

MAICON DOMINGUES DE VARGAS

**PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS
FOLHOSAS EM NOVA MUTUM - MT**

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2016

MAICON DOMINGUES DE VARGAS

**PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS
FOLHOSAS EM NOVA MUTUM - MT**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado do Mato Grosso como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Santino Seabra Júnior

Coorientadora: Profa. Dra. Mônica Josene Barbosa Pereira

TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

V297p Vargas, Maicon Domingues de.

Praticas Conservacionistas na Produção de Hortaliças Folhosas
Em Nova Mutum-MT. -- Tangará da Serra – MT / Maicon Domingues
De Vargas. 2017.

57 f.

Orientador: Dr(a). Santino Seabra Júnior.

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambientes e Sistemas
de Produção Agrícola. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT
– Campus de Tangará da Serra/MT, 2017.

1. *Lactuca sativa* L., 2. Agricultura familiar. 3. Plantas daninhas. 4.
Plantio direto. 5. Faixa circundante. I. Título.

CDU 57(817.2)

Bibliotecária: Suzette Matos Bolito – CRB1/1945.

MAICON DOMINGUES DE VARGAS

**PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇA
FOLHOSA EM NOVA MUTUM – MT**

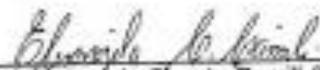
Dissertação apresentada à Universidade do Estado do Mato Grosso como parte das exigências do Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 23 de novembro de 2016.

Banca Examinadora



Prof. Dr. Sargino Scabra Junior (Orientador)
Universidade do Estado de Mato Grosso



Profa. Dra. Elisângela Clarette Camili (Membro externo)
Universidade Federal de Mato Grosso



Profa. Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves (Membro interno)
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL
2016

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por me dar a vida, saúde, proteção, sabedoria e guiar pelos caminhos corretos.

À minha mãe Maria Enadir Domingues pela educação, carinho, dedicação, incentivo e todo o amparo na minha vida.

À minha querida esposa, Liz Maria por ser tão importante na minha vida. Sempre a meu lado, me colocando para cima e fazendo acreditar que posso mais que imagino. Devido a sua amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor este trabalho pôde ser concretizado. Obrigado por ter feito do meu sonho o nosso sonho!

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) pela oportunidade de realizar o curso de Pós-graduação. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão da bolsa de pós-graduação.

Ao meu orientador, professor Dr. Santino Seabra Júnior, pela atenção, apoio, compreensão, paciência e exigências, enfim, pela orientação para desenvolver deste trabalho. À professora Dra. Mônica Josene Barbosa Pereira pela coorientação.

A todos os docentes do Programa de Mestrado, pela dedicação, ensinamentos e contribuição na minha formação profissional durante o curso.

As professoras Dra. Elisangela Clarete Camili e Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves pela participação na banca julgadora e suas contribuições. Também à professora Dra. Dejânia Vieira de Araújo pela colaboração no exame de qualificação.

Aos amigos e companheiros de experimentos do Laboratório de Horticultura UNEMAT de Nova Mutum, Julian Martinho da Silva e Douglas Santos, Daiane Trento, Darley Thiago Antunes e Franciele Ponce pela grandiosa ajuda prestada.

Ao pesquisador Jesã Pereira Kreitlow do Laboratório de Geotecnologia da Unemat pela elaboração dos mapas temáticos e aos pesquisadores Karine Schoeninger e Alexandre Emanuel Camargo Silveira do Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica pela identificação dos insetos da ordem Hymenoptera e Diptera.

SUMÁRIO

RESUMO	-
ABSTRACT	-
INTRODUÇÃO GERAL	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
ARTIGO 1: Organização dos sistemas de cultivo de hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT.....	13
ARTIGO 2: Cobertura do solo e faixa circundante como estratégia de manejo de pragas na produção de alface.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi diagnosticar e avaliar práticas conservacionistas na produção de hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT. Realizou-se o diagnóstico e mapeamento das unidades que produzem e comercializam hortaliças folhosas visando a identificação do emprego de práticas conservacionistas e o controle de pragas. As unidades produtivas que cultivam hortaliças estão inseridas próximas as lavouras de grãos (soja e milho), possuem pequenas áreas e produzem hortaliças durante o ano todo. O controle de pragas é realizado somente com agrotóxicos, os agricultores relatam maiores problemas com ocorrência de mosca branca no período de safra da soja. Os sistemas de cultivo de hortaliças folhosas são incipientes, baseados no sistema intensivo, com emprego de adubos químicos, revolvimento do solo e uso de agrotóxicos decorrente, principalmente, da forte pressão das pragas na região. Além disso, foram cultivados dois ciclos consecutivos de alface no período de alta temperatura e pluviosidade (janeiro a abril), visando avaliar práticas conservacionistas. Utilizou-se o delineamento em parcelas subdivididas em blocos casualizados, com quatro repetições. Na parcela foi avaliada a ausência e a presença de faixa circundante com sorgo e na subparcela o plantio direto com coberturas de solo (sorgo, milheto, capim pé de galinha e vegetação espontânea) e convencional (solo revolvido). Foi avaliada a produção de biomassa das espécies de cobertura e a taxa de decomposição da biomassa. A avaliação das pragas e inimigos naturais foi realizada nas parcelas por meio de armadilhas adesivas (amarela e azul), que eram substituídas no intervalo de sete dias. A supressão de plantas daninhas foi avaliada aos quinze e trinta dias após os transplantes das alfaces, em ambos os ciclos. Na colheita da alface foi avaliado o número de folhas e a produção comercial e total. No experimento de campo houve maior eficiência na supressão de plantas daninhas quando utilizado a cobertura de solo com sorgo, devido ao maior acúmulo de biomassa. O milheto apresentou menor taxa de decomposição e maior tempo de meia vida da biomassa sobre o solo. No primeiro ciclo os melhores resultados de produção total e comercial de alface foram obtidos no plantio direto com cobertura solo com milheto e capim pé-de-galinha na parcela com faixa circundante. E no segundo ciclo a maior produção total e comercial foi obtida na alface cultivada sobre o sorgo com presença de faixa circundante de sorgo. Ocorreu pico populacional de mosca branca no primeiro ciclo de alface. Observou-se maior incidência de inimigos naturais na parcela com a faixa circundante de sorgo vassoura. Destarte as práticas conservacionistas (faixa circundante e plantio direto) contribuem para a produção de alface. Desta forma, há necessidade de políticas públicas que fortaleçam a assistência técnica devido a baixa adesão de práticas conservacionistas pelos agricultores que cultivam hortaliças folhosas, o que conseqüentemente pode contribuir com a redução do uso de agrotóxicos. Neste contexto, a utilização de práticas conservacionistas, como faixa circundante e plantio direto, pode ser empregada como estratégia de manejo fitossanitário na cultura da alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., agricultura familiar, plantas daninhas, plantio direto, faixa circundante.

ABSTRACT

The objective of this assignment was to find and evaluate conservatory practices in leafy greens cultivation in Nova Mutum-MT. It was done the diagnostic and mapping from the units that cultivate and sell the leafy greens pointing out the use of conservatory practices and pests control. The units that are cultivating these vegetables are located close to the grain plantations (soy and corn), in small areas and producing all year. The pests control is made with agrochemical; the farmers report problems with the white fly in the soy's crop period. The leafy greens plantation systems are incipient, based in an intensive system, using chemical fertilizers, stirring up the soil and agrochemical use, mainly, because of the currency of pest in the area. Besides that, were grown two consecutive rounds of lettuce in the high temperature and rain period (January to April), aiming to evaluate the conservatory practices. It was used the outlining divided into randomized blocks, with four repetitions. Was evaluate in a parcel the absence and presence of a surrounding band of sorghum and in the sub-parcel the direct planting covered with soil (sorghum, millet, chicken goosegrass (*Eleusine coracana*) and spontaneous grass and conventional (stirring up the soil). Was also evaluate the biomass production in cover crop species e the biomass decomposition tax. The pests control and natural enemies was done in steps using adhesive traps (yellow and blue), they were replaced between seven days. The weed elimination was evaluate on the 15th and 30th day after the lettuce transplants, in both cycles. During the harvest was evaluated the quantity of leaves, commercial production and total. In the field experience was noticed a higher number of weed elimination when used in sorghum cover soil, due to the greater accumulation of biomass. The millet showed lower rate of decomposition and longer half - life of the biomass over the soil. In the first cycle, the best results of total and commercial lettuce production were obtained in no-tillage with soil cover with millet and chicken goosegrass (*Eleusine coracana*) in the plot with surrounding strip. In addition, in the second cycle the highest total and commercial production was obtained in the lettuce grown on the sorghum with presence of the surrounding sorghum. Population peak of white fly occurred in the lettuce first cycle. It was observed a higher incidence of natural enemies in the parcel with the surrounding band of broom sorghum. Thus, conservation practices (surrounding strip and no-tillage) contribute to the lettuce production. In this manner, there is a need for public policies that strengthen technical assistance due to the low adherence of conservation practices by farmers who grow leafy greens, which can contribute to the reduction of the use of agrochemicals. In this context, the use of conservation practices, such as surrounding strip and no-tillage, can be used as a phytosanitary management strategy in the lettuce crop.

Key words: *Lactuca sativa* L., family farming, weed, no-tillage, surrounding strip band.

INTRODUÇÃO GERAL

A produção de hortaliças folhosas, de modo geral, é realizada em pequenas áreas localizadas próximas aos centros consumidores e categorizada como exploração diversificada, pois, produzem diversas hortaliças folhosas e, geralmente, têm a alface como a principal espécie cultivada (SEABRA JÚNIOR et al., 2012; FILGUEIRA, 2013).

Produzir hortaliças com menor aporte de agrotóxicos é um paradigma enfrentado por muitos agricultores, devido à dificuldade em organizar os sistemas de cultivo e empregar práticas conservacionistas. A baixa adesão à essas práticas está relacionada à falta de conhecimento de sua eficiência no controle das pragas.

A exploração de hortaliças folhosas no sistema convencional é baseada no cultivo intensivo devido à demanda de produção durante todo o ano. Para realização desta atividade há necessidade do emprego de irrigação, adubação química, ambiente protegido e controle de pragas (insetos, fitopatógenos e plantas daninhas), muitas vezes baseia-se, principalmente, no controle químico, além do intenso revolvimento do solo (FILGUEIRA, 2013).

Este modelo de cultivo acarreta a simplificação das cadeias tróficas, provocando o desequilíbrio nos agroecossistemas, reduzindo os inimigos naturais, responsáveis pelo controle biológico de pragas, necessitando maior aporte de insumos externos. No Brasil, a utilização de agrotóxicos ocorre de forma indiscriminada, causa diversos impactos ao meio ambiente como a contaminação do solo e dos sistemas hídricos (ANNIBIELLI, 2004).

O problema é que hortaliças folhosas, como a alface, são consumidas *in natura*. Isto, associado ao uso indiscriminado de agrotóxicos, o desrespeito ao período de carência dos produtos e a utilização destes sem registro aumentam a possibilidade de contaminação do agricultor e do consumidor (SHENAIDER e MADEIRA, 2013; ANVISA, 2014).

Além disso, cultivar hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT é um desafio no período de alta precipitação e temperaturas elevadas (outubro à março), sendo necessário planejar estes sistemas de cultivo. No entanto, na maioria das vezes, o agricultor limita a área de produção à poucos talhões, devido a falta de conhecimento técnico deixa de adotar práticas conservacionistas como a rotação de

culturas (SILVA et al., 2015), uso de adubos verdes, faixas circundantes, pousio e consórcio.

Outro problema dos sistemas de cultivo de hortaliça é o manejo do solo, onde o preparo convencional intensivo empregando o revolvimento com arado, grade e encanteirador pode causar grande impacto na perda de solo pela erosão, degradação de matéria orgânica e, conseqüentemente, redução da fertilidade. No entanto, as práticas conservacionistas de preparo do solo, como o cultivo mínimo ou plantio direto, são estudadas há algumas décadas e têm proporcionado redução desses impactos. Desta forma, ao inserir espécies da família Poaceae ou Fabaceae, visando a produção de biomassa para formar uma barreira física sobre o solo, reduz os impactos das chuvas, além de ciclar nutrientes, melhorar a porosidade, manter a umidade e reduzir a temperatura do solo, podendo aumentar o desempenho produtivo das culturas (ÂNCANTARA e MADEIRA, 2008; VALARINI et al., 2011).

Em Mato Grosso, pesquisas sobre o plantio direto têm influenciado a produtividade e a qualidade de hortaliças por apresentarem resultados promissores, principalmente, quando cultivados sobre cobertura de poaceas, por exemplo, (NESPOLI et al., 2013; SILVA et al. 2013). A utilização de plantas com coberturas tem influenciado na produtividade de hortaliças devido à contribuição na qualidade do solo, principalmente, pelos processos químicos e biológicos (CALEGARI et al., 2006; PEREIRA et al., 2013; ROSSI et al., 2013), ou devido à supressão de plantas daninhas (GOMES et al., 2014).

Outra técnica que tem contribuído para o manejo dos sistemas de produção é a utilização de faixas circundantes, que auxilia nas divisões das áreas em talhões e reduz a infestação de pragas, aumentando os inimigos naturais (PICANÇO et al., 2004; BARBOSA et al., 2011). Esta técnica foi avaliada na cultura do tomateiro e apresentou aumento de produtividade (PAULA et al., 2004) e menor custo de produção (PICANÇO et al., 2004).

Neste contexto, objetivou-se diagnosticar e avaliar as práticas conservacionistas na produção de hortaliças folhosas em Nova Mutum – MT, sistematizando esta dissertação em dois capítulos. No primeiro, realizou-se o diagnóstico da organização e manejo dos sistemas de cultivo de hortaliças folhosas. E no segundo capítulo, buscou-se avaliar técnicas conservacionistas no cultivo de

verão, em condições de alta precipitação e temperaturas elevadas, como estratégia de manejo fitossanitário na produção de alface crespa (dois ciclos consecutivos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂLCANTARA, F.A; MADEIRA, N.R. **Manejo do solo no sistema de produção de orgânicos nas hortaliças**. Brasília, DF, EMBRAPA (Circular Técnica 64), 2008.

ANNIBIELLI, M.B. Impacto dos agrotóxicos sobre o meio Ambiente no estado do Paraná – Brasil. **Polígonos: Revista de Geografia**, v. 14. 169-181 p, 2004.

ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**. 2016. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117818/Relat%25C3%25B3rio%2BPARA%2B2012%2B2%25C2%25AA%2BEtapa%2B-%2B17_10_14-Final.pdf/3bc220f9-8475-44ad-9d96-cbbc988e28fa >. Acesso 17 out. 2016.

BARBOSA, F.S.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; ARRUDA, L.N.; SANTOS, C.L. R.; PEREIRA, M.B. **Potencial das flores na otimização do controle biológico de pragas para uma agricultura sustentável**. 2011. Disponível em: <
http://orgprints.org/23074/1/Barbosa_Potencial.pdf >. Acesso em: 15 de set 2014.

