-se a palha do café, palha de arroz, palha de carnaúba e outros (DEUBERT, 1997; QUEIROGA et al., 2002; SOUZA e RESENDE, 2003).

A utilização de filmes de polietileno na cobertura do solo vem sendo amplamente empregada em diversas culturas, como melão, melancia, morango e tomate, sendo o filme de polietileno preto o material mais utilizado devido ao menor custo em relação aos demais. O filme transparente não é recomendado por não bloquear a passagem de luz, permitindo a germinação e emergência das plantas daninhas (PEREIRA, 2008). O filme de polietileno controla com eficiência as plantas daninhas (TOMAZ, 2008) e aumenta a eficiência no uso da água de irrigação por reduzir a taxa evaporativa (TEÓFILO et al., 2009). No entanto, a utilização de plástico em regiões tropicais, provoca o aumento na temperatura do solo (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2004, IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008), 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).

Dada a importância dos distintos materiais de cobertura do solo é que este trabalho foi desenvolvido, objetivando verificar a influência de diferentes coberturas do solo no manejo de plantas daninhas no cultivo da alface em Ipanguaçu-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado, durante o período de novembro a dezembro de 2008, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Ipanguaçu, localizado no município de Ipanguaçu, Estado do Rio Grande do Norte, com coordenadas geográficas de 5° 29' 52,8" de latitude sul e uma longitude oeste de 36° 51' 18" e altitude média de 16 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, com média anual de

903,3 mm, temperatura média anual de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA e SILVA, 2008).

O solo da área experimental foi classificado como um Neossolo Flúvico (SANTOS, et al., 2006), textura franco arenosa, com 9% de argila, 26% de silte, 9% de areia grossa e 56% de areia fina, cujas principais características químicas são: pH em água = 8,1; P = 76,2 mg dm⁻³; K = 46,63 mg dm⁻³; Ca = 3,3 cmolc dm⁻³; Mg = 1,70 cmolc dm⁻³; H + Al = 0,50 cmolc dm⁻³; MO = 10,7 g Kg⁻¹.

Os dados relativos à temperatura do ar e umidade relativa durante o período experimental estão apresentados na Figura 1.

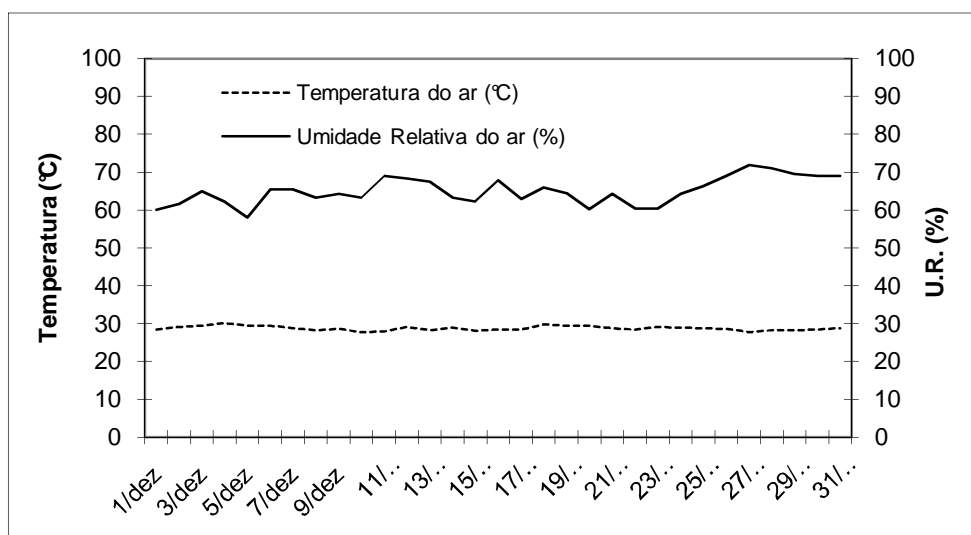


Figura 1 - Temperatura média e umidade relativa do ar durante o período de condução do experimento. Ipangaçu – RN, 2008.

O ensaio foi conduzido em canteiros com dimensões de 1,2m x 20m, os quais receberam fertilização orgânica e mineral. Na adubação orgânica, realizada no momento da preparação dos canteiros, utilizou-se esterco bovino, na quantidade de 20 t ha⁻¹. A adubação mineral foi feita com farinha de rocha - MB4, na quantidade de 3 t ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7, sendo duas estratégias de controle de plantas daninhas (com capinas e sem capinas) e sete tipos de cobertura do solo (palha de carnaúba (*Copernicia cerifera*), palha de sorgo seco picado (*Sorghum bicolor*), palha de

sorgo verde picado, palha de capim-elefante inteiro (*Pennisetum purpureum*), palha de capim elefante triturado, Filme de polietileno e testemunha sem cobertura sobre o solo), com quatro repetições. As palhas de capim-elefante e sorgo foram trituradas utilizando-se uma picadora de forragens, enquanto que a palha de carnaúba é o resíduo da extração de cera de folhas de carnaúba, material abundante na região do vale do Açu, no Estado do Rio Grande do Norte. As coberturas, foram adicionadas em suas respectivas parcelas em camadas de 3 cm de espessura. Cada parcela experimental constou de cinco fileiras de plantas espaçadas de 0,20 m com seis plantas por fileira, espaçadas entre si de 0,20 m.

As mudas de alface, cultivar Grand Rapids, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido contendo 200 células, utilizando-se o substrato comercial para hortaliças do tipo Plantmax[®]. O transplântio das mudas foi realizado quando as mesmas estavam com 18 dias após a sementeira.

Os tratos culturais consistiram na irrigação diária dos canteiros, utilizando-se sistema de micro aspersão e adubação foliar com turfa líquida (N: 5,05 g/L), na dosagem de 2,5 ml L⁻¹, realizada aos 24 dias após o transplântio. Nos tratamentos capinados foram realizadas capinas aos 10 e 20 dias após o transplântio (DAT).

Durante o período de condução do experimento, avaliou-se a temperatura do solo, utilizando-se um geotermômetro, com precisão de 0,25°C. As leituras foram efetuadas, semanalmente, no centro de cada parcela, nos horários das 8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 horas, à profundidade de 5 cm.

Por ocasião da primeira capina, aos 10 DAT, nas parcelas com capinas, foi avaliada a incidência de plantas daninhas, por meio de uma amostragem por parcela em quadrado, com 0,50 m de lado (0,25 m²). As plantas daninhas foram colhidas ao nível do solo, separadas e monocotiledôneas e dicotiledôneas e levadas à estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até obtenção de massa constante, para determinação da massa seca. Por ocasião da colheita (35 DAT), o procedimento foi realizado novamente em todas as unidades experimentais.

A colheita da alface foi realizada aos 35 DAT, coletando-se seis plantas por parcela. As plantas foram retiradas do solo, com o auxílio de uma pá-de-corte, procurando-se preservar, ao máximo, a integridade do sistema radicular. As

avaliações consistiram na obtenção do número de folhas por planta, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca do sistema radicular. Na obtenção do diâmetro do caule utilizou-se um paquímetro, com precisão de 0,02 mm. Na obtenção da massa seca, o material foi seco em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65° C, até atingir massa constante.

As características avaliadas foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura do solo foi influenciada pelos tipos de cobertura avaliados, todavia, não se verificou efeitos para a realização de capinas e interação entre os fatores abordados para esta característica. Com isso estão apresentados na Tabela 1, apenas os valores médios dos tratamentos com e sem capinas observados para cada tipo de cobertura do solo, onde, constata-se que o filme de polietileno promove aquecimento mais rápido do solo, com aumento de 1 °C em relação ao tratamento sem cobertura e pelo menos 1,38 °C aos tratamentos com cobertura morta às 8:00 horas. Às 11:00, 14:00 e 17:00 horas as diferenças de temperatura observada nos solos cobertos com filme de polietileno e capim-elefante sem picar foram de 3,25, 2,29 e 4,0 °C, respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados por Verdial et al. (2001), que avaliando diferentes tipos de cobertura do solo na produção de alface, observaram temperaturas mais elevadas quando se utilizou o plástico preto como cobertura do solo.

Tabela 1 – Médias semanais da temperatura do solo ao longo do dia de acordo com o tipo de cobertura utilizada. Ipanguaçu – RN, 2008.

