

Milho-Verde em Diferentes Arranjos com Plantas de Cobertura como Opção de Renda, Rotação de Culturas e Produção de Palhada para o Preparo do Plantio Direto de Hortaliças



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
91**

**Milho-Verde em Diferentes Arranjos com
Plantas de Cobertura como Opção de Renda,
Rotação de Culturas e Produção de Palhada
para o Preparo do Plantio Direto de Hortaliças**

*Ivo de Sá Motta
Rodrigo Arroyo Garcia
Éder Comunello
Michely Tomazi
Alceu Richetti*

***Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2021***

Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Unidade**

Presidente
Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes

Secretária-Executiva
Silvia Mara Belloni

Membros
*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio Otsubo,
Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz Flumignan,
Eliete do Nascimento Ferreira, Guilherme
Lafourcade Asmus, José Rubens Almeida
Leme Filho, Marciana Retore e Tarcila Souza
de Castro Silva*

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Silvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Foto da capa
Ivo de Sá Motta

1ª edição
E-book (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agropecuária Oeste

Milho-verde em diferentes arranjos com plantas de cobertura como
opção de renda, rotação de culturas e produção de palhada para o
preparo do plantio direto de hortaliças / Ivo de Sá Motta... [et al.]. –
Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2021.

33 p. : il. color. ; 16 x 22 cm. — (Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ;
91).

1. Milho-verde – rotação de cultura. 2. Hortaliças – Plantio direto. 3.
Planta de cobertura. I. Motta, Ivo de Sá. II. Garcia, Rodrigo Arroyo. III.
Comunello, Eder. IV. Tomazi, Michely. V. Richetti, Alceu. VI. Embrapa
Agropecuária Oeste. VII. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão.....	16
Conclusões	22
Agradecimentos.....	23
Referências.....	23
Anexo: registro fotográfico dos diferentes arranjos e tratamentos.....	27

Milho-Verde em Diferentes Arranjos com Plantas de Cobertura como Opção de Renda, Rotação de Culturas e Produção de Palhada para o Preparo do Plantio Direto de Hortaliças

Ivo de Sá Motta¹

Rodrigo Arroyo Garcia²

Éder Comunello³

Michely Tomazi⁴

Alceu Richetti⁵

Resumo – Foram realizados dois ensaios com milho-verde irrigado em diferentes arranjos com plantas de cobertura. Avaliaram-se componentes de produção, produtividade, análise econômica do milho-verde e produção de fitomassa. Ensaio 1 – Plantas de cobertura (de outono–inverno) e diferentes manejos da palhada antecedendo o cultivo do milho-verde primeira safra: A semeadura das plantas de cobertura ocorreu em 21 de maio de 2019 e as opções foram aveia-preta exclusiva e mix (aveia-preta + nabo-forrageiro + ervilhaca-peluda). Os diferentes manejos da palhada foram: trituração (com e sem aplicação posterior de herbicida); gradeação e rolo-faca. A fitomassa seca das plantas de cobertura variou de 4,15 t ha⁻¹ a 4,81 t ha⁻¹. O milho-verde primeira safra foi semeado em 18 de setembro e colhido em 19 de dezembro de 2019, com produtividade variando de 9,75 t ha⁻¹ a 10,74 t ha⁻¹. A massa média da espiga comercial após o mix destacou-se. Na gradeação, a massa média da espiga comercial foi menor. Ensaio 2 – Plantas de cobertura (de verão–outono): milho-verde segunda safra e milheto solteiros e em consórcios: Foram semeadas oito opções de planta de cobertura em 3 de março de 2020. O milho-verde segunda safra foi colhido em 10 de junho de

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

⁵ Administrador, mestre em Administração, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

2020 e a produtividade foi equivalente nos diferentes arranjos, variando de 9,78 t ha⁻¹ a 10,65 t ha⁻¹. A fitomassa seca das plantas de cobertura variou de 8,40 t ha⁻¹ a 10,41 t ha⁻¹. A renda líquida média obtida com o milho-verde segunda safra nos diferentes arranjos foi de R\$ 21.759,39.