CALEGARI, A.; CASTRO FILHO, C.; TAVERES FILHO, F.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, F. M. Melhoria da agregação do solo através do sistema plantio direto. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.27.n.2, p.147-159, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.

GOMES, D.S.; BEVILAQUA, N.C. ; SILVA, F.B.; MONQUIRO, P.A. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo. **Revista brasileira de agroecologia**. p. 206-213, 2014.

NESPOLI, A.; NEVES, J.N.; SEABRA JÚNIOR, S.; ARANTES, E.M.; NUNES, M.C.M. Cultivo de brócolis de inflorescência única sob diferentes coberturas de solo. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.9, n.17; p. 916-925, 2013.

PAULA, S.V.; PICANÇO, M.C.; OLIVEIRA, I.R.; GUSMAO, M.R. Controle de broqueadores de frutos de tomateiro com uso de faixas de culturas circundantes. **Bioscienc Journal**, Uberlândia, v.20, n.1, p. 33-39, 2004.

PEREIRA, M.F.S.; NOVO JÚNIOR, J.; SÁ, J.R.; LINHARES, P.C.F.; BEZERRA NETO, F.; PINTO, J.R.S. Ciclagem do carbono do solo nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista ACSA**, Campus de Patos. v. 9, n. 2. p. 21-32, 2013.

PICANÇO, M. C.; PAULA, S.V. MORAES JUNIOR, A. R.; OLIVEIRA, I. R.; SEMEÃO, A.A.; ROSADO, J.F. Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.

ROSSI.C.Q.; PEREIRA, M.G.;GIÁCOMO, S. G.;BETTA, M. PLIDORO, J.C.
Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de braquiária, sorgo e soja em áreas de plantio direto no cerrado goiano. **Revista Semina**, Londrina-PR p. 1523-1534, 2013.

SEABRA JÚNIOR, S.;NEVES, S. M. A. S.;NUNES, M.C.M.;INAGAKI, A.M.;
SILVA,M.B.;RODRIGUES,C.;DIAMANTE, M.S. Cultivo de alface em Cáceres MT: perspectivas e desafios. **Conexão UEPG**. Cáceres, p. 132 -137, 2012

SCHNEIDER,F.;COSTA,M.B.B. Diagnóstico socioeconômico, produtivo e ambiental dos agroecossistemas na microbacia hidrográfica do rio Pirapora-município de Piedade/SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, p.217-231, 2013.

SILVA, L. B.; SEABRA JÚNIOR, S. .; NEVES, J. F.; NODARI, I. D. E.; DIAS, L. D. E. Produção de alface no sistema plantio direto com cobertura viva e morta em condições de altas Temperaturas In: **Congresso de Iniciação Científica, 5ª. (JC), Cáceres/MT, 2013.**

SILVA, J.M.;SEABRA JÚNIOR, S.; VARGAS, M.D.; ANTUNES, D.T.; TRENTO, D.A. Aplicação e transferência de tecnologias para produção de hortaliças em Nova Mutum – MT. **Anais...** : 6º Jornada Científica da Unemat, Cáceres/MT, Brasil, 30-02, 2015.

VALARINI, P.J et al. Qualidade do solo em sistemas de produção de hortaliças orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, 29, p. 485-491, 2011.

ARTIGO 1

Organização dos sistemas de cultivo de hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT

Organization of leafy vegetables cultivation systems in Nova Mutum - MT

[Revista Brasileira de Agroecologia]

Resumo

Esse estudo teve como objetivo diagnosticar a forma de condução dos sistemas de cultivos de hortaliças folhosas nas hortas do município de Nova Mutum - MT. Foram identificados sete agricultores que produzem e comercializam hortaliças folhosas, foram realizadas entrevistas com auxílio de formulário semiestruturado. As áreas dos entrevistados são pequenas e estão inseridas próximas às lavouras de grãos. A alface cultivada em sistema convencional é a mais encontrada nas unidades produtivas, conforme relato dos agricultores, a principal praga para cultura da alface é a lagarta falsa medideira e na couve a traça das crucíferas. O controle químico é o principal método utilizado no controle fitossanitário. Os agricultores não utilizam práticas conservacionistas que podem otimizar a organização e o manejo. O de cultivo de hortaliças folhosas é baseado no sistema intensivo, com emprego de fertilizantes, uso acentuado do solo e falta de adoção de práticas conservacionistas, que associado a forte pressão das pragas dessa região e a falta de acompanhamento técnico torna o agricultor cada vez mais dependente do uso de agrotóxicos.

Palavras-chave: Sistemas de produção; agricultura familiar; práticas conservacionistas; pragas.

Abstract

The objective of this study was to find out a manner of conducting systems of leafy greens crops in the gardens of Nova Mutum - MT. Seven farmers who produce and sell leafy greens were identified, interviews with semi-structured application forms were used. The areas of the interviewees are small and located close to grain crops. The lettuce is cultivated in a conventionally system is the most found in the productive units, according to the farmers' report, the main pest for lettuce cultivation is the soybean looper (*Chrysodeixis includes*) and in the cabbage the diamondback moth (*Plutella xylostella*). The chemical control is the main method used in phytosanitary control. Farmers do not use standards practices that can optimize the organization and management. The cultivation of leafy greens is based on the intensive system with the use of fertilizers, the accentuated use of the soil and the lack of adoption of conservation practices, which, together with the strong pressure of the pests of this region, and the lack of technical support, makes the farmer more and more dependent on the use of pesticides.

Key words: production systems, family farming, practices.

Introdução

Na região médio-norte do estado de Mato Grosso o processo de colonização ocorreu na década 70 alavancado pela construção da BR 163 de Cuiabá - MT a Santarém – PA. Isto proporcionou a expansão da fronteira agrícola, principalmente na produção de grãos, atualmente a principal responsável pela movimentação da economia do Estado. Tal circunstância tem sido responsável pela migração de pessoas dos mais diversos estados, para a ocupação do espaço considerado “vazio demográfico” (MARGARET, 2013).

O município de Nova Mutum está localizado nesta região, a 240 km da capital do Estado. A economia baseia-se na prestação de serviços, agroindústria e agricultura, com destaque para a produção de soja e milho, chegando a produzir 1.181.830 toneladas de soja safra 2014/2015. É considerado um município com um dos maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) do Estado, de 0,758 (IBGE, 2016).

Em 2010, a população de Nova Mutum era de 31.649 habitantes, atualmente, estima-se 41.178 habitantes no município, um crescimento de 23% em seis anos (IBGE, 2016). Este crescimento populacional aumentou a demanda de alimentos, principalmente hortaliças folhosas, como alface, almeirão, salsa, cebolinha, coentro, rúcula, repolho, couve folha, entre outras. As hortaliças folhosas são importantes na alimentação humana, por serem ricas em vitaminas e fibras alimentares (CARVALHO et al., 2006).

No entanto, a forma de cultivo dessas hortaliças é intensiva, com uso de agrotóxicos, podendo causar insegurança alimentar (ANVISA, 2014). Isso ocorre devido ao manejo simplificado dos sistemas de cultivo, intensificando o uso de irrigação, fertilizantes, agrotóxicos e o preparo do solo mecanizado (FILGUEIRA, 2013), além dos sistemas de produção com propósito de suprir à constante demanda de mercado. Neste contexto, o agricultor muitas vezes realiza o cultivo consecutivo de uma única espécie (SEABRA JUNIOR et al. 2012), consequentemente maior ocorrência de pragas e doenças.

Outro problema em regiões como o médio norte mato-grossense, onde predomina a agricultura patronal, é a pressão de pragas oriundas das lavouras, que podem causar danos na produção das hortaliças, além de intensificar a utilização de

agrotóxicos, o que aumenta o custo de produção e o desequilíbrio nos agroecossistemas.

Assim, o emprego de práticas conservacionistas como rotação de culturas, consórcios, plantio direto ou cultivo mínimo, adubos verdes e a utilização de faixa circundante (barreira vegetal) podem minimizar os problemas decorrentes deste sistema de produção, tornando os agroecossistemas mais complexos, favorecendo a biodiversidade funcional e promovendo equilíbrio entre pragas e inimigos naturais (MICHEREFF FILHO et al., 2013).

Diante disso, o presente estudo objetivou diagnosticar a forma de condução dos sistemas de cultivo de hortaliças folhosas nas hortas do município de Nova Mutum, Mato Grosso.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada entre os meses de janeiro de 2015 a março de 2016. As entrevistas realizadas com os agricultores familiares que cultivam e comercializam hortaliças folhosas no município de Nova Mutum – MT, no período de janeiro a fevereiro de 2015, meses de alta precipitação na região (NOGUEIRA et al., 2010).

Para identificação dos agricultores e localização das unidades produtivas, foram realizadas consultas ao Sindicato dos Produtores Rurais, lojas agropecuárias, Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER), Secretaria de Agricultura Municipal, mercados e feira livre do município. Foram identificados nove agricultores que produzem hortaliças folhosas, dos quais sete consentiram em participar da pesquisa, a qual respeitou os preceitos éticos necessários, parecer nº1.362.082 CEP-UNEMAT.

As entrevistas foram direcionadas ao responsável pelo cultivo, para isso aplicou-se um formulário semiestruturado, contendo 43 questões abertas e fechadas, que versavam sobre dados da propriedade, organização dos sistemas de produção, estrutura de cultivo e manejo fitossanitário.

As informações coletadas na pesquisa foram tabuladas em planilha eletrônica e a estatística descritiva (frequência absoluta - Fa e frequência relativa – Fr) foi realizada no programa Office Excel 2010 (Microsoft).

Realizou-se o mapeamento das unidades produtivas, com o auxílio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) de navegação, para a obtenção das coordenadas geográficas de referência da área de produção, associado ao registro fotográfico digital. Após a coleta todas as informações foram armazenadas e processadas, criando então um Banco de Dados Geográficos (BDG). Os dados espaciais possibilitaram a elaboração de mapas temáticos dos sistemas de produção, conforme metodologia proposta por Cochev et al.(2014).

Para a elaboração do croqui das unidades produtivas foi apresentada a cada agricultor uma imagem da área de cultivo obtida no Google Earth (2014), solicitando que realizassem o desenho das unidades produtivas. Todos os desenhos foram digitalizados e analisados, visando a compreensão dos limites das áreas de cultivo de hortaliças.

Resultados e discussão

Estrutura das unidades produtivas (UP) de hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT

As atividades de produção de hortaliças são recentes no município de Nova Mutum, variando de 1 a 12 anos, com áreas de cultivo próximas ao centro consumidor, 1 a 16 km. Em relação ao tamanho dessas unidades produtivas destinadas à produção de hortaliças, verificou-se que a área total varia de 2 a 25 ha (Tabela 01). Porém, as áreas destinadas ao cultivo não ultrapassa 30% do total da área das unidades produtivas.

As áreas destinadas ao cultivo de hortaliças em Nova Mutum são pequenas, atualmente utilizadas para atender a demanda do mercado local. Nespoli et al. (2015) também verificaram que as unidades produtivas de hortaliças em Alta Floresta – MT são pequenas e variaram de 1 a 50 ha e as áreas destinadas ao cultivo variam de 0,3 a 2 ha. Inagaki et al. (2011) constaram que o tamanho das unidades produtivas de hortaliças mapeadas em Cáceres - MT variavam de 0,03 a 1,5 ha, uma média de 0,7 ha. Essa é uma característica comum de agricultores diversificados que se localizam próximo às áreas urbanas. O crescimento dos municípios faz com que os produtores tenham uma competição do uso da área com o mercado imobiliário (FILGUEIRA, 2013).

Tabela 01. Tamanho total das unidades, com cultivo de hortaliças, no verão, e porcentagem da área com cultivo de alface, brócolis , couve-folha e outras hortaliças, Nova Mutum - MT.

	Área total da propriedade (ha)	Área com hortaliças (ha)	Área com alface	Área com brócolis	Área com couve-folha	Outras hortaliças
1	6,5	0,2	16,6	26,7	6,7	50,0
2	25,0	4,0	-	1,5	1,5	97,0
3	2,0	0,5	50,0	20,0	20,0	10,0
4	4,0	0,5	4,0	2,0		94,0
5	3,0	0,3	3,0	-	3,0	94,0
6	16,9	4,0	17,7	-	11,1	71,2
7	10,0	2,0	10,0	2,5	25,0	62,5

Dentre os entrevistados, cinco agricultores tinham a alface como principal cultura produzida e o tempo de cultivo desta espécie de 3 a 12 anos. Os outros dois, embora cultivem a alface, relataram ter como principal fonte de renda as hortaliças fruto, como o quiabo e o tomate cereja. A produção destas hortaliças é realizada durante todo o ano devido à necessidade de abastecimento do mercado local.

Tal realidade coincide com os resultados encontrados por Cochev et al. (2014), ao estudarem os sistemas de produção olerícolas comerciais em Alta Floresta-MT, onde os agricultores relataram que cultivam hortaliças folhosas também pela demanda do mercado local, entre outras características, como a aptidão agrícola, o autoconsumo, o custo de produção e o rápido retorno do valor de investimento. Dentre as espécies destacam-se a alface, rúcula, salsa, coentro e cebolinha.

Foram encontradas 25 espécies de hortaliças cultivadas comercialmente nas unidades produtivas (UP) localizadas em Nova Mutum – MT, sendo 32% espécies de hortaliças folhosas, 40% de hortaliças frutos, 20% de hortaliças tuberosas e 8% hortaliças flores (Figura 01).

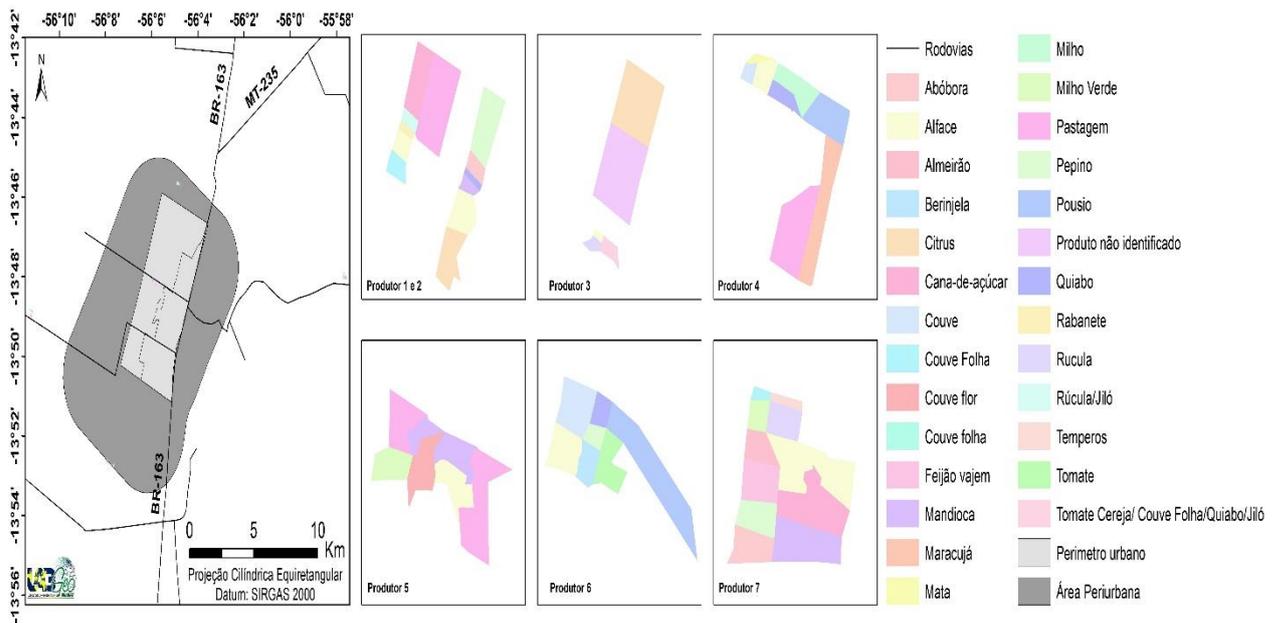


Figura 01. Mapa temático das unidades produtivas com as espécies de hortaliças folhosas, frutos, tuberosas e flores nos sistemas de produção de hortaliças em Nova Mutum - MT.