Tratamentos	Temperatura °C			
	8 horas	11 horas	14 horas	17 horas
Palha de carnaúba	27,12 b*	29,50 b	30,12 b	28,50 b
Palha de Sorgo seco picado	27,00 b	29,75 b	29,75 b	28,25 b
Palha de Sorgo verde picado	27,12 b	30,00 b	31,25 a	28,25 b
Palha de Capim elefante inteiro	26,25 c	28,25 c	28,87 b	26,50 c
Palha de Capim elefante picado	27,12 b	30,50 a	30,12 b	28,75 b
Filme de polietileno	28,50 a	31,50 a	31,66 a	30,50 a
Sem cobertura	27,50 b	31,12 a	31,00 a	28,50 b
CV (%)	1,72	2,96	2,73	3,27

* Médias seguidas pelas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na cultura da cenoura (RESENDE et al., 2005) também observaram-se resultados semelhantes aos aqui obtidos, ao verificarem que uso da cobertura orgânica do solo reduziu a temperatura em até 3,5°C, além disso, a cobertura orgânica aumentou a retenção de umidade do solo em até 2,3% em relação ao

tratamento sem cobertura. Na cultura do pepino, o uso do plástico de cor preta promoveu elevação da temperatura do solo, em 4 °C (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008), e 5,2 °C (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2008), quando comparado ao solo sem cobertura.

Quando se compara a temperatura no solo dos tratamentos com cobertura orgânica em relação ao solo sem cobertura, verifica-se redução mais acentuada da temperatura a favor da cobertura orgânica apenas nos horários mais quentes do dia, às 11:00 e 14:00 horas (Tabela 1). Embora, as coberturas com sorgo verde e capim-elefante picados tenham sido menos eficientes na redução do aquecimento do solo em relação às demais coberturas orgânicas, possivelmente, pelo favorecimento da decomposição desse material em virtude da trituração.

Na cultura do alho, o uso de cobertura orgânica do solo proporcionou temperaturas mais amenas e teores de umidade mais elevados que o polietileno opaco branco e solo descoberto (COSTA et al., 1997).

A comunidade infestante foi composta por diversas espécies de plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas, dentre as quais se destacaram: o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*), malva (*Sida glaziovii*), beldroega (*Portulaca oleracea*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), poaia (*Richardia brasiliensis*) e caruru (*Amaranthus retroflexus*).

Todas as coberturas avaliadas reduziram significativamente a densidade de plantas daninhas em relação ao solo descoberto na avaliação realizada aos 10 DAT (Tabela 2). A cobertura com filme de polietileno foi a mais efetiva na redução da incidência de plantas daninhas, tanto para as monocotiledôneas como as dicotiledôneas, devido a uma maior ação física, deste, na redução do poder germinativo e desenvolvimento das plantas daninhas. O filme de polietileno reduziu em 90% a densidade de plantas daninhas em relação ao solo sem cobertura. Resultados semelhantes foram encontrados por REGHIN et al. (2002), que trabalhando com diferentes coberturas do solo em alface obtiveram menores densidades de plantas daninhas quando foi utilizado filme de polietileno.

Já a cobertura com palha de sorgo verde apresentou densidade de plantas daninhas dicotiledôneas estatisticamente iguais ao solo sem cobertura. O que se

deve à taxa de decomposição acelerada desse material, fazendo com que o solo permaneça com pouca cobertura durante boa parte do ciclo da cultura.

Na segunda avaliação, por ocasião da colheita, as coberturas do solo com filme de polietileno e com palha de carnaúba apresentaram redução do número de plantas daninhas monocotiledôneas com relação aos demais tratamentos, quando a cultura foi submetida à capinas aos 10 e 20 DAT. Quando os tratamentos foram mantidos sem capinas, maior supressão de plantas daninhas monocotiledôneas foi verificada pelo filme de polietileno, seguido pela palha de carnaúba, com redução na densidade em 85% e 53%, respectivamente, em relação ao solo sem cobertura (Tabela 3). No entanto, para as plantas dicotiledôneas não foi verificada diferença estatística para a densidade e massa seca nas diferentes coberturas utilizadas. Vários trabalhos sobre cobertura do solo com filme de polietileno apontam, como uma das vantagens, o controle de plantas daninhas (PEREIRA et al., 2000; HANADA, 2001, TOMAZ, 2008). Queiroga et al. (2002) trabalhando com pimentão verificaram que a cobertura do solo com palha de carnaúba propiciou uma redução significativa na infestação de plantas daninhas, em relação ao solo sem cobertura.

Tabela 2 - Densidade e massa seca total de plantas daninhas na cultura da alface de acordo com o tipo de cobertura do solo, aos 10 DAT. Ipanguaçu – RN, 2008.

Tratamentos	Monocotiledôneas		Dicotiledôneas		Total	
	Densidade planta m ⁻²	Massa Seca (g)	Densidade planta m ⁻²	Massa Seca (g)	Densidade planta m ⁻²	Massa Seca (g)
Palha de carnaúba	96,12 b*	12,04 a	51,50 c	1,20 c	147,62 b	13,25 a
Palha de Sorgo seco	133,50 b	6,36 a	67,37 b	1,10 c	200,87 b	7,47 b
Palha de Sorgo verde	109,25 b	11,55 a	106,87 a	2,49 b	216,12 b	14,04 a
Palha de Capim elefante inteiro	105,12 b	10,95 a	81,75 b	1,54 c	186,87 b	12,49 a
Palha de Capim elefante picado	131,50 b	8,25 a	70,62 b	0,99 c	202,12 b	9,24 b
Filme de polietileno	23,12 c	0,81 b	18,00 d	0,17 c	41,12 c	0,98 b
Sem cobertura	222,37 a	17,00 a	143,87 a	4,73 a	366,25 a	21,73 a
CV (%)	26,49	38,71	26,90	21,90	18,90	33,28

*Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Densidade e massa seca de plantas daninhas (plantas m⁻²) na cultura da alface de acordo com o tipo de cobertura do solo, com e sem capina, por ocasião da colheita. Ipanguaçu – RN, 2008.

	Densidade (planta m ⁻²)				Massa Seca (g m ⁻²)			
	Monocotiledôneas		Dicotiledôneas		Monocotiledôneas		Dicotiledôneas	
	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina
Palha de carnaúba	8,00 Bb*	63,25 Ba	15,50 Ab	62,00 Aa	0,18 Ab	75,50 Aa	0,27 Ab	39,70 Aa
Palha de Sorgo seco	20,75 Ab	137,25 Aa	17,25 Ab	86,25 Aa	1,10 Ab	89,79 Aa	0,38 Ab	33,99 Aa
Palha de Sorgo verde	27,75 Ab	98,25 Aa	27,00 Ab	166,50 Aa	2,82 Ab	107,89 Aa	0,65 Ab	36,34 Aa
Palha de Capim elefante inteiro	19,25 Ab	97,75 Aa	13,00 Ab	56,50 Aa	2,17 Ab	98,75 Aa	0,48 Ab	46,18 Aa
Palha de Capim elefante picado	26,50 Ab	130,75 Aa	17,25 Ab	67,75 Aa	2,90 Ab	86,61 Aa	0,33 Ab	26,46 Aa
Filme de polietileno	0,00 Bb	20,00 Ca	0,00 Aa	21,75 Aa	0,00 Ab	29,93 Aa	0,00 Aa	7,37 Aa
Sem cobertura	41,50 Ab	134,50 Aa	28,50 Aa	83,00 Aa	3,85 Ab	133,24 Aa	0,91 Ab	34,21 Aa
CV (%)	32,09	32,09	46,77	46,77	47,64	47,64	57,94	57,94

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e, minúsculas, nas linhas, nos tratamentos com e sem capinas, para cada característica, não diferem entre si pelo teste F 5% de probabilidade.

Os dados de números de folhas/planta e diâmetro do caule da alface estão apresentados na tabela 4, onde se verifica, em relação a estas características, que a cobertura com palha de carnaúba e o filme de polietileno foram os tratamentos que apresentaram os maiores valores nas parcelas capinadas, sendo superiores ao solo sem cobertura. Fato semelhante foi observado por Andrade Júnior et al. (2005), que trabalhando com alface, verificaram que o número de folhas/planta e o diâmetro do caule no tratamento sem cobertura do solo foram menores que o verificado nas coberturas com plástico. Nas parcelas sem capinas, o filme de polietileno apresentou o maior número de folhas/planta e diâmetro do caule, sendo superior aos demais tratamentos. Isso pode ser atribuído à menor ocorrência com as plantas daninhas neste tratamento (Tabela 3), resultado em menor competição pelos fatores de produção. Apesar do efeito do filme de polietileno na supressão das plantas daninhas em relação aos demais tratamentos, verifica-se a necessidade de realização de capinas mesmo neste tratamento, no sentido de eliminar as infestantes que emergem próximas às plantas de alface.