Termos para indexação: mülching, viabilidade econômica, diversificação, sustentabilidade.

Green Corn in Different Arrangements with Cover Crops as an Option for Income, Crop Rotation and Straw Production for the Preparing of no Tillage Cultivation of Vegetables

Abstract – Two assays were carried out with irrigated green corn in different arrangements with cover crops. Components of production, productivity, economic analysis of green corn and phytomass production were evaluated. Assay 1 – Cover plants (autumn–winter) and different straw management prior to the cultivation of green corn 1st crop: The sowing of cover crops took place on May 21, 2019, and the options were exclusive black oat and mix (black oats + fodder radish + hairy vetch). The different straw management methods were: crushing (with and without subsequent herbicide application); Railing and Knife Roll. The dry mass of cover crops ranged from 4.15 t ha⁻¹ to 4.81 t ha⁻¹. The 1st green corn crop was sown on September 18, 2019 and harvested on December 19, 2019, with productivity ranging from 9.75 t ha⁻¹ to 10.74 t ha⁻¹. The average mass of the commercial ear after the mix stood out. In harrowing, the average mass of the commercial ear was smaller. Assay 2 – Cover crops (summer–autumn): 2nd crop green corn and millet, single and in intercropping. Eight cover plant options were sown on March 3, 2020. The 2nd harvest green corn was harvested on June 10, 2020 and the yield was equivalent in the different arrangements, ranging from 9.78 t ha⁻¹ to 10.65 t ha⁻¹. The dry mass of cover crops ranged from 8.40 t ha⁻¹ to 10.41 t ha⁻¹. The average net income obtained with the 2nd crop green corn in the different arrangements was R\$ 21,759.39.

Index terms: mulching, economic viability, diversification, sustainability.

Introdução

Para qualquer atividade agrícola ser sustentável é preciso também investir na manutenção e/ou no aumento da capacidade produtiva dos solos. Para tanto, é necessária a adoção de um conjunto de práticas integradas de manejo dos solos, visando adequação de atributos químicos, físicos e biológicos, que influenciam na qualidade e quantidade da produção agrícola.

Nos agroecossistemas voltados para a produção de hortaliças, geralmente os solos são intensamente revolvidos e expostos às intempéries climáticas devido à falta de cobertura do solo, o que acelera o processo de degradação (Bertoni; Lombardi Neto, 2012). O intenso revolvimento do solo, além de deixar a superfície descoberta, acelera a decomposição da matéria orgânica, resultando em perda de qualidade do solo.

Além da erosão do solo, nessas áreas, muitas vezes é realizado o cultivo repetido de uma ou poucas espécies, predispondo à maior incidência de pragas e doenças específicas. Conforme depoimento de olericultores locais, há ocorrência de nematoides fitopatogênicos em áreas com cultivos contínuos de espécies olerícolas pouco diversificadas. Nesse sentido, práticas culturais que contribuam para a mitigação destes fitopatógenos constituem manejo necessário. Entre as principais estratégias para o controle de fitonematoides tem-se a rotação de culturas, com plantas de cobertura, de espécies não hospedeiras e/ou antagonistas, visando à redução da população no solo. Algumas cultivares de milho podem contribuir na redução da população de *Meloidogyne* spp. e de *Rotylenchus reniformis* e no aumento de *Pratylenchus brachyurus*. Para o controle de *P. brachyurus* indica-se o plantio de *Crotalaria spectabilis* juntamente com *Crotalaria ochroleuca* e *Crotalaria breviflora* (Asmus, 2019; Inomoto; Asmus, 2014; Pinheiro, 2017; Cruz et al., 2020). Para evitar ou amenizar tais situações, é recomendável a adoção de um plano de rotação de culturas, prevendo sequência de plantios com espécies de diferentes famílias botânicas, não hospedeiras e/ou antagonistas, promovendo maior diversificação de cultivos e da biodiversidade nessas áreas.