Na produção de hortaliças é comum o agricultor cultivar continuamente um grande número de espécies cultivadas simultaneamente na horta. Essa forma de diversificação nem sempre segue um planejamento visando a melhoria do cultivo, e não pode ser considerada rotação de cultura, pois, a realização da rotação de cultura, em hortaliças, tem como critério o não cultivo de hortaliças da mesma família e área no período de 12 meses (MICHEREFF FILHO et al., 2013).

Mota et al. (2010) constataram que o município de Campo Verde/MT produzia 28 espécies diferentes de hortaliças, sendo as mais produzidas a mandioca, o chuchu, alface, abobrinha, milho verde, pepino, quiabo, batata-doce, tomate e o feijão vagem.

Nespoli et al. (2015) verificaram que, nos sistemas de produção de hortaliças do município de Alta Floresta - MT, 52,9% dos agricultores produzem hortaliças folhosas, frutos e tuberosas; 26,5% produzem somente hortaliças folhosas, pois possui rápido retorno econômico; 11,9% somente hortaliças frutos e 8,7% apenas hortaliças tuberosas.

Quanto ao sistema de cultivo adotado, todos os agricultores utilizam o sistema convencional e um entrevistado utiliza também o sistema de cultivo hidropônico.

De maneira geral as sementes são adquiridas em empresas agropecuárias da região e as mudas são produzidas em ambiente protegido instalado próximo às áreas de cultivo.

A produção de mudas das hortaliças folhosas é realizada utilizando substrato e bandejas de polietileno expandido e polietileno de 128 células. Cinco dos entrevistados utilizam substrato comercial à base de casca de pinus e dois formulam o seu próprio substrato, utilizando resíduo de algodão, terra e esterco de galinha poedeira. Ao formular o substrato os agricultores não se atentam na necessidade de esterilização do substrato, observando ocorrência de plantas daninhas nas bandejas com mudas de hortaliças.

A irrigação das mudas é realizada manualmente (regador), em dois períodos, de manhã das 7 às 8h e à tarde das 16 às 17h.

A altura dos ambientes protegidos utilizados para a produção de mudas variaram de 2 a 4m e as bancadas apresentam altura, variando, de 0,30 a 1,00m. O que pode prejudicar a qualidade das mudas, visto que para regiões tropicais é recomendado altura de pé direito acima de 3,0m (REIS, 2005; PURQUERIO e TIVELLI, 2009) e bancadas com cerca de 0,3 m de altura.

A cobertura dos ambientes protegidos é efetuada com plásticos, espessuras variando de 100 a 200 micras, sendo a mais utilizada de 150 micras.

Quanto ao posicionamento dos viveiros de mudas, seis estavam posicionados na orientação Leste/Oeste e um na posição Norte/Sul. Recomenda-se que o posicionamento do ambiente protegido seja orientado no sentido Leste/Oeste, posição com maior número de horas de luz e com ventilação adequada para o desenvolvimento das plantas (NUNES e SANTOS, 2011).

Purquerio e Tivelli (2009) relataram que em locais de altas temperaturas deve ser observado a inclinação do terreno para facilitar a passagem do ar quente pela estrutura, em razão da saída de ar pela lateral, na parte mais alta do terreno. Outro meio de reduzir a temperatura do interior do ambiente é posicionando a estrutura de modo que favoreça a ventilação natural. Isto ocorre quando o ambiente é instalado com a dimensão menor (frente) no sentido da corrente de vento predominante.

Em geral, observou-se que os viveiros de produção de mudas foram instalados inadequadamente, próximos às áreas de cultivo de hortaliças, o que

favorece a migração de pragas e patógenos do cultivo para as mudas, aumentando a disseminação de doenças. Isso gera custos adicionais com agrotóxicos, dificulta o manejo de pragas e doenças, além de causar grande perda da produção.

O cultivo de hortaliças é mais complexo desse comparado às espécies perenes e anuais, pois, são de ciclo curto e apresentam limitações específicas quanto à época de cultivo (SANTOS et al., 2007). Para cultivar hortaliças folhosas o ano todo faz-se necessário o uso de técnicas que possibilitem a produção no período de alta precipitação e temperaturas elevadas.

Assim, o cultivo de hortaliças no período de alta precipitação é realizado em ambiente protegido, sendo que seis dos entrevistados utilizavam ambiente protegido com abertura zenital (modelo do teto convectivo retilíneo), um agricultor dentre os seis utiliza também o túnel baixo. Um agricultor que produz no sistema de cultivo hidropônico e utiliza ambiente protegido (modelo do teto tipo arco), porém por cultivar também no solo, utiliza o túnel baixo para esta finalidade.

Os ambientes protegidos com abertura zenital foram construídos nas unidades produtivas mediante convênio entre a SEDRAF (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural Sustentável de Agricultura Familiar) e a Prefeitura Municipal de Nova Mutum, através do projeto intitulado “Projeto de olericultura”, com o objetivo de melhorar a produção de hortaliças para comercialização via CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) para a merenda escolar, principalmente no período de alta precipitação, entressafra de hortaliças folhosas na região. O que também contribuiria para a geração de renda os agricultores.

Para serem beneficiados pelo “Projeto de olericultura” e receberem um “kit” material para irrigação e construção do ambiente protegido, os agricultores precisavam atender a alguns requisitos: ser pequeno produtor de hortaliças; estar localizado no entorno da cidade; não possuir condições financeiras para implantar ambiente protegido e possuir baixo investimento para instalação de irrigação; ser feirante com box na Feira Municipal; produzir para a merenda escolar e CONAB (município e estado); assumir a reponsabilidade pela mão de obra na construção do ambiente protegido e montagem da irrigação.

Todos os entrevistados relataram que no período de alta precipitação (outubro a março) o cultivo de algumas espécies de hortaliças folhosas como a

alface, cebolinha, rúcula, almeirão, salsa e coentro é realizado sob ambiente protegido e no período de seca (abril a setembro) a céu aberto.

A razão pela qual os agricultores investem em ambiente protegido para o cultivo de hortaliças folhosas é a alta precipitação, pois esta dificulta o desenvolvimento de algumas espécies, aumentando a quantidade de insumos e a incidência de doenças e pragas, conseqüentemente aumenta o custo de produção (PEGADO et al., 2004).

Silva et al. (2015) ao cultivarem alface no município de Tangará da Serra - MT, onde as condições climáticas se assemelham às do município de Nova Mutum - MT, verificaram que no período de alta precipitação a produção foi melhor sob ambiente protegido se comparada com o cultivo a céu aberto.

A dificuldade em organizar os sistemas de cultivo está relacionada ao modelo de cultivo adotado (convencional) e acesso restrito a técnicas agrícolas adequadas (rotação de cultura, adubo verde, faixa de cultivo, consórcio e plantio direto) que possam ser empregadas nos sistemas agrícolas intensivos, caso das hortaliças.

Muitas vezes a infraestrutura da unidade produtiva é inadequada, a área de cultivo é pequena, o que obriga o agricultor a repetir diversos ciclos no mesmo canteiro. A diversidade de espécies produzidas na unidade produtiva influencia na organização da área cultivo, uma vez que são produzidas diversas espécies com ciclos diferentes simultaneamente, como é o caso das hortaliças folhosas que têm o ciclo, variando, de 30 a 60 dias no campo e as hortaliças frutos de 90 a 130 dias (FILGUEIRA, 2013).

Nas unidades produtivas analisadas verificou-se que o cultivo de espécies de hortaliças folhosas, como a alface, couve-folha, rúcula, almeirão, cebolinha, coentro e a salsa são produzidas em ciclos consecutivos, na mesma área. Isso ocorre devido ao emprego de irrigação, ambiente protegido e fertilidade do solo que faz com que os agricultores optem por não ampliar ou mudar de área de cultivo. Porém, se o sistema de cultivo fosse planejado numa perspectiva de priorizar a rotação de cultura, divisão de talhões e adubação verde, os sistemas de irrigação poderiam ser redimensionados.

Quando questionados se realizam rotação de cultura, os agricultores relataram realizar apenas quando há grande incidência de doenças associada à

ineficiência do controle químico. Isto evidencia a falta de conhecimento sobre os benefícios da rotação de cultura no cultivo de hortaliças, por promover melhoria na organização do sistema de produção e, ao mesmo tempo, potencializar o manejo de pragas e doenças. Conforme Filgueira (2013) a rotação de cultura é uma importante técnica no cultivo de hortaliças, uma vez que estas espécies são atacadas por uma infinidade de pragas e doenças. Esta prática consiste em alternar espécies de diferentes famílias em uma área, ao longo do tempo, o que reduz o ciclo das pragas ou patógenos de determinadas espécies, incrementando o controle fitossanitário (AMARO et al., 2007).

A utilização de espécies com sistema radicular que explora diferentes profundidades de solo contribui na ciclagem de nutrientes e estruturação do solo, assim como na utilização de espécies que produzem grande quantidade de biomassa melhorando a reposição de matéria orgânica no solo (ÂNCANTARA e MADEIRA, 2008).

Entretanto, organizar as unidades produtivas nos sistemas de rotação de cultura é outro problema devido à exigência do mercado local, que impulsiona o agricultor a intensificar a produção de poucas espécies. Assim, o agricultor produz de uma à duas espécies da mesma família botânica, na mesma área o ano todo, para atender à demanda local. No entanto, cultivar espécies da mesma família botânica, na mesma área, em repetidos ciclos, inserindo ciclos consecutivos, contribui para o desequilíbrio dos sistemas (FILGUEIRA, 2013).

Em todas as unidades produtivas o cultivo é realizado sobre solo revolvido (convencional), com auxílio de grade, enxada rotativa e encanteirador. No sistema convencional de cultivo de hortaliças o manejo do solo costuma ser bastante intensivo, pode afetar negativamente as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, através da redução dos agregados e perda da matéria orgânica (ÂLCANTARA e MADEIRA, 2008; VALARINE et al., 2011).

Segundo os relatos dos agricultores, práticas conservacionistas como o plantio direto, o uso de adubos verdes e o cultivo mínimo não são realizadas devido ao pouco acesso deles às técnicas de cultivo. Estas práticas, que são os princípios básicos da agroecologia, podem ser adotadas para manejo por reduzir a perda de solo e nutrientes pela erosão superficial, conservar as estruturas dos canteiros, que normalmente são desmanchados quando há chuvas elevadas. Assim, quando

utiliza-se do plantio direto, a manutenção da palhada é uma alternativa que melhora os atributos químicos, físicos e biológicos do solo (ÂNCANTARA e MADEIRA, 2008).

No que tange à adubação, todos os entrevistados utilizam adubação orgânica associada aos fertilizantes químicos. Dentre os adubos orgânicos utilizados a cama de frango é o predominante. Segundo Finatto et al. (2013), com a utilização de adubos orgânicos os solos ficam mais férteis e produtivos, além disso, as fontes orgânicas aumentam a biodiversidade do solo contribuindo para o aumento da produção. A influência da adubação orgânica nos atributos físico-químicos está relacionada ao aumento da capacidade de troca de cátions, à redução da lixiviação causada pela chuva ou irrigação e o benefício da adsorção de nutrientes (TRANI et al., 2013).

Problemas fitossanitários nas unidades produtivas (UP) de hortaliças folhosas

O manejo fitossanitário das unidades produtivas é influenciado pela forma que os agricultores organizam os sistemas de cultivo, sistemas de produção circunvizinhos, métodos de controle adotados, a incidência de doenças e as infestações de pragas e plantas daninhas na área.

Um problema que tem influenciado a infestação de pragas nas unidades produtivas em Nova Mutum – MT é o fato de haver no município grandes extensões de terras para o cultivo de culturas anuais (agricultura intensiva), principalmente de soja e milho. Observou-se que as unidades produtivas de hortaliças folhosas estão inseridas nas proximidades destas lavouras (Figura 02). Segundo os entrevistados isso influencia na infestação de insetos em determinadas épocas, gerando prejuízo aos agricultores.

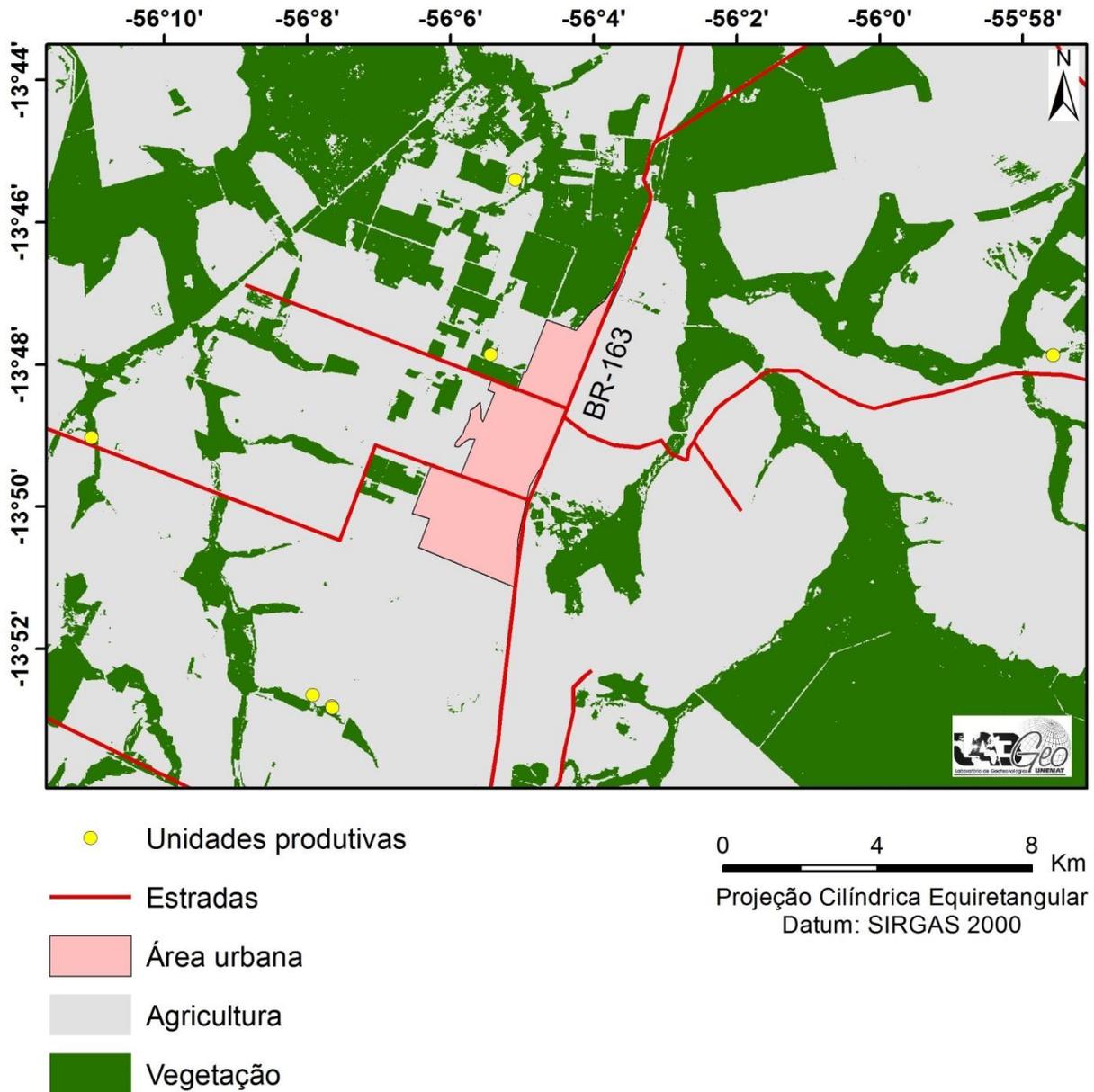


Figura 02. Mapa temático do município de Nova Mutum - MT e das coordenadas geográficas de referência das unidades produtivas estudadas. UNEMAT, 2016.