Tabela 4 - Número de folhas e diâmetro do caule de alface em função da cobertura e do manejo de plantas daninhas. Ipanguaçu – RN, 2008.

Coberturas	Número de folhas/planta		Diâmetro do caule (mm)	
	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina
Palha de carnaúba	12,66 Aa*	3,95 Bb	12,58 Aa	4,66 Bb
Palha de Sorgo seco	8,00 Ba	3,55 Bb	9,08 Ba	3,42 Bb
Palha de Sorgo verde	9,00 Ba	3,87 Bb	10,04 Ba	3,58 Bb
Palha de Capim elefante inteiro	9,75 Ba	4,25 Bb	9,75 Ba	4,87 Bb
Palha de Capim elefante picado	8,83 Ba	3,62 Bb	9,45 Ba	3,29 Bb
Filme de polietileno	12,21 Aa	8,12 Ab	11,95 Aa	8,54 Ab
Sem cobertura	9,54 Ba	3,08 Bb	9,91 Ba	4,66 Bb
CV (%)	19,77		18,66	

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e, minúsculas, nas linhas, nos tratamentos com e sem capinas, para cada característica, não diferem entre si pelo teste F 5% de probabilidade.

Observa-se na Tabela 5 que as coberturas do solo com palha de carnaúba, filme de polietileno e capim elefante inteiro apresentaram as maiores médias de massa fresca e seca da parte aérea nos tratamentos capinados. Queiroga et al.

(2002) verificaram que a cobertura com palha de carnaúba influenciou positivamente a produção de pimentão, posto que essa cobertura, reduz a elevação da temperatura do solo e diminui as perdas de água por evaporação, o que é relevante, especialmente, nas condições de clima semi-árido. Reghin et al. (2002), trabalhando com diferentes coberturas do solo em alface, verificaram superioridade da massa fresca da cultura quando se utilizou o filme de polietileno em relação ao solo sem cobertura. A utilização do filme preto de polietileno proporcionou aumento da produção de massa seca de folhas e total em plantas de pepino (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2004) e melão (IBARRA-JIMÉNEZ et al., 2005) em relação ao cultivo sem cobertura do solo.

Tabela 5 - Massa fresca e seca da parte aérea de alface em função da cobertura do solo e do manejo de plantas daninhas. Ipanguaçu – RN, 2008.

Coberturas	Massa fresca parte aérea (g/planta)		Massa seca parte aérea (g/planta)	
	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina
Palha de carnaúba	105,15 Aa*	6,83 Bb	4,07 Aa *	0,40 Bb
Palha de Sorgo seco	37,10 Ba	2,87 Bb	2,04 Ba	0,13 Bb
Palha de Sorgo verde	41,47 Ba	3,75 Bb	2,31 Ba	0,22 Bb
Palha de Capim elefante inteiro	74,10 Aa	10,59 Bb	3,52 Aa	0,55 Bb
Palha de Capim elefante picado	49,08 Ba	2,17 Bb	2,29 Ba	0,20 Bb
Filme de polietileno	84,32 Aa	41,52 Ab	4,35 Aa	1,78 Ab
Sem cobertura	55,40 Ba	4,02 Bb	2,42 Ba	0,19 Bb
CV (%)	54,96		47,49	

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e, minúsculas, nas linhas, nos tratamentos com e sem capinas, para cada característica, não diferem entre si pelo teste F 5% de probabilidade.

A cobertura com capim elefante inteiro, além de apresentar as menores temperaturas do solo durante o ciclo da alface (Tabela 1), é um material que apresenta facilidade de obtenção, por se tratar de uma espécie frequentemente encontrada nas propriedades rurais para alimentação de animais, além de produzir grande quantidade de material por unidade de área. As desvantagens da utilização do capim elefante inteiro como cobertura do solo é a menor eficácia na redução de plantas daninhas em relação à palha de carnaúba, podendo também ocorrer brotações, tornando se uma planta daninha na área, fato que pode ser evitado deixando o material secar ao sol por algumas semanas.

Já as coberturas do solo com palha de sorgo seco e sorgo verde apresentaram valores de massa fresca da parte aérea da alface iguais ao solo sem cobertura. Segundo Trezzi e Vidal (2004), resíduos de sorgo em decomposição liberam quantidades expressivas de substâncias hidrofílicas, em sua maioria ácidos fenólicos, como ferúlico, vanílico, p-hidroxibenzóico, p-cumárico e siríngico, que são capazes de suprimir diferencialmente o crescimento de várias espécies daninhas e cultivadas. Marchi et al. (2008), trabalhando com extratos vegetais de *Sorghum bicolor*, verificaram que a germinação de sementes de alface foi inibida pelo extrato da parte aérea do sorgo. A cultura da alface é amplamente utilizada como planta teste nos experimentos de alelopatia, devido à sua sensibilidade a esses compostos (TEIXEIRA et al., 2004; ANESE et al., 2007). Diante disso, provavelmente, as plantas de alface podem ter sido afetadas pelo efeito alelopático da cobertura do solo com palha sorgo.

Com relação à massa fresca e seca da raiz, observou-se que a cobertura com palha de carnaúba apresentou os maiores valores nas parcelas capinadas, sendo superior as demais coberturas utilizadas (Tabela 6). Já nas parcelas sem capinas as coberturas utilizadas não apresentaram diferenças significativas entre si.

Tabela 6 - Massa fresca e seca das raízes de alface em função da cobertura do solo e do manejo de plantas daninhas. Ipanguaçu – RN, 2008.

Coberturas	Massa fresca da raiz (g/planta)		Massa seca da raiz (g/planta)	
	Com capina	Sem capina	Com capina	Sem capina
Palha de carnaúba	6,53 Aa*	0,49 Ab	0,62 Aa	0,04 Ab
Palha de Sorgo seco	2,44 Ba	0,23 Ab	0,20 Ca	0,02 Ab
Palha de Sorgo verde	3,36 Ba	0,26 Ab	0,40 Ba	0,03 Ab
Palha de Capim elefante inteiro	3,75 Ba	0,54 Ab	0,34 Ca	0,04 Ab
Palha de Capim elefante picado	2,89 Ba	0,27 Ab	0,25 Ca	0,02 Ab
Filme de polietileno	4,32 Ba	1,77 Ab	0,48 Ba	0,18 Ab
Sem cobertura	3,23 Ba	0,29 Ab	0,27 Ca	0,02 Ab
CV (%)	46,65		51,76	

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e, minúsculas, nas linhas, nos tratamentos com e sem capinas, para cada característica, não diferem entre si pelo teste F 5% de probabilidade.

Apesar da redução observada na densidade e massa seca de plantas daninhas para os tratamentos com cobertura do solo (Tabelas 2 e 3), verificou-se nos tratamentos sem capinas, redução do número de folhas por planta, diâmetro do caule, massa seca e fresca da parte aérea e do sistema radicular (Tabela 4, 5 e 6).

4 CONCLUSÕES

- a) A cobertura com filme de polietileno foi a que mais reduziu a incidência de plantas daninhas.
- b) A palha de carnaúba juntamente com filme de polietileno foram os tratamentos que apresentaram maior número de folhas por planta nas parcelas capinadas.
- c) Nas parcelas sem capinas, o filme de polietileno apresentou o maior número de folhas por planta.
- d) O uso de cobertura do solo com filme de polietileno mostrou-se vantajoso no controle de plantas daninhas na cultura da alface.

REFERÊNCIAS

ANESE, S., WANDSCHEER, A.C.D., MARTINAZZO, E.G., PASTORINI, L.H. Atividade alelopática de *Ateleia glazioveana* Baill (timbó) sobre *Lactuca sativa* L. (alface). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 147-149, jul. 2007.

ANDRADE JÚNIOR, V.C.; YURI, J.E.; NUNES, U.R.; PIMENTA, F.L.; MATOS, C.S.M.; FLORIO, F.C.A.; MADEIRA, D.M. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.899-903, out-dez 2005.

BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 14, n. 3, p. 369-374, 1990.

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, 1999. p. 97-111.

COSTA, J.R.S.; SILVA, F.M; Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XIII, 2008, Viçosa-MG, **Anais...**, Viçosa-MG: 2008.