O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) é uma tecnologia conservacionista em plena evolução, tema que atualmente faz parte de diversos trabalhos de pesquisa e já está sendo adotado por muitos

agricultores. Nesses sistemas são utilizadas plantas de cobertura, cultivadas com a finalidade de produção de palha, que protegem o solo e contribuem para a diversificação de culturas. Para se dispor de maior número de opções viáveis de espécies para a rotação de culturas, é importante conhecer o comportamento e o desempenho das diferentes plantas de cobertura nas diferentes estações do ano, nas condições edáficas e climáticas regionais. No entanto, em Mato Grosso do Sul são escassas e/ou inexistentes recomendações das opções para plantio direto para hortaliças. É necessário ampliar o conhecimento das opções de plantas de cobertura para viabilização do plantio direto com palha nas condições ambientais regionais.

As hortaliças têm o ciclo relativamente curto, geralmente variando de 60 dias até 180 dias conforme a espécie, o que permite diversas opções de rotação de culturas, dependendo da estação do ano, época de plantio, espécie de planta de cobertura e olerícola considerada. O fato de que áreas cultivadas com hortaliças geralmente são irrigadas por aspersão amplia as possibilidades de produção de fitomassa e milho-verde, estendendo-se o período possível de plantio.

Em relação às plantas de cobertura, verifica-se que dentre as opções possíveis são recomendadas espécies gramíneas, leguminosas, brassicáceas, entre outras, em cultivos solteiros ou mistos (consorciados). As gramíneas geralmente produzem fitomassa com relação C/N maior, o que confere maior persistência de sua palhada. As leguminosas destacam-se pela sua capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio, podendo contribuir para o aumento e enriquecimento da fitomassa produzida. Opções de rotação envolvendo mistura de plantas de cobertura podem ser uma alternativa viável para produção de palhada, equilibrada em persistência e disponibilidade de nutrientes.

Entre as premissas do SPDH tem-se a rotação de culturas com a introdução de plantas das famílias *Fabaceae* e *Poaceae* (leguminosas e gramíneas) nos sistemas de produção das culturas de interesse econômico (Carvalho; Amabile, 2006; Cassão Junior et al., 2006; Anghinoni, 2007; Theisen; Andres, 2010).

Sabe-se que no sistema de plantio direto com palha as plantas de cobertura, cultivadas em rotação ou em consórcio com a cultura principal,

devidamente manejadas por roçada, ou trituração, ou rolagem (acamamento) e/ou dessecação, promovem diversos benefícios. A cobertura morta ou *mülching* (parte aérea), assim como o sistema radicular dessas plantas, promovem diversos benefícios ao solo, entre os quais: proteção da ação das chuvas com redução da erosão, aumento da infiltração da água, redução da evaporação da água, redução da amplitude térmica, mantém e/ou aumenta o teor de matéria orgânica no perfil, supressão ou inibição por efeitos alelopáticos de plantas invasoras, aumento da atividade biológica, mitigação de fitonematoides, melhora atributos físicos e consequentemente o aumento da produtividade agrícola com potencial economia de insumos (Lima et al., 2017).