Os agricultores relatam aumento das infestações de mosca branca (Figura 03 A e B) e falsa medideira nas épocas que coincidem com o final de ciclo da soja. Estas migram e causam prejuízo na produção das hortaliças folhosas no período da safra de soja, de novembro a março.

Ferreira et al. (2011) observaram maior migração de mosca branca em unidades produtivas de hortaliças próximas às lavouras de soja. Segundo Moscardi et al. (2012) nos últimos anos as populações de mosca branca e falsa medideira vêm crescendo gradativamente em lavouras de soja.

Além destas pragas, os agricultores relataram que para a alface são: o trips, a lagarta da rosca, a lesma, o caracol, o percevejo fede-fede. Porém, enfatizaram que a falsa medideira é considerada a praga chave.

Na couve-folha e outras brássicas, as pragas mais comuns relatadas foram pulgão, curuquerê da couve, mosca branca e a traça das crucíferas, a praga-chave da cultura (Figura 02 C). Os danos causados são a desfolha, quando não controlada pode levar a destruição completa das áreas de cultivo (CARDOSO et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2011; FILGUEIRA, 2013).

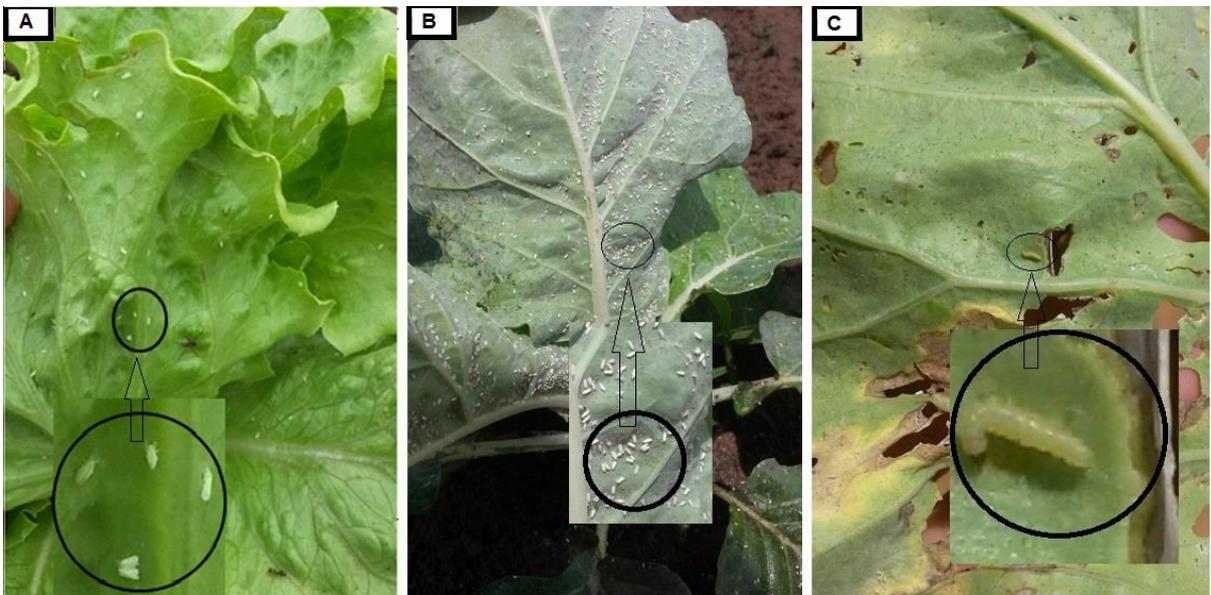


Figura 03. Pragas nos sistemas de produção de hortaliças folhosas em Nova Mutum - MT. **A** - Mosca branca em alface, **B** - Mosca branca e **C** -traça das crucíferas na couve-folha.

Quanto à tomada de decisão para o controle destas pragas, normalmente o produtor avalia em razão da presença ou ausência dos insetos na área.

As plantas daninhas relatadas pelos agricultores como as mais incidentes foram a trapoeraba, o capim pé-de-galinha, o caruru, a tiririca, o capim carrapicho, a leiteira, o minhã, a beldroega e a corda-de-viola. Quando indagados sobre qual planta daninha representa maior dificuldade de controle, a resposta unânime foi a trapoeraba. A trapoeraba é uma espécie eficiente em se reproduzir, pois além das sementes, também se propaga por rizomas, tornando-se uma espécie de difícil controle na agricultura (TUFFI SANTOS et al., 2004).

Conforme Zannata et al. (2006), a existência de plantas daninhas no cultivo de hortaliças pode interferir na produtividade, pela competitividade, principalmente, por água, luz e nutrientes, interferir por meio de substâncias alelopáticas e atuar como hospedeira de pragas e doenças, além de dificultar a colheita.

A maioria dos agricultores (cinco) afirmaram que os herbicidas mais utilizados são aqueles que têm como princípio ativo o glifosato, pois são produtos não seletivos, ou seja, controlam plantas daninhas de maneira geral (folhas largas e estreitas). Assim, o manejo de plantas daninhas com herbicida é realizado antes da implantação das hortaliças e o manejo após a instalação da cultura é realizado com capinas manuais. Os demais agricultores (dois) relataram não utilizar controle químico, apenas mecânico.

Se os agricultores aderissem ao plantio direto no manejo de plantas daninhas, reduziriam o uso de produtos químicos e de capinas manuais, pois as plantas de cobertura funcionam na supressão de diversas plantas daninhas, visto que atuam como barreira física reduzindo a amplitude térmica e a entrada de luz, impedindo a germinação das plantas daninhas (GOMES et al., 2014).

Os agricultores relataram que as doenças mais frequentes na alface são a podridão mole, o vira-cabeça, a mancha-de-cercóspora e as galhas provocadas por nematoides; na couve a principal foi a podridão mole.

Os métodos de controle, adotados pelos agricultores quando há incidência de doenças na área, são a destruição dos restos culturais, controle químico curativo (agrotóxicos) e o pousio, adotado quando a alta incidência de uma determinada doença inviabiliza o cultivo na área. No pousio, a área é deixada sem cultivo e sem controle de plantas daninhas, por um período que varia de 3 a 6 meses.

Apesar de todos os agricultores utilizarem o controle químico para combater as pragas, alguns adotam práticas alternativas, como o uso de armadilhas luminosas (dois agricultores), o controle biológico com *Bacillus thuringiensis* (três agricultores) e a barreira vegetal com capim elefante (um agricultor), que também serve para divisão de áreas e para alimentação animal.

A utilização da barreira vegetal é uma técnica viável para auxiliar na organização do sistema, facilita a divisão de áreas em talhões, dificulta a infestação de pragas como o tripses (MICHEREFF et al., 2013) e proteção à deriva de agrotóxico das propriedades circunvizinhas que cultivam grãos.

Nos sistemas de produção foi evidenciada a dependência do controle químico (fungicida, inseticida e herbicida) para o controle fitossanitário, adotado por todos os agricultores. O uso intensivo de agroquímicos resulta na contaminação do agricultor, do consumidor e no desequilíbrio do ecossistema (SHENEIDER e COSTA, 2013).

No que tange aos meios de aplicação, todos os agricultores utilizam a bomba costal. Segundo relato, esta é realizada das 7 às 9h e das 17 às 18h, considerados os horários com temperaturas mais amenas.

A aquisição dos agrotóxicos para o controle fitossanitário é feita na região, nos municípios de Sinop, Sorriso, Nova Mutum e Cuiabá. Todos os agricultores afirmaram receber as orientações quanto a aplicação dos agrotóxicos dos balconistas das agropecuárias. Conforme Brasil (1998) e Mato Grosso (2009) a venda de agrotóxicos e afins aos usuários será feita através de receituário próprio, prescrito por profissionais (engenheiros agrônomos) legalmente habilitados Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de Mato Grosso - CREA/MT, engenheiros agrônomos. O problema das orientações serem feitas no processo de comercialização é que nem sempre os vendedores são agrônomos para recomendar este tipo produto. A adoção inadequada de agrotóxicos pode causar danos ao ambiente, ao agricultor e consumidor (SCHNEIDER e COSTA, 2013). Isso ocorre porque no Brasil não há fiscalização eficiente, resultando em produto com alto índice de resíduo de agrotóxicos ou até mesmo no uso moléculas não recomendadas para as culturas (ANVISA, 2014).

Quanto à utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI) cinco entrevistados relataram utilizar e dois não utilizam nas aplicações. O uso de EPI é fundamental para garantir a segurança, evitando a intoxicação do agricultor. Texeira et al. (2014) verificaram na pesquisa de intoxicação por agrotóxicos, realizada no Nordeste brasileiro no período de 1999 a 2009, que foram registrados 9.669 casos de intoxicação por uso de agrotóxico agrícola. O problema de intoxicação dos agricultores é decorrente da exposição aos produtos, relacionada com a falta de conhecimento, dos agricultores que cultivam hortaliças, da utilização dos agrotóxicos e equipamentos de proteção.

Observou-se que, um dos motivos da baixa adoção de práticas conservacionistas, para a organização dos sistemas de produção de hortaliças e o

controle fitossanitário, é a falta de assistência técnica. Segundo os agricultores, apenas três recebem assistência técnica da EMPAER a cada seis meses e um recebe assistência de empresa privada a cada 15 dias. No entanto, nota-se que a assistência não está sendo efetiva para que os agricultores repensem seus sistemas de cultivo, pois muitas vezes os problemas são tratados de forma pontual e não holística.

No sudeste goiano, o Núcleo de Estudo, Pesquisas e Extensão em Agroecologia (NEPEA), ao desenvolver projetos no assentamento Madre Cristina, obteve resultados que melhoraram a produção de hortaliças. Através da popularização das tecnologias para elaboração de biofertilizantes e compostagem, entre outras formas de aproveitamento de resíduos orgânicos para manejo do solo, além de métodos de controle natural de pragas (BERTAZZO e ALVES, 2015).

Assim, há necessidade de assistência técnica nas unidades produtivas, visando fortalecer os agricultores. Conforme Freire et al. (2015), para que os agricultores possam ter autonomia é necessário promover cursos de capacitação, palestras, reuniões de planejamento e acesso às novas tecnologias, além de acompanhamentos técnicos, gerando novos conhecimentos, para que as atividades agrícolas sejam rentáveis e mais sustentáveis.

Diante disso, os sistemas de cultivo de hortaliças folhosas no município de Nova Mutum - MT ainda são incipientes. Logo, as unidades produtivas devem ser repensadas para minimizar o uso da agricultura intensiva através de práticas conservacionistas como rotação de cultura, faixa de cultivo, plantio direto, consórcio, entre outros, com maior retorno econômico e menores problemas com pragas para atender a demanda constante do mercado.

Verifica-se a necessidade de assistência técnica especializada e contínua para fomentar um sistema de produção agroecológico de hortaliças no município.

Conclusões

Os sistemas de cultivo de hortaliça folhosas de Nova Mutum - MT têm a alface como a principal espécie produzida devido à demanda do mercado local.

O sistema intensivo é a base do sistema de cultivo, com emprego de fertilizante, uso intensivo do solo e falta de práticas conservacionistas, que

associadas à forte pressão das pragas dessa região e à falta de acompanhamento técnico torna o agricultor cada vez mais dependente do uso de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

- ÂLCANTARA, F.A.; MADEIRA, N.R. **Manejo do solo no sistema de produção de orgânicos nas hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2008. (Circular Técnica 64)
- AMARO, G.B. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília, DF: EMBRAPA. p. 16, 2007. (Circular Técnica, 47)
- ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). **Relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012**. Brasília-DF., p.1-33, 2014.
- BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Brasília. República Federativa do Brasil. Dez. 1989.
- BERTAZZO, C.J.; ALVES, D. Pesquisa e extensão rural agroecológica no sudeste goiano conduzidos pelo Nepea. In: SILVA, H.B. C; CAVALCANTI, D.C; PEDROSO, A, P. **Pesquisa e Extensão Para a Agricultura familiar**, Brasília-DF, 403 p., 2015.
- CARVALHO, P.G.B. et al. Hortaliças como alimento funcional. **Horticultura brasileira**. Brasília, V. 24,n. 4, p-397-404, 2006.
- CARDOSO, M. O et al. **Recomendações técnicas para o controle de lepidópteros-praga em couve e repolho no Amazonas. Manaus – AM**. Embrapa 2010, (Circular técnica 35)
- COCHEV, J. S. et al. Sistemas de Produção Olerícola Comercial do Município Mato-Grossense de Alta Floresta, Brasil. **RA'E GA: o Espaço Geográfico em Análise**, v. 32, p. 240-266, 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.
- FINATTO, J. et al. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques acadêmicos**, v.5, n.4, 2013.
- FREIRE, A.P. et al. Assistência técnica e extensão rural-ATER e a agricultura familiar rural. **Revista de extensão da UNIVASF**, V. 3, n. 2, 2015.
- GUIMARANHÃES, J.A.; MICHEREFF FILHO, M.LIZ, R.S. **Manejo de pragas em campos de produção de semente de hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA Hortaliça (Circular Técnica 94), 2011.
- GOMES.D.S. et al. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo. **Revista brasileira de agroecologia**, p-206-213, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações completas**. 2016. Disponível em < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=510622&idtema=16&search=mato-grosso|nova-mutum|sintese-das-informacoes> >. Acesso 04 ago. 2016.