CARTER, I.; JOHNSON, C. Influence of different types of mulches on eggplant production. **Hortscience**, Alexandria, v. 23, n. 1, p. 143-145, 1988.

CARVALHO, J.E. ZANELLA, F. MOTA, J.H. LIMA, A.L.S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939, set./out., 2005.

COSTA, J. T. A.; SILVA, L. A. da; MELO, F. I. O. Efeitos do turno de rega e cobertura morta na cultura do alho na serra da Ibiapaba, Ceará: I. umidade e temperatura do solo. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 28, n. 1/2, p. 70-84, 1997.

DEUBERT, R. **Ciências das plantas infestantes**: manejo. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.

FIALHO, J. F.; BORGES, N. F.; BARROS, N. F. Cobertura vegetal e as características químicas e físicas e atividade da microbiótica de um latossolo vermelho-amarelo distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 21-28, 1991.

HANADA, T. The effect of filme and row covers on vegetable production. Food and Fertilizer Technology Center, p.1-23, 2001. Disponível: <http://www.agnet.org/library/eb/332>

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**, v. 44, p.91-94. 2004.

IBARRA-JIMÉNEZ, L., LÓPEZ, M.J.; DEL RIO, A.J.L., GONZÁLEZ, A.Z. Effect of plastic mulch and row covers on photosynthesis and yield of watermelon. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 45, p.1653-1657. 2005.

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 Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science**, v. 58, p. 372-378. 2008.

KLAR, A.E. & ANDRADE JÚNIOR, A.S. Manejo da irrigação da cultura da Alface (*Lactuca sativa* L.) através do tanque classe A. **Scientia agrícola**. v. 54, n. 1-2 Piracicaba, jan./ago. 1997.

LISBÃO, R.S.; NAGAI, H.; TRANI, P.E. Alface. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 5. ed. Campinas, 1990. p. 11-12. (Boletim, 200).

MARCHI, G., MARCHI, E.C.S., WANG, G., MCGIFFEN, M. Eeffect of age of a sorghum -sudangrass hybrid on its allelopathic action. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26,n.4,p.707-716, 2008

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

PEREIRA, C. Z.; RODRIGUES, D. S.; GOTO, R. Ocorrência de plantas daninhas na cultura da alface em diferentes tipos de cobertura de solo no verão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 489-490. 2000. (Suplemento).

PEREIRA, W. Manejo de plantas daninhas em hortaliças. In: VARGAS, L & ROMAN, E.S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2008. p. 603-658.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, 2002.

REGHIN, M.Y., PURISSIMO, C. FELTRIM, A.L. FOLTRAN, M.A. Produção de alface utilizando cobertura do solo e proteção das plantas. **Scientia Agraria**, v.3, n.1-2, p.69-77, 2002.

RESENDE, F.V. SOUZA, L.S. OLIVEIRA, P.S.R. 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 e agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, jan./fev. 2005.

SAMPAIO, R.A.; ARAÚJO, W.F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**. Areia – PB, v. 22, n ½, p. 1-12, 2001.

SANTOS, H. G.dos ; JACOMINE, P. K. T. ; ANJOS, L. H. C. ; Virlei Álvaro de Oliveira ; OLIVEIRA, J. B. ; COELHO, M. R. ; LUMBRERAS, J. F. ; CUNHA, T. J. F. . Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. v. 1. 306 p.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.

TEIXEIRA, C.M., ARAÚJO, J.B.S., CARVALHO, G.J. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*bidens pilosa* l.) **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 691-695, maio/jun., 2004.

TREZZI, M.M., VIDAL, R.A. 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-MG, v.22, n.1, p.1-10, 2004.

VERDIAL, M.F.; LIMA, M.S.; MORGOR, A.F.; GOTO, R. Production of iceberg lettuce using mulches. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.737-740, 2001.

TEÓFILO, T.M.S, FERNANDES, D., FREITAS, F.C.L., HÉLIDA CAMPOS DE MESQUITA, H.C., MEDEIROS, J.J., SILVA, M.G.O., ARAÚJO, M.M. **Efeito do sistema de plantio direto no consumo de água e manejo de plantas daninhas na cultura do melão**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. Águas de Lindóia-SP. 2009.

TOMAZ, H. V. Q. Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

CAPÍTULO III

COBERTURA DO SOLO E ÉPOCAS DE CAPINAS NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA BETERRABA

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar diferentes períodos de controle de plantas daninhas sobre a produção da beterraba, com e sem cobertura do solo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 9, sendo dois tipos de cobertura do solo (cobertura com palha de carnaúba e solo sem cobertura) e nove períodos de controle de plantas daninhas (testemunha mantida sem capinas durante todo o ciclo; capina aos 14 dias após o transplântio (DAT); aos 14 e 28 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT; aos 14 e 42 DAT; aos 28 e 42 DAT; aos 28 DAT; aos 42 DAT e testemunha mantida com capinas durante todo o ciclo). Antes de cada capina e na ocasião da colheita, foi avaliada a incidência de 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 massa constante, para determinação da massa seca. As características avaliadas foram número de folhas por planta, diâmetro da raiz e produtividade. A cobertura do solo com palha de carnaúba reduziu a incidência de plantas daninhas. Quando não realizou-se capinas, o número de folhas por planta e o diâmetro das raízes foram reduzidos. A palha de carnaúba influenciou positivamente a produtividade da beterraba em relação aos tratamentos sem cobertura do solo, quando se realizou pelo menos três capinas. A utilização da cobertura do solo favorece à produtividade, mas não elimina a utilização das capinas.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*, *mulching*, produtividade, *Copernicia cerifera*.

SOIL COVERAGE AND WEEDING PERIODS IN WEED CONTROL IN SUGAR BEET CROPS

ABSTRACT

This study evaluated different periods of weed control on the production of sugar, with and without mulch. The experimental design was a randomized block in a 2 x 9, two types of ground cover (straw mulch wax and soil without) and nine periods of weed control (control without weeding maintained throughout the cycle; weeding at 14 days after transplanting (DAT), at 14 and 28 DAT, at 14, 28 and 42 DAT, 14 and 42 DAT, at 28 and 42 DAT, at 28 DAT to 42 DAT and control maintained with weeding throughout the cycle). Before each weeding and harvest time, we evaluated the incidence of weeds. We used a square sample with 0.50 m x 0.50 m side (0.25 m²). The weeds were harvested at ground level, counted and put into oven with forced air at 65 ° C until constant weight to determine dry mass. The characteristics evaluated were number of leaves per plant, root diameter and productivity. The soil covering with straw wax reduced the incidence of weeds. When not held fields, the number of leaves per plant and the diameter of roots were reduced. Straw wax positively influenced the productivity of sugar beet in relation to treatments without soil cover, which met at least three fields. The use of ground cover promotes productivity, but does not eliminate the use of fields.

Keywords: *Beta vulgaris*, *mulching*, productivity, *Copernicia cerifera*

1 INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) é uma planta olerícola, anual, herbácea, pertencente à família das Quenopodiceas. É originária da costa mediterrânea e oeste da Ásia. Possui grande importância na alimentação humana por apresentar raízes e folhas ricas em vitaminas A, B1, B2, B5, e C e minerais como Fe, Co, K, S, Na, Cl, Zn, e Mn, bem como açúcares (FERREIRA e TIVELLI, 1990; SOUZA et al., 2003).

Como qualquer outra espécie olerícola, a cultura da beterraba é muito sensível aos fatores ecológicos e de manejo que, direta ou indiretamente, podem influenciar a produtividade e a qualidade do produto final. Uma das condições determinantes para se alcançar boa produtividade é o manejo adequado das plantas daninhas, posto que ao longo do ciclo da beterraba estas podem competir por água, luz e nutrientes, levando a perdas que podem chegar até 95% da produção total (BRITO, 1994). É necessário, portanto, estabelecer métodos de controle, que evitem perdas no rendimento e qualidade do produto comercializável, eliminando a interferência durante os períodos críticos (TOZANI et al., 2006).

Nos cultivos semeados diretamente em campo, a cultura fica vulnerável à competição exercida pelas plantas daninhas por mais tempo devido ao crescimento inicial lento. No entanto, quando a cultura é transplantada, o período anterior à interferência das plantas daninhas é menor, uma vez que a cultura apresenta condições mais favoráveis antecipando o sombreamento da área e, conseqüentemente, dificultando o desenvolvimento das plantas daninhas (HORTA et al., 2004).