INAGAKI, A.M et al. Identificação, mapeamento e comercialização de alface em Cáceres, Mato Grosso. **Horticultura Brasileira** 29: S353-S361, 2011.

MARGARET, E. **O processo de ocupação do espaço ao longo da br-163: uma leitura a partir do planejamento regional estratégico da Amazônia durante o governo militar**. 2013. Disponível em: < <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/a-Politica/64337830.html> >. Acesso em: 10 fev. 2015.

MATO GROSSO. **Decreto nº 2.283, de 09 de dezembro de 2009**. Diário Oficial do estado do Mato Grosso. Cuiabá-MT, p.03, 2009.

MICHEREFF FILHO, M. et. al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília-DF, EMBRAPA Hortaliça, 2013. (Circular técnica 119)

MOTA, J.H et al . Caracterização da produção de hortaliças em Campo Verde, Mato Grosso. **Horticultura Brasileira** 28: S510-S516, 2010.

MOSCARDI, F et al. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANCAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, p.213-309, 2012.

NESPOLI, A. et al. Produção de hortaliças pela agricultura familiar de Alta Floresta, Amazônia Mato-grossense. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 10, n. 21, p. 159-191, 2015.

NUNES, M.U.C; SANTOS, J.R.I. **Tecnologia para produção de mudas de hortaliças e plantas medicinais em sistema orgânico**. ARACAJU, SE, EMBRAPA Hortaliça, p. 8, 2007. (Circular técnica 48)

PEGANDO, D.S. et al. **Densidade de Plantio de Rúcula, em Sistemas de Cultivo Protegido**. 2004. Disponível em < http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_304.pdf > . Acesso 13 abr. 2016.

PURQUERIO, L.F.V; TIVELLI, S.W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. 2009. Disponível em < https://portais.ufg.br/up/68/o/ambiente_protegido.pdf >. Acesso 23 mai. 2016.

REIS, N.V. **Construção de estufas para produção de hortaliças nas regiões Norte, nordeste e centro-oeste**. EMBRAPA HORTALIÇAS, Brasília, 2005. (Circular técnica 38)

SEABRA JÚNIOR, S et al. Cultivo de alface em Cáceres MT: perspectivas e desafios. **Conexão UEPG**. Cáceres – MT, p.132 -137, 2012.

SCHNEIDER, F.;COSTA,M.B.B. Diagnóstico socioeconômico, produtivo e ambiental dos agroecossistemas na microbacia hidrográfica do rio Pirapora-município de Piedade/SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v 8, p.217-231, 2013.

SILVA,K.D.P et al.Cultivo de alface submetidos a diferentes ambientes de cultivo e coberturas de solo. Tangará da Serra-MT. **Revista MT Horticultura**, v.01, p.01-37, 2015.

TEXEIRA et al. **Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v.23 p497-508, 2014.

TRANI et al. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**.2013. Disponível em < http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf >. Acesso 23 agost. 2016.

TUFFI SANTOS, L.D et al. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis*. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, p.101-107, 2004.

VALARINI, P.J et al. Qualidade do solo em sistemas de produção de hortaliças orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, V. 29, p. 485-491, 2011.

ARTIGO 2

Cobertura do solo e faixa circundante como estratégia de manejo fitossanitário na produção de alface

The soil cover and vegetable barrier as a strategy for pest management in the production of lettuce

[Revista Caatinga]

Resumo

O objetivo neste trabalho foi avaliar as coberturas de solo e faixa circundante como estratégias de manejo fitossanitário, em dois ciclos de produção de alface. Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, arranjados em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator principal a presença e ausência de faixa circundante de sorgo e nas subparcelas as coberturas de solo (vegetação espontânea, milheto, capim pé-de-galinha e sorgo) e o convencional (sem cobertura), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas com 32 plantas de alface. As variáveis avaliadas foram: produção de biomassa das plantas de cobertura, taxa de composição, supressão de plantas daninhas, flutuação da população de pragas, inimigos naturais e a produção da alface. O milheto apresentou menor taxa de decomposição e maior tempo de meia vida. O sorgo indicou maiores médias de fitomassa e maior eficiência na supressão de plantas daninhas, durante os ciclos. As pragas predominantes na área foram mosca branca e tripes, independente do manejo adotado. A presença de faixa circundante de sorgo proporcionou um incremento dos inimigos naturais, principalmente no segundo ciclo da alface. Bem como o aumento da produção de alface, quando cultivada com milheto e capim pé-de-galinha no primeiro ciclo e sorgo no segundo ciclo. As práticas conservacionistas avaliadas nesta pesquisa podem ser indicadas como estratégia de manejo fitossanitário na cultura da alface.

Palavra chave: *Lactuca sativa* L., *Sorghum* sp., *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown, *Eleusine coracana* (L.) Gaertn, manejo de plantas daninhas.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the soil cover and surrounding band as strategies of phytosanitary management, in two cycles of lettuce production. The experiments were conducted in randomized blocks, arranged in subdivide parcels scheme, the main factor is the presence and absence of the surrounding sorghum band and in the sub parcels of the soil cover (spontaneous vegetation, millet, goosegrass and sorghum) and the conventional (without cover), with four repetitions, totalizing 40 parcels with 32 lettuce plants. The evaluated variables were biomass production of cover crops, composition rate, weed elimination, pest population variants, natural enemies and lettuce production. The millet showed lower rate of decomposition and longer half-life. The sorghum indicated higher litterfall and greater efficiency in weed elimination during the cycles. The predominant pests in the area were whitefly and thripes, regardless of the management used. The presence of the sorghum-surrounding band provided an increase of the natural enemies, mainly in the lettuce second cycle. As well as the increase of lettuce production when grown

with millet and grass goosegras in the first cycle and sorghum in the second cycle. The conservation practices evaluated in this research can be indicated as a phytosanitary management strategy in the lettuce crop.

Key words: *Lactuca sativa* L., *Sorghum* sp., *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown, *Eleusine coracana* (L.) Gaertn, weed management.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família das asteráceas, uma planta anual, com origem em região de clima temperado, é a hortaliça mais consumida no Brasil e no mundo (FILGUEIRA, 2013).

Para suprir a demanda o agricultor intensifica o cultivo, que geralmente é realizado no sistema de produção convencional baseado no uso de irrigação, fertilizantes químicos, além do intenso revolvimento do solo no preparo e formação de canteiros, expondo-os às condições climáticas, acelerando o processo de erosão hídrica acarretando sua degradação. Este modelo de cultivo favorece o desenvolvimento de plantas daninhas, interfere na produtividade da cultura através da competição de nutrientes, luz, água, liberação de aleloquímico e ainda pode ser hospedeira de pragas e doenças (FERREIRA, 2009; FILGUEIRA, 2013; GOMES et al., 2014).

Além disso, as áreas cultivadas de alface são frequentemente atacadas por uma diversidade de insetos-pragas que limitam a produção depreciando a qualidade. Dentre essas pragas destacam-se a mosca branca e a tripses principais responsáveis por causar danos diretos devido a sucção de seiva e injeção de toxina, afetando seu desenvolvimento vegetativo e causando danos indiretos por meio de transmissão de viroses (GUIMARÃES MICHEREFF e LIZ, 2013).

O controle de pragas na produção convencional de hortaliças é geralmente baseado no controle químico com inseticidas, muitas vezes são utilizados de forma indiscriminada. O uso indiscriminado de agrotóxicos causa mortalidade de inimigos naturais, simplifica os agroecossistemas, reduz o controle biológico e aumenta a chances de contaminação das hortaliças. Dados da ANVISA (2014) apontam a alface como uma das hortaliças com os maiores índices de contaminação com agrotóxicos (45% das amostras), níveis acima dos permitidos e/ou com princípios ativos não recomendados para a espécie.

Diante disso, torna-se necessário o emprego de práticas conservacionistas que promovam redução do uso de agrotóxicos e o aumento na produtividade de hortaliças. O plantio direto pode ser destacado em razão dos benefícios ao solo, adição de matéria orgânica, redução da erosão superficial, mitigação da alta temperatura e a possibilidade de supressão das plantas daninhas (GOMES et al., 2014).

Outra prática conservacionista, que incrementa o controle de pragas e pode reduzir a demanda de inseticidas é o emprego da faixa circundante de sorgo, por ser uma espécie atrativa aos inimigos naturais. Os insetos predadores e parasitoides são atraídos por culturas que oferecem fontes de alimento, como o néctar e o pólen, aumentando o controle biológico na área, promovendo o equilíbrio entre a população de pragas e inimigos naturais (PINCANÇO et al., 2004; PAULA et al., 2004; MEDEIROS et al., 2010).

Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar as coberturas de solo e faixa circundante como estratégia de manejo fitossanitário na produção de alface.

Material e métodos

Área de estudo

O experimento foi realizado no município de Nova Mutum - MT, na área experimental do Câmpus Universitário de Nova Mutum - Universidade do Estado de Mato Grosso, localizado na latitude sul 13° 05' 04" e longitude oeste 56° 05' 16". O solo é Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, o clima do tipo Aw (Kóppen), tropical, com chuvas concentradas no verão (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1900 mm e a temperatura média é de 26 °C (NOGUEIRA et al., 2010).

Delineamento experimental

Foram conduzidos dois ciclos consecutivos de alface do tipo crespa, cv. Crocante SRV 2005, cultivados sobre diferentes plantas de cobertura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. O fator da parcela principal foi à presença e a ausência de faixa circundante com sorgo vassoura (*Sorghum vulgare* L. Moench), a parcela apresentava dimensão de 12,5 X 24 m. Na subparcela foram implantadas as seguintes coberturas de solo: milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown), o sorgo

forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench), o capim pé-de-galinha (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn) e a vegetação espontânea e o cultivo convencional (com revolvimento do solo e incorporação das plantas daninhas, procedimento realizado nos dois ciclos da alfaca). As subparcelas foram constituídas por dois canteiros com dimensões de 1,2 x 1,0m cada, alocando 32 plantas de alfaca.

Preparo do solo

A amostra do solo da área experimental foi coletada na profundidade 0-20 cm e após a análise apresentou as seguintes características: areia 82,5%; silte 3,7%; argila 13,8%; pH (CaCl₂) = 6,9; H+Al = 1,2 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,0 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,8 cmol_c dm⁻³; K = 0,04 cmol_c dm⁻³; P = 99,7 mg dm⁻³; CTC = 6,0 cmol_c dm⁻³; V = 80%; MO = 15,0 g dm⁻³.

O preparo do solo foi realizado com grade aradora e niveladora, e posterior levantamento dos canteiros. Após esta etapa, em todas as subparcelas, foi realizada a adubação de plantio das espécies de cobertura, utilizou-se: 30 kg ha⁻¹ de N (ureia - 44% N), 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples - 18% P₂O₅), 150 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio - 58 % K₂O) e 15 t ha⁻¹ de esterco de galinha.

Semeadura da faixa circundante, coberturas de solo e da alfaca

A semeadura das espécies de cobertura foi realizada sobre os canteiros, no espaçamento entre linhas de 0,30 m, utilizando 40 kg ha⁻¹ de sementes de milho cv. ADR 300; 35 kg ha⁻¹ de sementes de sorgo cv AD 200 e 20 kg ha⁻¹ de sementes de capim pé-de-galinha cv. ANPG 207. As semeaduras foram realizadas em diferentes datas para que as plantas fossem dessecadas e roçadas no mesmo dia (18 de janeiro de 2016), devido à diferença no ciclo, obteve-se ciclos de 74, 60 e 45 dias após a semeadura (DAS) para o capim pé-de-galinha, o sorgo e o milho, respectivamente. As plantas de cobertura de solo foram dessecadas com herbicida glifosato na dosagem de 1L ha⁻¹ e posteriormente roçadas a 0,05m do solo.

O sorgo vassoura foi semeado em 26 de outubro de 2015 para a formação da faixa circundante ao redor das parcelas. Esta faixa consistiu de três linhas de cultivo espaçadas de 0,50m entre linhas, com população de 9 a 10 plantas m⁻¹ e distantes a 2 m das subparcelas e 5 m da parcela com ausência de faixa circundante de sorgo vassoura.

No primeiro ciclo a semeadura da alface foi realizada no dia 06 de janeiro de 2016 e, no segundo ciclo, no dia 04 de fevereiro de 2016, em bandejas de 162 células de polietileno preto, preenchidas com substrato comercial (VIVATTO®), mantidas em ambiente protegido, coberto com filme agrícola, com espessura de 150 micras e tela de sombreamento preta com 50% de bloqueio de luz. O transplante das mudas foi realizado quando atingiram três a quatro folhas definitivas (24 DAS) para os dois ciclos. O espaçamento utilizado foi de 0,30 x 0,25m.

Tratos culturais

Nas adubações de plantio, realizadas uma semana antes dos transplantes das mudas de alface, foram utilizadas 30 kg ha⁻¹N (uréia - 44% N); 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples - 18% P₂O₅) e 102 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio - 58 % K₂O).

E nas adubações de cobertura as dosagens:15, 15, 30, 30 e 30 kg ha⁻¹ de N, aos 5, 10, 15, 20 e 25 dias após o transplante (DAT) e o potássio aplicado nas doses de 12, 18 e 18 kg ha⁻¹ de K₂O, aos 10, 15 e 20 DAT.

As adubações de plantio e de cobertura para alface, em ambos os ciclos, foram lançadas sobre a palhada, nos tratamentos em plantio direto. A adubação de plantio foi incorporada no tratamento com revolvimento de solo (cultivo convencional).

A irrigação foi realizada até duas vezes ao dia, com mangueiras microperfuradas a laser, do tipo Santeno 01, instaladas entre os canteiros conforme a demanda hídrica da cultura, monitorada através de tensiômetros de vacuômetro metálico ao longo dos canteiros, seguindo metodologia proposta por Marquelli (2008).

Nas parcelas devido a alta infestação de mosca branca foram efetuadas pulverizações semanais de extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss), na concentração de 1%. Estas foram realizadas após a substituição das armadilhas adesivas, para não interferir nas amostras de inimigos naturais.

Avaliação das plantas de cobertura

Foi realizada a avaliação da biomassa (seca da parte aérea) das plantas de cobertura, no início do florescimento. Para isso foram coletadas, aleatoriamente,

quatro amostras de 0,25 m² por parcela. Após a coleta, o material foi submetido à secagem em estufa de circulação forçada, a 65 °C, por 72 horas, obtendo peso constante (TORRES et al., 2008).

Para avaliação da taxa de decomposição, foram alocados 20g de material vegetal, de cada amostra, em bolsas de decomposição. Estas eram confeccionadas com malha de sombreamento (5 mm) com dimensão de 0,20 x 0,20m. Foram colocadas quatro bolsas de decomposição na superfície de cada subparcela. Duas bolsas foram avaliadas na colheita de cada ciclo da alface. A determinação da decomposição (k) em g g⁻¹ dos resíduos vegetais foi obtida pela metodologia de Thomas e Asakawa (1993).

Onde:
$$X = X_0 e^{-kt}$$

X é a quantidade de matéria seca remanescente após um período de tempo t, em dias; **X₀** é a quantidade inicial de matéria seca ou de nutriente; e **k** é a constante de decomposição da biomassa.

A determinação do tempo de meia vida (T_{1/2}) em dias dos resíduos vegetais foi obtida pela metodologia de Paul e Clark (1989).

$$T_{1/2} = 0,693/k$$

Avaliação da supressão de plantas daninhas

A supressão de plantas daninhas foi avaliada nos dois ciclos da alface, aos 15 e 30 DAT. A identificação das espécies de plantas daninhas foi realizada com auxílio do “Manual de identificação de plantas infestantes” (MOREIRA, 2011). Foram dimensionadas a frequência relativa das espécies de plantas daninhas predominantes nas parcelas, após foi realizado o aferimento da massa fresca e seca da parte aérea, numa área de um m² por parcela, considerando o total das plantas daninhas durante os dois ciclos (FONTANÉTTI et al., 2004). Após cada avaliação em todas as parcelas foram realizadas capinas manuais. Entre o primeiro e o segundo ciclos da alface foi realizada a dessecação da área com herbicida glifosato na dosagem 1 L ha⁻¹.

Avaliação de pragas e inimigos naturais

Para quantificar os insetos, associados à cultura da alface em áreas com e sem faixa circundante, foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas e azuis com

dimensão de 0,15 X 0,24m, instaladas sob o dossel das plantas de alface, a 20cm do solo. As armadilhas foram distribuídas nas parcelas, sendo quatro azuis e quatro amarelas nos cultivos com presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura, totalizando 16 armadilhas. Estas foram substituídas a cada sete dias e as placas, contendo insetos, encaminhadas para o Laboratório de Entomologia – UNEMAT/Campus Tangará da Serra, para triagem, quantificação. Os espécimes foram identificados a nível de família, com auxílio de chave taxonômica. No entanto, os indivíduos das ordens Hymenoptera e Diptera foram armazenadas em álcool 70% e enviadas para identificação no Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica, pelos pesquisadores Karine Schoeninger e Alexandre Emanuel Camargo Silveira, respectivamente.

Para caracterizar a flutuação populacional das pragas na área, no período avaliado (7,14, 21, 28 e 35 DAT), foi efetuada obtenção das populações de pragas e considerada a média de indivíduos/armadilha presentes em cada cor (azul e amarela) em cada época coletada. Para quantificar a mosca branca durante os dois ciclos, devido as altas infestações nas armadilhas amarela, realizou-se a contagem por meio de extrapolação em 1 cm² (OLIVEIRA E LABINAS, 2008). Os inimigos naturais foram quantificados por abundância.

Avaliação de produção da alface

Para a avaliação da produção da alface foram coletadas seis plantas centrais, por subparcela, no ponto de colheita, 35 e 42 DAT, para o primeiro e segundo ciclos, respectivamente. Foram avaliados o número de folhas (comerciais e totais) e a produção total e comercial (g planta⁻¹). Para a produção comercial foram consideradas somente as folhas não danificadas. Quanto ao número de folhas comerciais foram consideradas as maiores que 5 cm (SILVA et al., 2013).

Avaliação da precipitação, temperatura do ar e do solo

Durante os ciclos da alface foram coletados dados de precipitação com auxílio de pluviômetro. As temperaturas do solo foram medidas utilizando termômetro digital tipo espeto (modelo HM-600), e a temperatura média, máxima e mínima do ar com termo higrômetro (modelo HM-02), tomadas diariamente às 14 h.

Análise de dados

Para a massa fresca e a massa seca de plantas daninhas foi utilizada a transformação dos dados ($\sqrt{X+1}$). Os submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) no programa Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biomassa e Taxa de decomposição da biomassa das plantas de cobertura

Para biomassa e taxa de decomposição das plantas de cobertura não houve interação significativa entre os fatores presença e ausência de faixa circundante e as coberturas do solo. O maior valor de biomassa foi obtido com capim pé-de-galinha e sorgo. Os valores obtidos, neste trabalho, de biomassa de capim-pé-de-galinha e milho foram superiores ao trabalho de Boer et al. (2008).

O milho foi à espécie que apresentou menor taxa de decomposição (k) resultando em maior tempo de meia vida ($T_{1/2}$) tanto no primeiro como no segundo ciclo de cultivo da alface (Tabela 01).

Tabela 01. Taxa de decomposição (K) em ($g\ g^{-1}$) e tempo de meia vida $T_{1/2}$, (dias) das plantas de cobertura em função de ausência e presença de faixas circundantes de sorgo vassoura, na colheita do 1º (35 dias) e 2º ciclos (77 dias) da alface. UNEMAT, Nova Mutum - MT, 2016.

Coberturas do solo	1º Ciclo (35 dias)			2º Ciclo (77 dias)	
	Biomassa t ha ⁻¹	K (g g ⁻¹)	T _{1/2} (dias)	k (g g ⁻¹)	T _{1/2} (dias)
Vegetação espontânea	1,9 d	0,0196 a	35	0,0098 a	70
Milho	6,8 b	0,0164 b	42	0,0082 b	84
Pé-de-galinha	12,3 a	0,0228 a	31	0,0114 a	61
Sorgo	10,8 a	0,0203 a	34	0,0101 a	68
CV%		14,94		14,94	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferenciaram estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Observou-se que a taxa de decomposição (k) no primeiro ciclo foi o dobro em relação ao segundo ciclo de cultivo da alface. Esse fato pode ser explicado pelo

período climático do primeiro ciclo em que a precipitação acumulada foi de 622 mm e no segundo ciclo 90 mm (Figura 02 B).

Torres, Pereira e Fabian (2008) verificaram que nos períodos de 42 e 98 dias, após o manejo das coberturas, em condições climáticas diferentes, com temperatura média 22,5 °C, a taxa de decomposição (k) também foi inferior a este trabalho, para o milho (0,005 e 0,007 g g⁻¹) e sorgo (0,005 e 0,006 dias), respectivamente. Boer et al. (2008) avaliando a biomassa decomposição de cobertura do solo, 240 dias após o manejo das plantas de cobertura, com precipitação acumulada de 9,2 mm e temperatura média de 22, 8 ° C, verificaram que a taxa de decomposição também foi inferior aos resultados para o milho 0,006 dias e para o capim-pé-de-galinha 0,006 dias. O menor valor da taxa de decomposição (k) observado pelos autores acima citados pode estar relacionado às condições climáticas do período de avaliação, o tempo de manejo das coberturas e à variedade utilizada.

Supressão de plantas daninhas no cultivo de alface em função das coberturas de solo

Durante os dois ciclos de cultivo da alface a frequência relativa das plantas daninhas identificadas foram: 39,66% de erva de santa luzia (*Chamaesyce hirta* L.), 32,21% de capim marmelada (*Brachiaria plantaginea* L.), 14,06% de capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) e as demais representaram 13,97% (apaga fogo (*Alternanthera tenella* L., a lombrigueira *Chenopodium ambrosioides* L., o caruru *Amaranthus viridis* L. e a beldroega *Portulaca oleracea* L.).

Para as variáveis massa fresca e seca das plantas daninhas não houve interação significativa entre os fatores, presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura e coberturas de solo (Tabela 2).

Tabela 02. Massa fresca (MF) e massa seca (MS) em g m², de plantas daninhas infestantes no 1º e 2º ciclo de alface em função de ausência e presença de faixas circundantes de sorgo vassoura e coberturas de solo. UNEMAT, Nova Mutum - MT, 2016.

Tratamentos	1º Ciclo				2º Ciclo			
	g m ²							
	15 DAT		30 DAT		15 DAT		30 DAT	
	MF	MS	MF	MS	MF	MS	MF	MS
Ausência de faixa	7,8 a	3,5 a	6,8 a	3,1 a	1,5 a	1,0 a	12,9 a	5,2 a
Presença de faixa	6,2 a	2,7 a	8,2 a	3,5 a	1,8 a	1,0 a	12,1 a	5,4 a
CV%	62,5	50,4	68,2	52,2	41,5	7,6	55,5	45,7
Convencional	13,1 a	5,7 a	11,8 a	5,4 a	2,0 a	1,1 a	14,6 a	6,3 a
Vegetação espontânea	10,0 b	4,3 b	9,1 b	3,8 b	1,7 a	1,0 a	16,5 a	6,5 a
Milheto	7,2 c	2,9 c	7,5 c	3,2 b	1,4 a	1,0 a	10,8 b	4,7 b
Pé-de-galinha	3,6 d	1,8 d	6,1 c	2,7 c	1,7 a	1,0 a	12,5 a	5,3 a
Sorgo	1,0 d	1,0 d	2,9 d	1,5 c	1,2 a	1,0 a	8,0 b	3,6 b
CV%	36,2	33,6	31,4	24,4	42,2	8,0	25,1	22,3

Médias seguidas das mesmas letras minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

De maneira geral observou-se que as coberturas de solo são mais eficientes que a vegetação espontânea na supressão de plantas daninhas, sendo o sorgo a que apresentou maior eficiência na supressão. A eficiência do sorgo, na supressão de plantas daninhas, também foi observada por Gomes et al. (2014). Efeito que pode estar associado à substância alelopática denominada sorgoleone (SANTOS et al., 2012). Além da espécie apresentar grande produção de biomassa (10,8 t ha⁻¹) (Tabela 01)

Porém, não houve diferença significativa entre o sorgo e o capim pé-de-galinha para a supressão de plantas daninhas no primeiro ciclo (15 e 30 DAT), para variável massa seca (Tabela 2), isso pode ter ocorrido em função do melhor desempenho quanto à produção de biomassa por essas espécies.

No segundo ciclo, foram observadas diferenças significativas na supressão das plantas daninhas pelas coberturas de solo, somente aos 30 DAT, em que as espécies sorgo e o milho apresentaram os melhores resultados. A redução da eficiência do capim pé-de-galinha, no segundo ciclo de cultivo de alface, pode estar relacionada à taxa de decomposição (k), resultando na diminuição da biomassa com

inibição do efeito físico de supressão de plantas daninhas. O milho apresentou a menor taxa de decomposição (k), mantendo o efeito de supressão para o segundo ciclo devido à permanência da palhada sobre o solo, tempo de meia vida maior ($T_{1/2}$).

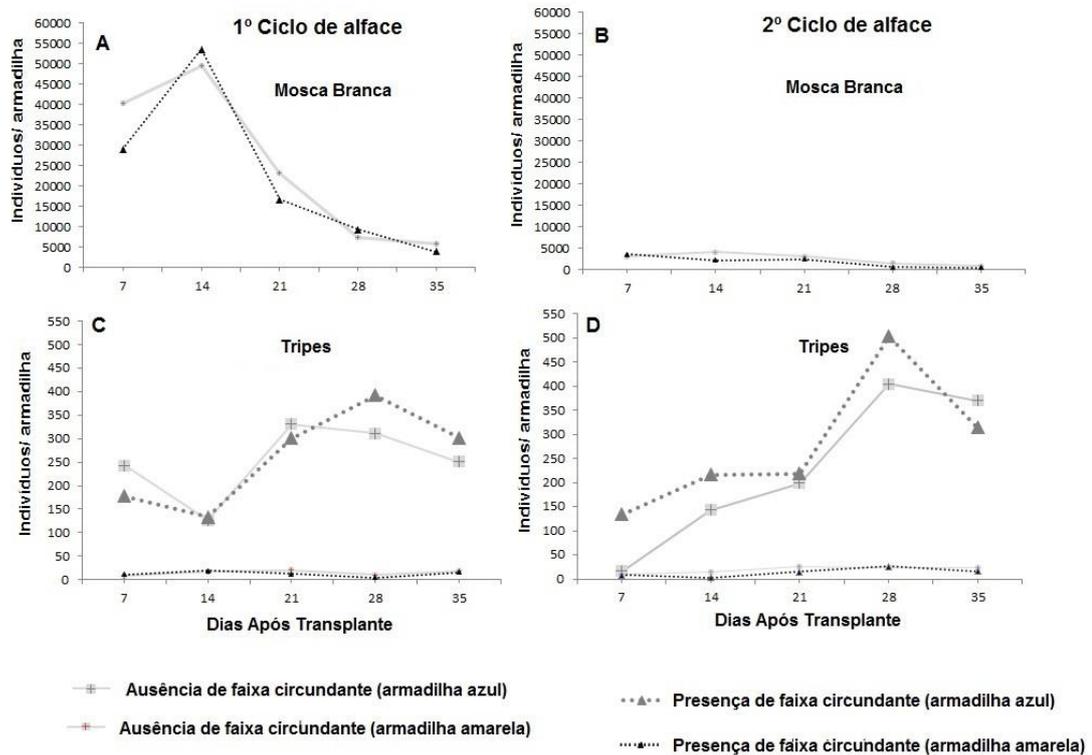
A supressão de plantas daninhas provavelmente está relacionada à espécie que deu origem à cobertura de solo, à quantidade de biomassa de cobertura produzida por esta espécie (GOMES et al., 2014), taxa de decomposição, fatores climáticos e manejo da cultura.

A baixa produção de massa fresca e seca de plantas daninhas aos 15 DAT, no segundo ciclo, pode ter ocorrido pela redução da precipitação (Figura 02 B) e efeito da aplicação do glifosato, que reduziram o desenvolvimento das plantas daninhas.

Ocorrência e flutuação da população de pragas e inimigos naturais no cultivo de alface em função de ausência e presença de faixa circundante

As pragas predominantes na área foram mosca branca e tripes, capturadas nas armadilhas amarela e azul, respectivamente (Figura 1).

No primeiro ciclo de cultivo da alface observou-se que os adultos de mosca branca apresentaram pico populacional de 53.460 e 49.320 indivíduos/armadilha aos 14 DAT na parcela com e sem faixa circundante, respectivamente (Figura 01 A). Já no segundo ciclo da alface a população de mosca branca foi inferior a 5.000 indivíduos/armadilha. O alto pico populacional de mosca branca, no primeiro ciclo da alface, provavelmente está associado à migração deste inseto das áreas de soja do entorno, visto que a população estava muito alta. Conforme Harterreitem-Souza et al. (2014) áreas cultivadas próximas às grandes culturas (monocultivo) de soja e feijão, podem favorecer dispersão de populações de mosca branca destes locais, infestando cultivo de hortaliças no entorno.



Figura, 01. Flutuação da população média de mosca branca (A e B) e tripses (C e D) indivíduos/armadilha, em função da ausência e presença de faixa circundante de sorgo vassoura, no 1º e 2º ciclo de alface. UNEMAT, Nova Mutum/MT, 2016.

No pico populacional de mosca branca ocorreu dano direto à clorose no limbo foliar, principalmente próximo a nervura central, na haste das folhas (Figura 02 A, B e C), devido a sucção contínua das ninfas e o crescimento reduzido das plantas, afetando drasticamente a produção. Guimarães, Michareff Filho e Liz, (2011) verificaram dano semelhante em campos de produção de alface com alteração no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da cultura.