Atualmente, tem-se verificado uma busca crescente por sistemas conservacionistas na produção de hortaliças, especialmente, visando a proteção do solo contra a ação da erosão e, também, a redução no uso de agrotóxicos no controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Dentre as práticas adotadas, merece destaque a utilização de cobertura do solo com resíduos vegetais, que apresenta diversos benefícios, como proteção do solo contra a erosão, redução do consumo de água através da diminuição da taxa evaporativa e, principalmente, redução da

infestação de plantas daninhas. Este efeito, está relacionado à barreira física que impede a passagem de luz, afetando a dormência e, conseqüentemente, a germinação das sementes de plantas daninhas fotoblásticas positivas, dificulta a emergência das plântulas, e, ainda, podem apresentar substâncias alelopáticas, que afetam direta ou indiretamente o desenvolvimento de algumas espécies plantas daninhas (GRAVENA et al., 2004).

Dentre as coberturas de solo utilizadas, destaca-se a palha triturada da carnaúba (*Copernicia cerifera* Miller), palmeira nativa do Semi-Árido nordestino. Seu uso econômico principal é a extração do pó cerífero para beneficiamento da cera que tem ampla utilização na indústria farmacêutica, de cosméticos, alimentícia, eletrônica, dentre outros, além disso sua palha é utilizada na produção artesanal. O pó cerífero é extraído das folhas que são trituradas, resultando em grande quantidade de resíduos vegetais, que podem ser utilizados como palhada para cobertura do solo. Diversos trabalhos mostram que a palha de carnaúba aumenta a produtividade de algumas hortaliças como o pimentão (NEGREIROS et al., 1986; QUEIROGA et al., 2002), alface (MAIA NETO et al., 1987), além de reduzir a incidência de plantas daninhas (MOURA NETO, 1993; QUEIROGA et al., 2002).

Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes períodos de controle de plantas daninhas sobre a produção da beterraba transplantada, com e sem cobertura do solo, foi desenvolvida esta pesquisa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado, durante o período de novembro a dezembro de 2008, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus de Ipanguaçu, localizado no município de Ipanguaçu, Estado do Rio Grande do Norte, com coordenadas geográficas de 5° 29' 52,8" de latitude sul e uma longitude oeste de 36° 51' 18", com uma altitude média de 16 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual

de 903,3 mm, temperatura de 27,9°C e umidade relativa do ar média de 70% (COSTA e SILVA, 2008).

Os dados relativos à temperatura do ar e umidade relativa durante o período experimental estão apresentados na figura 1.

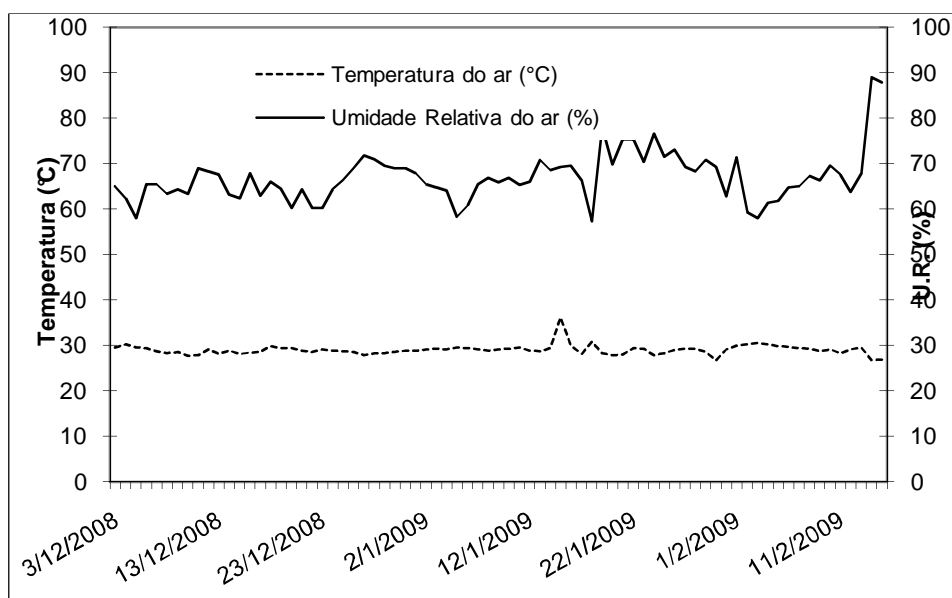


Figura 1 - Temperatura média e umidade relativa do ar durante o período de condução do experimento. Ipanguaçu - RN, 2008.

O Solo da área experimental é classificado como um Neossolo Flúvico (SANTOS et al., 2006), textura franco arenosa, com 9% de argila, 26% de silte, 9% de areia grossa e 56% de areia fina, cujas principais características químicas são: pH em água = 8,1; P = 76,2 mg/dm³; K = 46,63 mg/dm³; Ca = 3,3 cmolc/dm³; Mg = 1,70 cmolc/dm³; H + Al = 0,50 cmolc/dm³; MO = 10,7 g/Kg.

O ensaio foi conduzido em 05 canteiros com dimensões de 1,2m x 20m, os quais receberam fertilização orgânica e mineral. Na adubação orgânica, realizada no momento da preparação dos canteiros, utilizou-se esterco bovino na quantidade de 20 t ha⁻¹. A adubação mineral foi feita com farinha de rocha - MB4 na quantidade de 3 t ha⁻¹.

A cultivar de beterraba utilizada foi a Early Wonder, cultivada na região, pela boa produtividade e aceitação comercial. A semeadura foi realizada em

bandejas de poliestireno expandido, contendo 200 células, utilizando-se o substrato comercial para hortaliças do tipo Plantmax[®], sendo as mudas transplantadas aos 18 dias após a semeadura para os canteiros.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 9, sendo dois tipos de cobertura do solo (cobertura com palha de carnaúba e solo sem cobertura) e nove épocas de controle de plantas daninhas (testemunha, mantida sem capinas durante todo o ciclo; capina aos 14 dias após o transplântio (DAT); aos 14 e 28 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT; aos 14 e 42 DAT; aos 28 e 42 DAT; aos 28 DAT; aos 42 DAT e testemunha mantida com capinas durante todo o ciclo). As parcelas experimentais foram constituídas de seis fileiras de 1,20 m de comprimento, espaçadas de 20 cm e o espaçamento entre plantas foi de 0,10 m. Considerou-se como área útil, as quatro fileiras centrais, eliminando-se 30 cm em cada extremidade. A palha de carnaúba foi colocada nas parcelas no dia anterior ao transplântio, em camada 2 cm de espessura.

A irrigação foi feita diariamente, utilizando-se sistema de micro aspersão. Semanalmente, a partir dos 14 DAT, foi realizada adubação foliar com turfa líquida (N: 5,05g/L), na concentração 2,5 ml L⁻¹ por meio de pulverização. Aos 35 e 50 DAT foi realizado controle de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) por meio de pulverização com óleo de neem (*Azadirachta indica*) na concentração 1,0%.

Antes de cada capina e na ocasião da colheita, foram avaliadas a densidade e massa seca das plantas daninhas, por meio de amostragem em quadrado com 50 cm de lado (0,25 m²) solo. Quando as plantas daninhas foram coletadas ao nível do solo, separadas em monocotiledôneas e dicotiledôneas, cortadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até massa constante, para determinação da massa seca.

A colheita da beterraba foi realizada aos 57 DAT, quando foram coletadas, aleatoriamente, 10 plantas por parcela para as avaliações que consistiram na obtenção do número de folhas por planta, diâmetro de raiz e produtividade.

Para se obter o diâmetro da raiz foi utilizado um paquímetro, com precisão de 0,02 mm. Com base na produção de massa fresca de raízes, determinou-se a produtividade em t ha⁻¹.

As características avaliadas referentes às plantas daninhas foram submetidas à análise de regressão, sendo que na escolha do modelo levou-se em conta a explicação biológica do fenômeno, significância dos parâmetros e o coeficiente de regressão. Enquanto que, as características relacionadas à beterraba foram submetidas à análise de variância e as médias e os efeitos das interações foram comparados pelo teste de Scoot-Knott a 5% de probabilidade.

Os dados de produtividade obtidos nos tratamentos com períodos crescentes de controle de plantas daninhas (0; 0 a 14; 0 a 28; 0 a 42; 0 a 56 DAT) foram utilizados para determinação do período total de prevenção à interferência (PTPI) por meio de análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, adaptado por Kuva et al. (2000):

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

em que: Y= produtividade da beterraba 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 (PAI, PTPI e PCPI) foram determinados tolerando-se perdas máximas de rendimento de raízes para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo, dentro de cada modalidade de cultivo (com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade infestante foi composta por diversas espécies de plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas, com destaque para as seguintes

espécies: capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*), malva (*Sida glaziovii*), beldroega (*Portulaca oleracea*), quebra-pedra (*Phyllanthus niruri*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), poaia (*Richardia brasiliensis*), bredo (*Talinum paniculatum*), jítirana (*Merremia aegyptia*), caruru (*Amaranthus retroflexus*).

Para a característica densidade de plantas daninhas, não se verificou ajustes nos modelos de regressão, diante disso, estão apresentados os dados sem análise estatística (Figuras 2, 3 e 4). A densidade de plantas daninhas monocotiledôneas, dicotiledôneas e total foi crescente até por volta dos 28 DAT, com posterior declínio até a colheita para os tratamentos sem cobertura de solo. Já no tratamento com cobertura do solo a densidade de plantas daninhas foi crescente até por volta dos 42 DAT, com posterior declínio (Figura 2). Freitas et al. (2009a) e Freitas et al. (2009b), avaliando interferência de plantas daninhas nas culturas de feijão-caupi e cenoura, respectivamente, também verificaram aumento na densidade de plantas daninhas até por volta dos 30 dias após a emergência das culturas, com posterior declínio até a colheita. Segundo estes autores, esta redução na população de plantas se deve à competição exercida pelas espécies dominantes, com alta taxa de crescimento inicial e com maior estatura, que juntamente com a cultura, ocupam o espaço, suprimindo as espécies menos competitivas e de porte mais baixo.

Quando se compara a densidade de plantas infestante nos tratamentos com e sem palha de carnaúba, se observa que a cobertura do solo reduziu em até 84% o número de indivíduos por unidade de área, em consequência da 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.

Vários autores (THEISEN et al., 2000; CORREIA e DURIGAN, 2004; TOZANI et al., 2006), trabalhando com cobertura morta do solo, afirmam a sua importância na redução da infestação de plantas daninhas. Maia Neto et al. (1987) em alface, Moura Neto (1993) em coentro e Queiroga et al. (2002) em pimentão verificaram redução significativa do número total de plantas daninhas quando se utilizou cobertura do solo com palha de carnaúba. Trezzi e Vidal (2004) ressaltam

que a supressão de plantas daninhas por coberturas mortas é atribuída a fatores de natureza física, química e biológica, envolvendo a redução da disponibilidade da radiação solar e redução da amplitude térmica na camada superficial do solo.

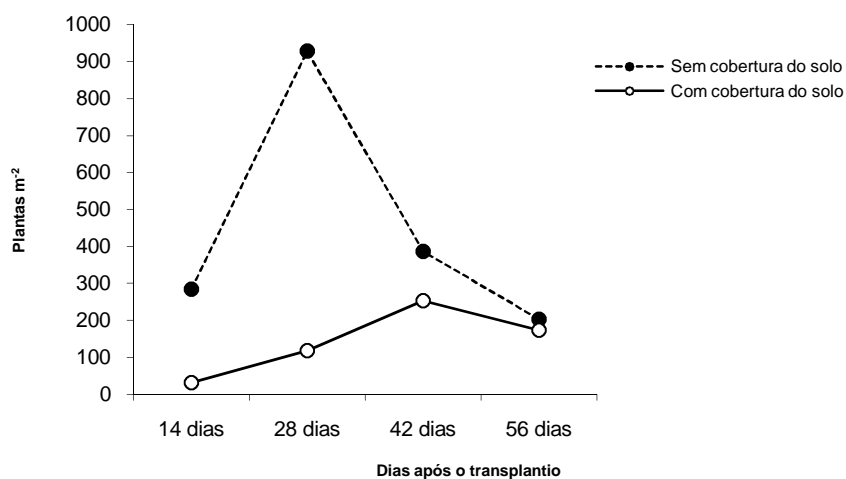


Figura 2 – Densidade de plantas daninhas monocotiledôneas durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

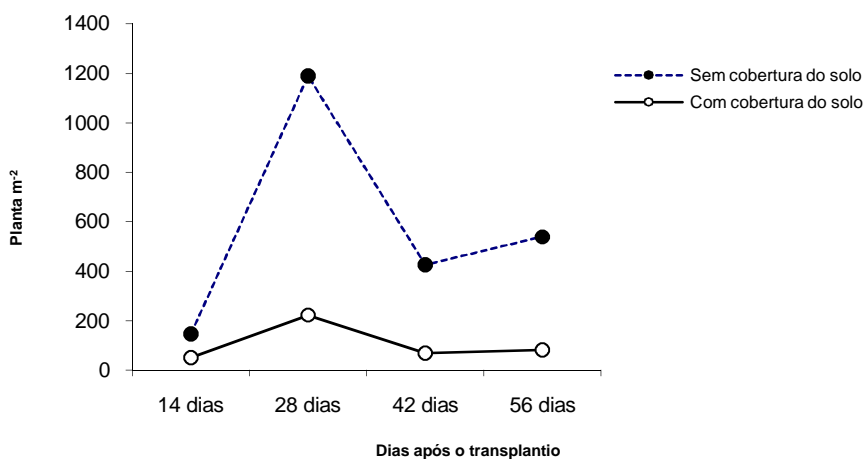


Figura 3 – Densidade de plantas daninhas dicotiledôneas durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008

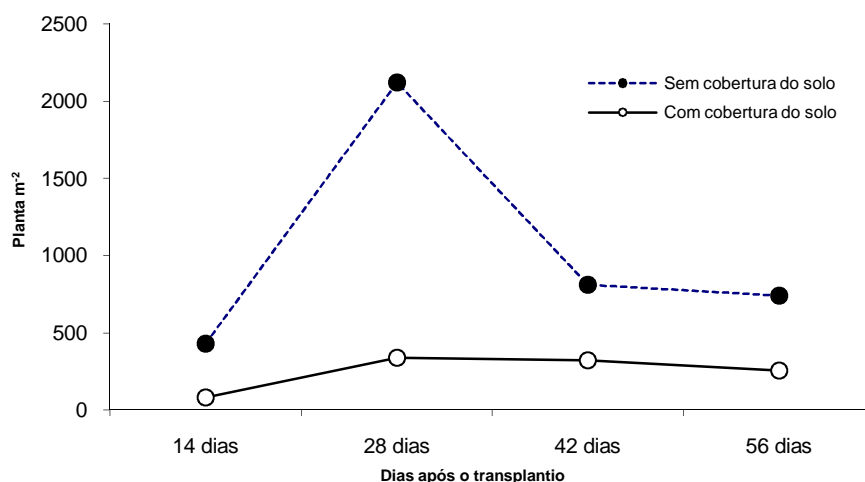


Figura 4 – Densidade de plantas daninhas totais durante o ciclo da cultura da beterraba nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipangaçu – RN, 2008.

Independentemente da presença ou ausência da cobertura do solo com palha de carnaúba, verificou-se aumento da massa seca total das plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas durante todo o ciclo da cultura, embora, maior taxa de acúmulo tenha sido observada a partir dos 42 DAT (Figura 5, 6 e 7).

No tratamento com palha de carnaúba, foi observado menor acúmulo de massa seca em relação ao solo sem cobertura, para as plantas monocotiledôneas, com exceção da avaliação realizada aos 56 DAT, quando não se observou variação entre os dois tratamentos (Figura 5). Este fato se deve à predominância na área experimental do capim-marmelada (*B. plantaginea*), que é uma espécie extremamente agressiva, produzindo diversos perfilhos, e altura superior 50 cm, podendo mesmo em baixa densidade, acumular grande quantidade de massa seca. Freitas et al. (2005) verificaram, em área cultivada com milho, acúmulo de massa seca de superior 7 t ha⁻¹ para esta espécie

Para as plantas dicotiledôneas, também foi observado menor valor de massa seca quando se utilizou a cobertura do solo com a palha de carnaúba (Figura 6). O mesmo fato ocorreu para a densidade de plantas daninhas totais até a colheita

(Figura 7). O aumento na massa seca acumulada das espécies dominantes, juntamente com a cultura, provem ocupação do espaço físico, suprimindo espécies e indivíduos menos competitivos (FREITAS et al., 2009), o que resulta na redução da densidade de plantas daninhas quando a competição inter e intra-específica fica mais intensa, que neste trabalho, ocorreu por volta 30 DAT (Figura 4).