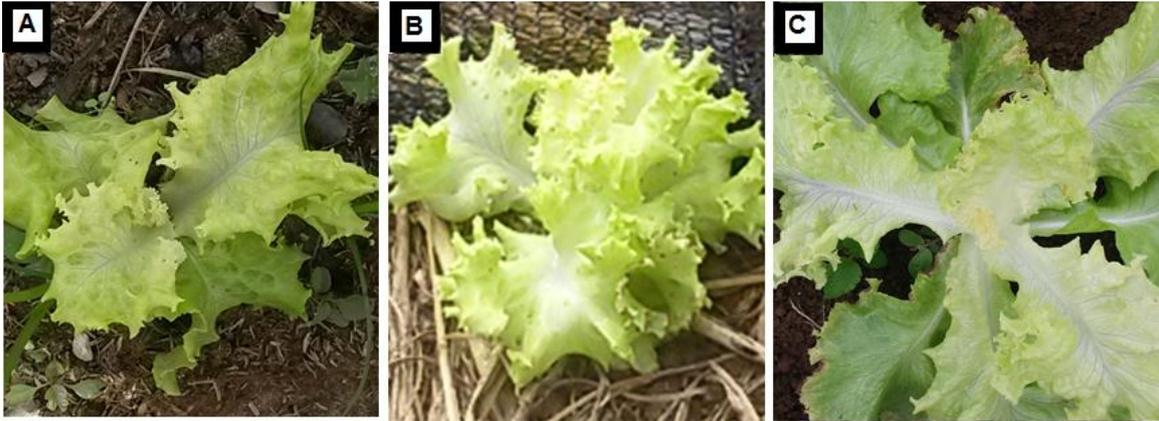


Figura 02. Alface com sintomas de clorose na folha da alface A, B e C. UNEMAT, Nova Mutum/MT, 2016.

Verificou-se no primeiro ciclo da alface que o pico populacional de tripes foi de 392 (28 DAT) e 330 (21 DAT) indivíduos/armadilha nas parcelas com presença e ausência de faixa circundante, respectivamente (Figura 01 C). Já no segundo ciclo da alface houve um incremento populacional de tripes aos 28 DAT com 503 e 404 indivíduos/armadilha) nas parcelas com e sem faixa circundante, respectivamente (Figura 01 D). Apesar do aumento na população de tripes, no segundo ciclo, não foi registrada a presença destes insetos na cultura, provavelmente os indivíduos coletados migraram de plantas hospedeiras, atraídos pela cor azul das armadilhas. Conforme observado por Gaertner e Borba (2014) em cultivo de alface hidropônica a cor azul foi atrativa para adultos de tripes.

Vale ressaltar que apesar da ausência de dano de tripes na área, o monitoramento com armadilhas é importante, pois vários autores relatam esse inseto com praga-chave na cultura da alface, causando danos diretos devido a sucção de seiva e danos indiretos pela transmissão de virose (GUIMARÃES; MICHAREFF FILHO E LIZ, 2011; FILGUEIRA, 2013; GAERTNER e BORBA, 2014).

A presença de faixa circundante aumentou a incidência de inimigos naturais na cultura da alface nos dois ciclos avaliados. No primeiro ciclo da alface predominaram na armadilha azul os predadores da família Asilidae (Diptera) e Vespidae (Hymenoptera). Já no segundo ciclo houve maior abundância de formigas (Formicidae) e predadores das famílias Dolichopodidae (Diptera) e Carabidae (Coleoptera).

Tabela 03. Número total de inimigos naturais nas armadilhas azul e amarela, em função de presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura, no 1º e 2º ciclos de cultivo de alface. UNEMAT, Nova Mutum/MT, 2016.

	Presença de Faixa			Ausência de Faixa		
	Az	Am	Total	Az	Am	Total
Inimigos Naturais						
1º Ciclo de alface						
HYMENOPTERA	122	138	260	59	117	176
Bethylidae*	5	1	6	3	4	7
Diapriidae*	34	22	56	17	16	33
Eulophidae*	0	18	18	0	6	6
Figitidae*	8	26	34	0	16	16
Platygastridae*	15	10	25	8	11	19
Pompilidae*	2	14	16	3	29	32
Trichogrammatidae*	2	0	2	0	0	0
Formicidae**	37	32	69	21	29	50
Vespidae**	19	15	34	7	6	13
COLEOPTERA	12	16	28	13	13	26
Carabidae**	4	11	15	5	10	15
Coccinelidae**	8	5	13	8	3	11
DIPTERA	132	22	154	143	62	205
Dolichopodidae**	2	2	4	48	51	99
Asilidae**	118	16	134	89	8	97
Hybotidae*	1	1	2	0	3	3
Syrphidae**	11	3	14	6	0	6
Total	266	176	442	215	192	407
2º Ciclo de alface						
HYMENOPTERA	350	888	1238	308	724	1032
Bethylidae*	2	7	9	0	24	24
Chalcididae*	1	5	6	0	13	13
Diapriidae*	19	43	62	18	33	51
Eulophidae*	7	76	83	6	49	55
Figitidae*	87	505	592	55	268	323
Trichogrammatidae*	7	4	11	3	2	5
Pompilidae*	4	48	52	10	66	76
Platygastridae*	46	60	106	46	83	129
Ichneumonoidea*	2	12	14	1	0	1
Formicidae**	170	108	278	159	161	320
Vespedae**	5	20	25	10	25	35
COLEOPTERA	49	16	65	31	23	54
Cicindelidae**	1	0	1	1	1	2
Carabidae**	43	11	54	29	18	47
Coccinelidae**	5	5	10	1	5	6
DIPTERA	170	830	1000	147	713	860
Hybotidae*	15	45	60	6	21	27
Dolichopodidae**	48	766	814	22	674	696
Asilidae**	85	13	98	90	12	102
Syrphidae**	22	6	28	29	6	35
Total	562	1730	2292	483	1459	1942

*Parasitóide, ** Predador, Az-Armadilha Azul, Am-Armadilha amarela.

Na armadilha amarela as maiores coletas foram registradas no segundo ciclo da alface, com predominância dos predadores das famílias Dolichopodidae (Diptera), Formicidae (Hymenoptera) e dos parasitóides Figitidae, Diapriididae, Eulophidae, Pompilidae e Hybotidae (Diptera) (Tabela 03). Cabe destacar que os parasitóides da família Platygastriidae no primeiro ciclo da alface apresentaram maior abundância na armadilha azul e no segundo ciclo na armadilha amarela.

Na parcela com ausência de faixa circundante os inimigos naturais, com maior abundância, na armadilha azul foram os predadores Formicidae (Hymenoptera), Asilidae (Diptera) e Dolichopodidae (Diptera) em ambos os ciclos de alface. O predador Carabidae (Coleoptera) e os parasitóides da família Figitidae e Platygastriidae apresentaram maior número no segundo ciclo de alface.

Na armadilha amarela as coletas foram mais abundantes, no segundo ciclo da alface, com predominância dos predadores da família Dolichopodidae (Diptera) Formicidae, Vespidae (Hymenoptera) e dos himenópteros parasitóides Figitidae, Platygastriidae, Pompilidae, Eulophidae, Diapriididae e Bethylidae, além dos dípteros parasitóides da família Hybotidae (Tabela 03). A maior captura de inimigos naturais na armadilha amarela ocorreu no segundo ciclo da alface, provavelmente devido à alta infestação de mosca branca, no primeiro ciclo de alface (Figura 1A), impedindo a adesão de outros insetos na placa.

Além disso, a alta precipitação (Figura 02 B) ocorrida no período influenciou a quantidade de insetos capturados, pois os fortes respingos das gotas de chuva no solo resultaram na redução da área adesiva das armadilhas, ficaram cobertas de partículas de solo, conseqüentemente reduzindo a eficiência das armadilhas na captura dos insetos.

Os resultados indicam que independente da presença ou ausência da faixa circundante e do ciclo da alface, a armadilha amarela foi eficiente na coleta dos parasitóides e predadores das famílias de Hymenoptera e de dípteros Dolichopodidae. Já a armadilha azul apresentou especificidade na coleta de asílideos (Diptera). A eficiência da cor amarela na captura de insetos também foi observada por Silva, Leite e Carregaro (2013).

A maior captura de inimigos naturais na armadilha amarela ocorreu no segundo ciclo da alface, provavelmente devido à alta infestação de mosca branca,

no primeiro ciclo de alface (Figura 1A), impedindo a adesão de outros insetos na placa.

A família mais abundante foi a Dolichopodidae (Diptera), que pode estar relacionada à presença da presa na área (pulgão e tripes) (HARTERREITEN-SOUZA et al., 2011), visto que no segundo ciclo foi observado maior infestação de pulgão na faixa circundante de sorgo. Carvalho, Bueno e Mendes, (2006) observaram que o aumento de predadores e parasitóides coincidiram com os picos populacionais dos pulgões, no cultivo de crisântemo. Assim, a maior concentração de insetos fitófagos no cultivo favorece também o aumento de seus predadores na área. Outro fator importante é que a área do cultivo da alface estava próxima à borda de mata (20 m) favorecendo a família Dolichopodidae no controle biológico, conforme verificado BORTOLO, MENEZES JÚNIOR e HOSHINO, (2016).

Houve maior abundância de inimigos naturais na parcela com faixa circundante de sorgo, o que pode estar relacionado à atratividade dessa espécie como fonte de alimento (néctar e pólen) a estes insetos. Conforme registro de Pincanço et al. (2004) e Paula et al. (2004) para himenópteros predadores no cultivo do tomateiro.

Os resultados obtidos demonstram a importância da prática conservacionista, uso de faixa circundante de sorgo, no manejo de pragas, influenciando a presença de inimigos naturais na área.

Produção de alface em função da presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura e plantas de coberturas de solo

Em relação ao número de folhas totais (NFT) e comerciais (NFC), em ambos os ciclos de cultivo, não houve interação significativa para os fatores estudados, presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura e plantas de cobertura do solo (Tabela 04).

Para o cultivo de alface, no primeiro ciclo, o número de folhas comerciais (NFC) e totais (NFT) foram maiores no sistema de cultivo com presença da faixa circundante de sorgo vassoura. Porém, esta diferença não foi observada no segundo ciclo.

Quanto às coberturas de solo, as alfaces cultivadas sobre plantio direto com o milho e o capim-pé-de-galinha apresentaram maiores número de folhas totais e

comerciais, no primeiro ciclo (Tabela 04). Porém no segundo ciclo as coberturas de solo não proporcionaram diferença significativa para estas variáveis.

Tabela 04. Número de folhas comerciais (NFC) e totais (NFT) das plantas de alface em função do uso de diferentes plantas de cobertura e na ausência ou presença de faixa circundante de sorgo vassoura, no 1º e 2º Ciclos de cultivo. UNEMAT, Nova Mutum, 2016.

Tratamentos		NFC	NFT
Ausência de faixa circundante		5,33 b	8,31 b
Presença de faixa circundante		8,13 a	10,72 a
CV%		26,80	18,68
1º Ciclo	Convencional	6,5 b	9,12 b
	Vegetação espontânea	5,91 b	9,14 b
	Milheto	7,87 a	10,90 a
	Pé-de-galinha	7,72 a	10,25 a
	Sorgo	5,65 b	8,18 b
	CV%	13,16	10,36
Ausência de faixa circundante		16,75 a	19,45 a
Presença de faixa circundante		17,35 a	20,67 a
CV%		29,05	25,95
2º Ciclo	Convencional	16,39 a	19,41 a
	Vegetação espontânea	18,04 a	20,68 a
	Milheto	17,00 a	20,00 a
	Pé-de-galinha	15,95 a	19,16 a
	Sorgo	17,87 a	21,04 a
	CV%	9,45	9,38

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si para cada fator e ciclo de cultivo, pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

A alta temperatura e precipitação do período de execução do experimento podem ter afetado o desenvolvimento da alface podendo ter reduzido o número de folhas comerciais e totais. Quando a planta de alface recebe temperaturas acima da sua faixa ideal ela começa a perder água pelo processo transpiração em velocidade maior do que a de captação e transporte do sistema radicular até as folhas, afetando o desenvolvimento das folhas (SANTOS et al., 2009).

Além disso, a alta infestação de mosca branca e a competição das plantas daninhas pode ter influenciado no desenvolvimento. Os danos causados pela mosca branca podem comprometer a aparência e prejudicar a comercialização do produto

(GUIMARÃES; MICHAREFF FILHO E LIZ, 2011). Conforme Machado et al. (2009) a cultura da alface é afetada, na sua fase inicial, pela competição das plantas daninhas, afetando sua área foliar.

Para as características de produção total e produção comercial, houve interação significativa entre os fatores estudados, presença e ausência de faixa circundante de sorgo vassoura e coberturas de solo, para os dois ciclos de cultivo da alface (Tabela 05).

Tabela 05. Produção total e comercial (g planta^{-1}) das plantas de alface em função do uso de diferentes plantas de cobertura na ausência ou presença de faixa circundante de sorgo vassoura, no 1º e 2º ciclos de cultivo. UNEMAT, Nova Mutum, 2016.

	Cobertura de solo	Faixa circundante			
		Produção Total		Produção Comercial	
		(g plantas ⁻¹)			
		Ausência	Presença	Ausência	Presença
1º Ciclo	Convencional	15,00 Bb	29,79 Ba	7,44 Bb	20,83 Ca
	Vegetação espontânea	15,00 Bb	33,33 Ba	7,70 Bb	22,50 Ca
	Milheto	22,49 Ab	55,41 Aa	14,11 Ab	42,29 Aa
	Pé-de-galinha	24,44 Ab	53,33 Aa	16,66 Ab	42,70 Aa
	Sorgo	14,72 Bb	37,33 Ba	6,34 Bb	30,20 Ba
	CV% (F. circundante)	22,41		25,35	
	CV% (P. de cobertura)	13,55		17,48	
2º Ciclo	Convencional	220,62 Aa	147,91 Db	197,08 Aa	120,62 Db
	Vegetação espontânea	188,25 Ab	266,70 Aa	164,37 Bb	232,29 Aa
	Milheto	188,12 Ab	233,16 Ba	161,66 Bb	201,45 Ba
	Pé-de-galinha	197,50 Aa	195,41 Ca	163,12 Ba	155,83 Ca
	Sorgo	202,37 Ab	274,41 Aa	184,79 Ab	236,04 Aa
	CV% (F. circundante)	17,93		20,84	
	CV% (P. de cobertura)	8,85		11,44	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si para cada fator e ciclo de cultivo, pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Observou-se maior produção total e comercial de plantas de alface quando estas foram cultivadas sobre plantio direto, com cobertura de solo, associado a faixa circundante de sorgo vassoura. Esta tendência foi verificada em ambos os ciclos de

cultivo (Tabela 5). No primeiro ciclo, a alface cultivada sobre plantio direto com cobertura do solo de capim pé-de-galinha e milheto, associado à faixa circundante de sorgo vassoura, apresentou maior produção total e comercial. No segundo ciclo, a melhor resposta em termo de produção de alface ocorreu utilizando o sorgo como cobertura de solo.

De maneira geral, o cultivo de alface sobre plantio direto, com cobertura vegetal, pode reduzir a temperatura do solo. A biomassa das plantas de cobertura promoveu supressão de plantas e conseqüentemente, menor competição de plantas daninhas. Alguns estudos realizados com alface demonstram o bom desempenho agrônômico quando cultivada sobre o plantio direto (SILVA et al., 2013; HIRATA et al., 2014; HIRATA et al., 2015).