De acordo com Radosevich e Holt (1996), à medida que aumentam a densidade e o desenvolvimento das plantas daninhas, especialmente daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo de uma cultura, intensifica-se a competição interespecífica e intra-específica, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas ou morrem.

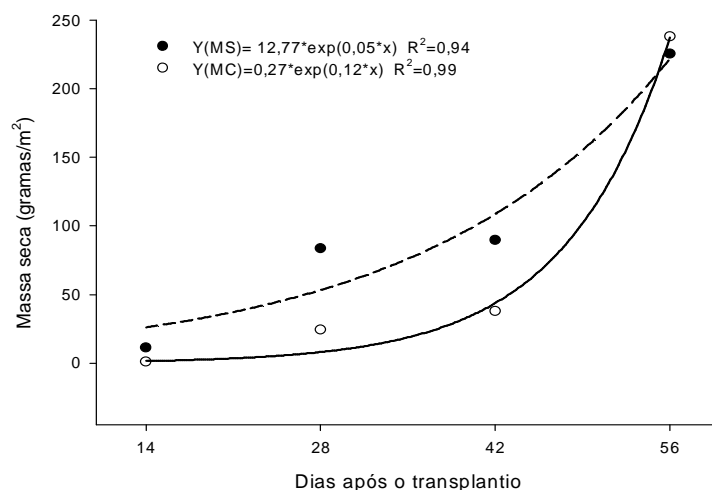


Figura 5 – Massa seca de plantas daninhas monocotiledôneas na cultura da beterraba em função das datas de amostragem para os tratamentos com (MC) e sem (MS) cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

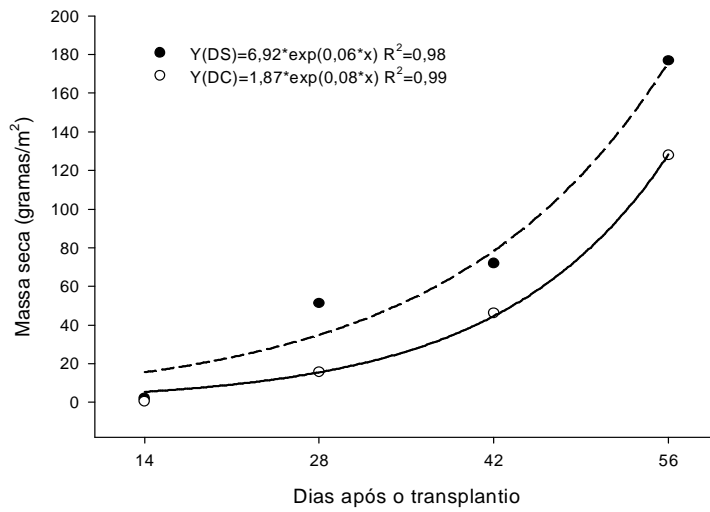


Figura 6 – Massa seca de plantas daninhas dicotiledôneas na cultura da beterraba em função das datas de amostragem para os tratamentos com (DC) e sem (DS) cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

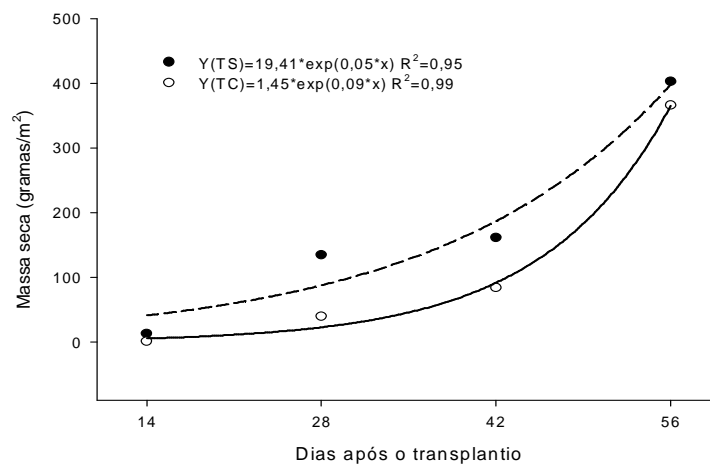


Figura 7 – Massa seca de plantas daninhas totais na cultura da beterraba para os tratamentos com (TC) e sem (TS) cobertura do solo em função das datas de amostragem. Ipanguaçu – RN, 2008.

Com relação à cultura da beterraba, o número de folhas por planta foi influenciado, negativamente, nas parcelas com cobertura do solo quando não foram realizadas capinas, enquanto que nos tratamentos com capinas não houve variação para esta característica, independente do número e da época de realização das mesmas (Tabela 1). Já nos tratamentos sem cobertura do solo, a quantidade de capinas influenciou o número de folhas por planta, sendo os tratamentos sem capina, capinado somente aos 14 DAT e com capina somente aos 42 DAT, os mais prejudicados. A cobertura do solo com palha de carnaúba influenciou, positivamente, o número de folhas por planta em relação ao solo sem cobertura independentemente do número de capinas realizados.

Tabela 1 - Número de folhas e diâmetro das raízes nas diferentes datas de capinas com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

Tratamentos	Número de folhas/planta		Diâmetro da Raíz (mm)	
	Com cobertura	Sem cobertura	Com cobertura	Sem cobertura
Capina aos 14,28,42,56	7,87 Aa	7,18 Aa	52,37 Aa	36,93 Aa
Capina aos 14,28,42	7,81 Aa	7,12 Aa	43,81 Aa	35,56 Aa
Capina aos 14,28	8,37 Aa	6,12 Ab	53,03 Aa	35,93 Ab
Capina aos 14,42	8,06 Aa	4,93 Ab	40,62 Aa	18,75 Bb
Capina aos 28,42	7,50 Aa	5,87 Aa	42,12 Aa	23,87 Ab
Capina aos 14	6,56 Aa	2,56 Bb	37,87 Aa	15,35 Bb
Capina aos 28	6,68 Aa	5,68 Aa	31,62 Aa	30,50 Aa
Capina aos 42	6,56 Aa	1,75 Bb	19,75 Ba	4,75 Ba
Sem capina	2,79 Ba	0,87 Bb	9,12 Ba	2,75 Ba
Médias	6,91a	4,68b	36,70a	22,71b

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada característica, não diferem entre si pelo teste de Sott-Knott a 5% de probabilidade.

Com relação ao diâmetro das raízes, quando se utilizou palha de carnaúba, verificou-se diâmetros menores, em relação ao tratamento mantido no limpo (quatro capinas) quando a cultura foi capinada somente aos 42 DAT ou não foi capinada. Já no solo sem cobertura, os tratamentos sem capina, capinado somente aos 14 DAT e com capina somente aos 42 DAT, foram os mais afetados (Tabela 1). Aumento no diâmetro de raízes comerciais com controle de plantas daninhas também foi verificado por Deuber et al. (2004).

A cobertura do solo influenciou positivamente a produtividade da beterraba em relação aos tratamentos sem cobertura do solo (Tabela 2), sendo que quando se utilizou palhada de carnaúba, verificou-se que os tratamentos com três (14, 28 e 42 DAT) e quatro capinas (14, 28, 42 e 56 DAT) apresentaram resultados semelhantes, porém, verificou-se mais de 35% de queda no rendimento quando se realizou apenas duas capinas, independente da época. Já nos tratamentos sem cobertura do solo, maiores valores de produtividade foram alcançados quando se realizou capinas aos 14, 28, 42 e 56 DAT; 14, 28 e 42 DAT; e 14 e 28 DAT, embora com resultados inferiores aos observados nos tratamentos com cobertura do solo.

Tabela 2 – Produtividade de raízes de beterraba nas diferentes datas de capinas com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

Coberturas	Produtividade (t ha ⁻¹)	
	Com cobertura	Sem cobertura
Capina aos 14,28,42,56	34,93Aa	18,09Ab
Capina aos 14,28,42	35,65Aa	22,90Ab
Capina aos 14,28	21,79Ba	16,06Aa
Capina aos 14,42	16,60Ba	4,17Cb
Capina aos 28,42	16,35Ba	10,73Ba
Capina aos 14	14,54Ba	2,11Cb
Capina aos 28	12,85Ba	12,30Ba
Capina aos 42	1,75Ca	0,31Ca
Sem capina	1,40Ca	0,27Ca
Média	17,32a	9,66b

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quando se avaliou produtividade em função dos períodos crescentes com controle de plantas daninhas (Figura 8), verificou-se que o período total de prevenção à interferência foi de 40 e 41 DAT, respectivamente, para os tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba, demonstrando que apesar da expressiva redução na densidade de plantas daninhas e incremento na produtividade, a cobertura do solo não reduziu a necessidade da realização de capinas, possivelmente, devido à agressividade das espécies infestantes, especialmente, a *B. plantaginea* que possui elevada capacidade de produção de

massa seca por planta como consequência de sua elevada taxa de crescimento e perfilhamento.