O milheto foi a espécie de cobertura de solo utilizada que produziu menor quantidade de biomassa ($6,8 \text{ t ha}^{-1}$). Isto resultou em menor acúmulo de palhada no solo, proporcionando melhor acomodação da palhada, reduzindo o sombreamento sobre a planta, visto que o acúmulo de biomassa no solo pode causar efeito de sombreamento que compromete o desenvolvimento das mudas (HIRATA et al., 2015). O que pode explicar a maior produção da alface no primeiro ciclo. Por outro lado, a biomassa do milheto permaneceu por mais tempo no solo devido à menor taxa de decomposição em relação às demais espécies de cobertura estudadas. Isso justifica, no final do segundo ciclo, o maior efeito de supressão de plantas daninhas e, conseqüentemente produção superior, comparada ao convencional, no cultivo com presença de faixas circundantes.

Por sua vez o capim pé-de-galinha produziu o dobro de biomassa em relação ao milheto ($12,3 \text{ t ha}^{-1}$), o baixo porte das plantas facilita a acomodação da palhada no solo, portanto não ocorre efeito de sombreamento sobre a alface. Fator que associado à redução da infestação de plantas daninhas justifica a maior produção no primeiro ciclo. No entanto, a taxa de decomposição do capim pé-de-galinha foi maior que o milheto, reduzindo o efeito de supressão de plantas daninhas (MACHADO et al., 2009), justificando no segundo ciclo de cultivo a menor produção da alface.

O sorgo também produziu grande quantidade de biomassa ($10,8 \text{ t ha}^{-1}$) permitindo maior acúmulo de palhada sobre o solo, o que resultou em maior sombreamento na alface, afetando o desenvolvimento, no primeiro ciclo. Isto pode

ter influenciado negativamente o desenvolvimento inicial da alface acarretando perdas de mudas (HIRATA et al., 2015), e também justifica no primeiro ciclo a menor produção de alface obtida nos tratamentos com sorgo como planta de cobertura. Outro fator que pode ter interferido no desenvolvimento da alface, no primeiro ciclo, é a substância alelopática liberada pelo sorgo.

No segundo ciclo, houve acomodamento da palhada sobre o solo, possivelmente devido a decomposição parcial da biomassa no período. O que pode justificar a maior produção da alface cultivada sobre sorgo.

Quanto às produções obtidas, total e comercial, verificou-se que no primeiro ciclo a produção foi baixa, com médias variando de 15,0 a 55,4g planta⁻¹ e 7,4 a 42,7 g planta⁻¹, respectivamente. As produções obtidas no segundo ciclo foram 10 a 15 vezes maiores que as obtidas no primeiro ciclo, isso ocorreu porque no segundo a precipitação pluviométrica acumulada foi inferior (90 mm) quando comparado ao primeiro ciclo (622 mm) (Figura 02 B).

A baixa produção obtida no primeiro ciclo pode ser justificada pela maior incidência de plantas daninhas no início do ciclo de cultivo (Tabela 2), associada à alta infestação de mosca branca (Figura 1 A) e a alta pluviosidade (Figura 2 B). Evidenciando a dificuldade do cultivo de alface no mês de fevereiro, necessitando do emprego de práticas conservacionistas e desenvolvimento de tecnologias que favoreçam o aumento da produção neste período.

As temperaturas, de maneira geral, apresentaram médias semelhantes em ambos os ciclos, ocorrendo média para o primeiro ciclo, máxima e mínima de 29,7, 37,2 e 22,1 °C, respectivamente, e para o segundo ciclo de 29,7, 37,3 e 22, 1 ° C, respectivamente (Figura 03).

Santos et al. (2009) ao avaliarem o desempenho de 13 cultivares de alface do tipo crespa, no período de alta precipitação, no município de Cáceres - MT, obtiveram resultados inferiores ao deste trabalho, com a temperatura média variando de 35,3 °C; máximas entre 27,2 e 41,2 °C; mínimas entre 10,7 e 24,4 °C, com produção total de 52,5 a 111,5 g planta⁻¹.

Silva et al. (2013) ao estudarem o efeito de diferentes coberturas de solo, em condições de temperatura em que a mínima variou de 20,5 a 25 °C e as máximas de 28,6 a 39,2 °C, obtiveram produção de 204, 78 a 276,67 g planta⁻¹ de alface.

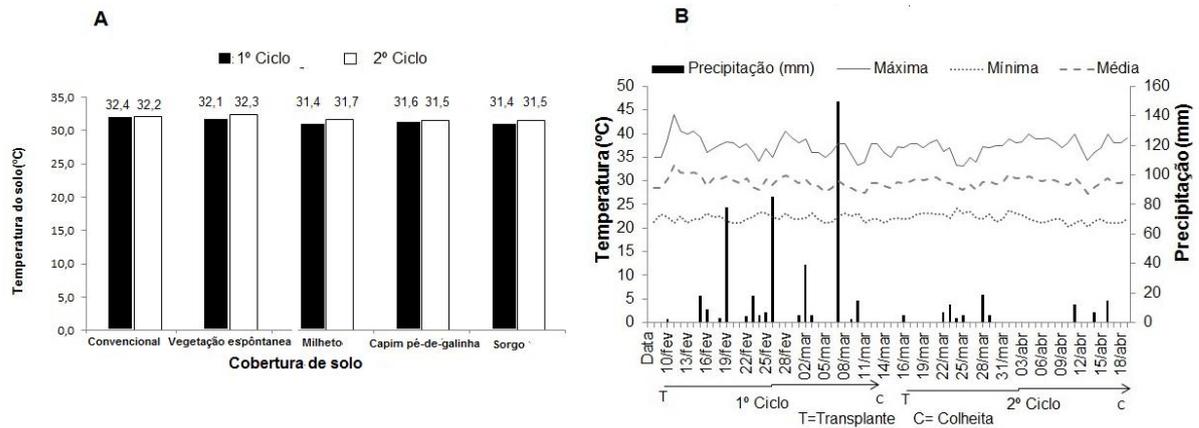


Figura 03. Temperatura do solo (A), temperaturas máxima (°C), mínima (°C) e média (°C) do ar e a precipitação pluviométrica (mm) (B) aferidas entre 08 de fevereiro e 19 de abril de 2016. Épocas de cultivo do 1º e 2º ciclos de alface. UNEMAT, Nova Mutum - MT, 2016.

Quando a alface é submetida à temperaturas elevadas e alta precipitação seu desenvolvimento é afetado, causando a antecipação da fase reprodutiva, comprometendo a produção (SANTOS et al., 2009). Conforme Bezerra Neto et al. (2005) a temperatura ideal para o cultivo da alface é de 15 a 20 °C, o que não ocorreu no período de dois ciclos, com temperatura média de 29,7 °C.

Verificou-se redução na temperatura do solo, quando cultivada a alface sobre as plantas de cobertura (Figura 02 A), sendo que as temperaturas médias do solo durante os dois ciclos foram de 32,25, 32,20, 31,50, 31,50 e 31,40 °C para o cultivo convencional, vegetação espontânea, milho, capim pé-de-galinha e sorgo, respectivamente.

Assim, a temperatura do solo foi menor nos canteiros com coberturas de solo implantadas (milho, capim pé-de-galinha e sorgo), as quais reduziram de 0,8 a 1,1°C, respectivamente, para o primeiro e segundo ciclo, quando comparado ao tratamento sem cobertura de solo (Figura 02 A). Desta forma, a redução da temperatura do solo pode contribuir para a produção de alface cultivada sobre plantas de cobertura, em períodos de altas temperaturas.

Dentre as práticas conservacionistas avaliadas, a faixa circundante de sorgo vassoura pode ser empregada nas áreas produtivas de alface, contribuindo para a organização dos sistemas produtivos, aumentando o controle biológico natural,

devido à sua atratividade de inimigos naturais, influenciando na produção da alface no período de alta infestação de mosca branca.

O plantio direto proporcionou redução da temperatura do solo, supressão de plantas daninhas e conseqüente aumento da produção da alface. Além disso, contribui para reduzir a erosão dos canteiros, preservando suas estruturas, em períodos de alta precipitação (FERREIRA et al., 2009). Portanto, o emprego desta técnica permite menor força de trabalho com revolvimento do solo, formação de canteiros, capinas manuais ou utilização de herbicidas na área.

CONCLUSÕES

Sorgo e capim-pé-de-galinha como plantas de cobertura foram as espécies com maior produção de biomassa e o sorgo maior efeito de supressão de plantas daninhas. A faixa circundante de sorgo vassoura incrementa o controle de pragas, aumentando a população de inimigos naturais na área. A utilização do plantio direto com milho e capim pé-de-galinha, no primeiro ciclo, e sorgo, no segundo ciclo, associados à faixa circundante de sorgo vassoura, proporciona maior produção de alface.

REFERÊNCIAS

- ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). **Relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012**. Brasília, p.1-33, 2014.
- BEZERRA NETO, F. et al. Sombreamento para produção de mudas de alface em alta temperatura e ampla luminosidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 133-137, 2005.
- BOER, C.A et al. Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região centro-oeste do Brasil. **Revista Ciência do solo**. Viçosa, Vol.32. n. 2, 2008.
- CARVALHO, L. M; BUENO, v. H. P; MENDES, S. M. Ocorrência e flutuação populacional de tripes, pulgões e inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas V. 65. N. 1. P.139-146, 2006.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.

FERREIRA, R.L.F. et al. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 383-388, 2009.

FONATANÉTTI, A et al. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface americana e de repolho. **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v. 28, n. 5, p. 967-973, 2004.

GAERTNER, C; BORBA, R. SILVA. Diferentes cores de armadilhas adesivas no monitoramento pragas em alface hidropônica. **Revista Thema**. p-1-11, 2014.

GOMES.D.S. et al,. Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo. **Revista brasileira de agroecologia**. v. 9, p. 206-213, 2014.

GUIMARANHÃES, J.A; MICHEREFF FILHO, M. LIZ, R.S. **Manejo de pragas em campos de produção de semente de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA Hortaliça, 2011, 23 p. (Circular Técnica 94).

HARTERREITEN-SOUZA, E.S. et al. **Predadores e parasitoides: Aliados do produtor rural no processo de transição agroecológica**. Brasília, DF: Emater, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CNPq, 2011. 92 p.; il.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. et al. Influência de práticas agroecológicas locais e da paisagem do entorno na flutuação populacional da mosca-branca *Bemisia tabaci* no Distrito Federal. **Caderno de agroecologia**. Brasília, V. 9. p. 3, 2014

HIRATA, A.C.S. et al. Manejo de milho para plantio direto de alface no verão com ou sem levantamento de canteiros. **Horticultura Brasileira**. v.33, p-398-403, 2015.

MACHADO, M.H.; ATHANÁSIO, J. C.; GIANCOTTI, PRF. Influência de diferentes períodos de controle das plantas daninhas em alface. **Horticultura Brasileira**, V. 27, S1762-1767, 2009.

MAROUELLI, W. A. **Tensiômetros para o controle de Irrigação em hortaliças**. Brasília-DF, EMBRAPA hortaliças, p.15, 2008. (Circular Técnica: 57)

MICHEREFF FILHO, M. et al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília-DF, EMBRAPA Hortaliça, p.16, 2013. (Circular técnica: 119)

MOREIRA, H.J.C. **Manual de identificação de plantas infestantes: Hortifrúti**. Horlandezan Beleides Nippes Bragança-São Paulo: FMC agricultural Products, p.1017, 2011.

NOGUEIRA, S. F. et al. 2010. **Estimativa de estoque de carbono em sistemas de produção de soja na região norte Mato-Grossense**. Campinas, EMBRAPA, 2010, p. 31, (Boletim de pesquisa e desenvolvimento 15).

PAUL, E.A; CLARK, F.E. **Soil microbiology and biochemistry**. 2.ed. New York, Academic Press, 1996. 340p.

- PAULA, S.V. et al. Controle de broqueadores de frutos de tomateiro com uso de faixas de culturas circundantes. **Bioscienc Journal**, Uberlândia, v.20, n.1, p. 33-39, 2004.
- PICANÇO, M.V. et al. Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26`1, n. 2, p. 245-252, 2004.
- RAMOS, T.O. **Couve consorciada com sorgo e feijão-guandu na ocorrência de pulgões e insetos predadores**. 2015. 63 f. Tese (Doutorado em agronomia: área de concentração em Entomologia agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, 2015.
- SANTOS, C.L. et al. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Revista Agrarian**, Dourado-MS, v.2, n.3, 2009.
- SANTOS, I.L.V.L. et al. *Sorgoleone*: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicidas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n.1, p.135-144, 2012.
- SILVA, A.G. et al. Dinâmica Populacional de Mosca-Branca Bemisia tabaci (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro. **Revista EntomoBrasilis**, V.07, p. 5 -11, 2014
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.
- SILVA, F. W. M.; LEITE, R. J. V.; CARREGARO, J. B. Composição de insetos na estação seca com o uso de pratos-armadilha coloridos em cerrado típico e parque cerrado. **Ensaio e Ciências**, Campo Grande, V. 17, n. 6, p. 19–88, 2013.
- SILVA, L. B. et al. Produção de alface no sistema plantio direto com cobertura viva e morta em condições de altas temperaturas. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, N. 16, p.1743, 2013.
- THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology and Biochem**, 25:1351-1361, 1993.
- TORRES, J. L.R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, J. A. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Revista Agropecuária Brasileira**, Brasília, V.43, n.3, p.421-428, 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de hortaliças folhosas no município de Nova Mutum - MT é impulsionada pela demanda do mercado, porém, os agricultores encontram dificuldades para cultivá-las nos períodos de alta precipitação e elevadas temperaturas.

Assim, a falta de organização dos sistemas de cultivo tem levado à simplificação dos mesmos, devido à utilização indiscriminada de agrotóxicos e fertilizantes. Desde modo, há necessidade de promover políticas públicas que incentivem o agricultor a utilizar técnicas de cultivo e reduzir o aporte de agrotóxicos no manejo dos sistemas.

No cultivo de alface, o plantio direto influencia no manejo de plantas daninhas e na produção. O sorgo é a melhor planta de cobertura para o controle das plantas daninhas devido à quantidade de biomassa produzida. No entanto, deve-se estudar o possível efeito alelopático desta espécie na cultura da alface.

O manejo dos sistemas com faixa circundante de sorgo vassoura também garante maior diversidade de inimigos naturais e reduz a população de mosca branca. Fator influenciou na produção dos dois ciclos, comparado ao sistema com ausência de faixa circundante de sorgo vassoura.

Evidenciou-se nessa dissertação que o emprego de práticas conservacionistas, tais como o plantio direto e faixa circundante viabilizam a produção de hortaliças folhosas, aumentam os recursos de alimentos para os inimigos naturais, incluem mais opções de espécies para a rotação de culturas, facilitando a organização dos sistemas, assim proporciona menor aporte de insumos externos e garante a segurança do agricultor e do consumidor.