Os resultados aqui verificados corroboram com os encontrados por Carvalho e Guzzo (2008) que não verificaram respostas por capinas a partir dos 36 dias após a semeadura. Em trabalho semelhante com a cultura da cenoura, Freitas et al. (2009b) não verificaram respostas por capinas a partir dos 42 dias após a emergência. Segundo Piteli e Durigan (1983), as plantas daninhas que emergirem a partir desse momento não vão mais prejudicar a produtividade da cultura.

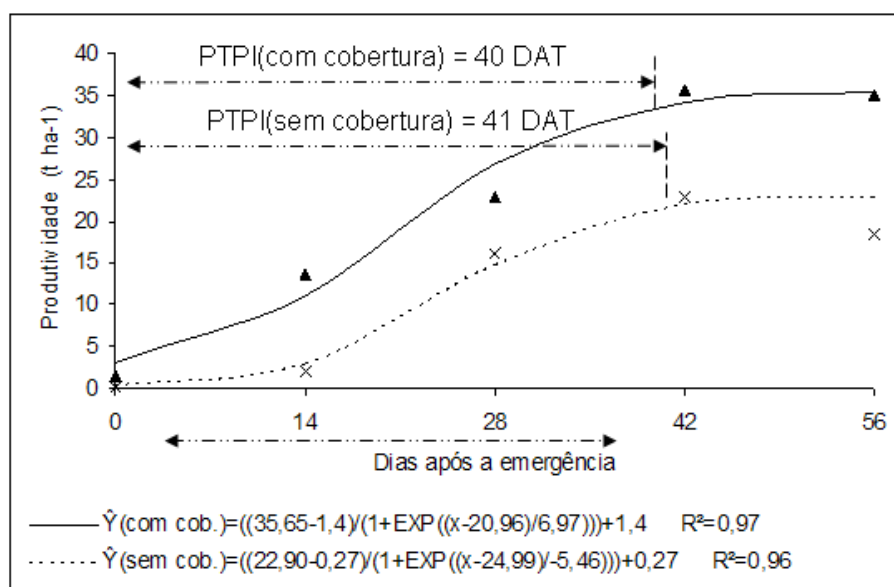


Figura 8 – Produtividade de raízes de beterraba em função dos períodos de controle de plantas daninhas nos tratamentos com e sem cobertura do solo com palha de carnaúba. Ipanguaçu – RN, 2008.

Já Horta et al. (2004), em trabalho com beterraba transplantada, verificaram necessidade de capinas apenas no intervalo compreendido entre 20 e 30 dias após o transplante. No entanto, segundo Pitelli e Durigan (1984), o grau de interferência exercido pelas plantas daninhas em determinada cultura é

influenciado por diversos fatores, dentre os quais merecem destaque as espécies que compõem a comunidade infestante e sua densidade.

A convivência de plantas daninhas com a cultura da beterraba durante todo o ciclo resultou em perdas de 96 e 98%, para os tratamentos com e sem cobertura do solo, respectivamente, corroborando com por Carvalho e Guzzo (2008) que verificaram 96,67% de queda na produtividade, evidenciando a alta suscetibilidade da cultura à competição exercida pelas plantas daninhas.

A maior produtividade de beterraba verificada nos tratamentos com palha de carnaúba em relação ao solo sem cobertura se deve, provavelmente, à manutenção da umidade do solo proporcionada pela palha, devido à redução na taxa de evaporação e melhoria nas condições de infiltração de água no solo, uma vez que a palhada evita a formação da crosta na superfície do solo e retém parte da água aplicada na irrigação que é liberada lentamente no solo. Segundo Filgueira, (2003), em regiões tropicais, onde as temperaturas são elevadas e causam um ressecamento rápido da superfície do solo, a produtividade de hortaliças cultivada nessas condições pode ser comprometida.

Queiroga et al. (2002), trabalhando com a cultura do pimentão, verificaram maior diâmetro de frutos em solo com cobertura de palha de carnaúba e milho em relação ao solo sem cobertura. Segundo estes autores, este fato deve-se provavelmente à melhor conservação da umidade no solo, sendo esta uma condição básica para o desenvolvimento das plantas.

4 CONCLUSÕES

- a) A cobertura do solo com palha de carnaúba aumenta a produtividade da cultura da beterraba.
- b) A cobertura do solo com palha de carnaúba reduz a densidade e o acúmulo de massa seca das plantas daninhas em relação ao solo sem cobertura.
- c) Verificou-se a necessidade da realização de três capinas, com a cultura mantida no limpo até os 40 DAT, para que a produtividade não fosse afetada.

REFERÊNCIAS

BRITO, C.E.F. Período de interferência de plantas daninhas na produção de beterraba (*Beta vulgaris* L.) implantada através de semeadura direta. 1994. 70p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

COSTA, J.R.S.; SILVA, F.M; Análise da precipitação na cidade de Ipanguaçu/RN por imagens de satélite e distribuição de gumbel. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, XIII, 2008, Viçosa-MG, **Anais...**, Viçosa-MG: 2008.

CARVALHO,L.B.; GUZZO,C.D. Adensamento da beterraba no manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**,Viçosa-MG,v.26,n.1,p.73-82, 2008.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

DEUBER,R. et al. Manejo de plantas daninhas em beterraba com metamitron e sua persistência em argissolo. **Bragantia**, v.63,n.2,p.283-289,2004.

FERREIRA, D.; TIVELLI, S.W. **Cultura a beterraba**: recomendações gerais. 3. ed. Guaxupé: Cooxupé, 1990.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e. comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 421p.

FREITAS, F.C.L. et al. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta daninha**. 2005, v. 23, n.4, p. 635-644.

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

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-MG, v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009b.

GRAVENA, R. et al. Controle de plantas daninhas através da palha de cana-de-açúcar associada à mistura dos herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v. 22, p. 419-427, 2004.

HORTA, A.C.S.; SANTOS, H.S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C.A. Interferência de plantas daninhas na beterraba transplantada e semeada diretamente. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 26, no. 1, p. 47-53, 2004.

MAIA NETO, I.M.; NEGREIROS, M.Z.; NOGUEIRA, I.C.C.; PEDROSA, J.F. Efeito da cobertura morta sobre o comportamento da alface na microrregião salinizada do RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 42, 1987 (resumo).

MOURA NETO, E.L. Efeito da cobertura morta sobre a produção de quatro cultivares de coentro no município de Mossoró - RN. 1993.p. 27. (Monografia graduação).

NEGREIROS, M.Z.; NOGUEIRA, I.C.C.; PEDROSA, J.F.; LIMA e SILVA, P.S. Efeito da cobertura morta sobre o comportamento de cultivares de pimentão na microrregião salinizada do Rio Grande do Norte. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 44-76,1986. (resumo).

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Manejo das plantas daninhas na cultura do arroz de sequeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO ARROZ DE SEQUEIRO, 1., 1983, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1983. p. 184-203.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos críticos 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...** Belo Horizonte: 1984. p.37.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, 2002.

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

SOUZA, R. J. de; FONTANETTI, A.; FIORINI, C. V. A.; ALMEIDA, K. de. **Cultura da beterraba**: cultivo convencional e cultivo orgânico. Lavras: UFLA, 2003. 37 p. (Texto acadêmico).

SANTOS, H. G.dos ; JACOMINE, P. K. T. ; ANJOS, L. H. C. ; Virlei Álvaro de Oliveira ; OLIVEIRA, J. B. ; COELHO, M. R. ; LUMBRERAS, J. F. ; CUNHA, T. J. F. . **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. v. 1. 306 p.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 753-756. 2000.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R.A. 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-MG, v.22, n.1, p.1-10, 2004.

TOZANI, R.; LOPES, H.M.; SOUSA, C.M.; SILVA, E.R. Manejo alternativo de plantas daninhas na cultura de beterraba. **Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida**, RJ, EDUR. v. 25 n. 1-2, p. 70-78. jan-dez, 2006.