Segundo Echer et al., 2014, cultivando miniabóboras em SPDH obtiveram incremento na produtividade de 10% ($4,56 \text{ Mg ha}^{-1}$) em relação à produtividade em cultivo com sistema convencional ($4,15 \text{ Mg ha}^{-1}$). Os autores ressaltam a maior conservação da umidade do solo por um tempo prolongado como uma das vantagens advindas da adoção do SPD comparadas ao cultivo com solo desprotegido.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a fitomassa produzida, a produtividade, os componentes de produção e a renda do milho-verde primeira e segunda safras, em diferentes arranjos com plantas de cobertura, visando subsidiar planos de rotação de culturas e a produção de fitomassa para o SPDH, em dois ensaios: 1) plantas de cobertura de outono-inverno antecedendo à produção de milho-verde primeira safra; 2) plantas de cobertura de verão-outono solteiras e em consórcios: com milho-verde segunda safra e com milheto. No final, a partir da análise econômica dos sistemas de produção, foram apresentados os indicadores de eficiência econômica.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido em Dourados, MS, sendo o clima da região o Cwa – mesotérmico úmido com verões quentes e inverno seco e o solo da área experimental o LVdf – Latossolo Vermelho distroférico textura muito argilosa.

Para implantação e condução dos experimentos, foram realizadas as seguintes etapas de preparação da área: a) amostragem do solo para análise química (Silva et al., 1999); b) avaliação inicial de estrutura do solo por meio do diagnóstico rápido de estrutura do solo – DRES (Ralisch et al., 2017), na qual constatou-se a compactação do solo; c) preparo do solo por meio de escarificação e gradeação subsequente (10 de maio de 2019). Na ocasião da escarificação, o solo encontrava-se tendendo à seco em termos de umidade; d) interpretação da análise do solo e recomendação de calagem; e) esparramação e incorporação do calcário por meio de arado de discos e gradeação niveladora (13 de maio de 2019). Foram utilizadas a plantadeira de plantio direto Semeato SHM 1517 e a irrigação por aspersão para todas as plantas cultivadas.

Os dois experimentos foram realizados no campo experimental do Sindicato Rural no Parque de Exposições de Dourados:

1) Ensaio – Plantas de cobertura (de outono–inverno) com diferentes manejos da palhada antecedendo ao cultivo do milho-verde primeira safra (*Zea mays* L.)

Após a adequação inicial da área experimental (conforme descrito anteriormente), procedeu-se à implantação do ensaio 1, em aproximadamente 2.500 m². Realizou-se a semeadura das plantas de cobertura de outono–inverno em 21 de maio de 2019, de acordo com o planejamento do experimento, com o espaçamento de 18 cm entre linhas, conforme descrito a seguir.

Os tratamentos, que são as diferentes opções de planta de cobertura (P), considerando as respectivas densidades de sementes e o manejo da palhada utilizados no ensaio (M), foram: P1) aveia-preta exclusiva (*Avena strigosa* Schieb.) – 80 kg ha⁻¹, P2) aveia-preta – 40 kg ha⁻¹ + nabo forrageiro (*Raphanus*

sativus L. var. *oleiferus* Metzg) – 7,5 kg ha⁻¹ + ervilhaca-peluda (*Vicia villosa* Roth) – 22,5 kg ha⁻¹. As opções de manejo de palhadas (M) foram: M1) trituração de palha (sem herbicida dessecante); M2) gradeação (mais herbicida dessecante); M3) rolo-faca (mais herbicida dessecante); M4) trituração de palha (mais herbicida dessecante). Para avaliação de fitomassa, o corte das plantas de cobertura foi realizado antes do manejo da palhada, manualmente com auxílio de quadrado de ferro e foicinha meia-lua, e o material secado em estufa a 65 °C durante 72 horas.

O manejo da palhada foi antecipado em aproximadamente 1 mês. O motivo da antecipação foi a uniforme e elevada infestação de nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) em toda a área experimental. Para evitar que as sementes de nabiça atingissem maturidade fisiológica (viabilidade), e consequente “praguejamento” da área, realizou-se o manejo (26 de julho de 2019) e posterior aplicação de herbicida dessecante Glyphosate, na dosagem de 6 L ha⁻¹ (26 de agosto de 2019).

Depois, foi realizada a adubação e o plantio em sulcos do milho-verde em 18 de setembro de 2019. O espaçamento adotado para a cultura do milho-verde foi de 0,90 m entre linhas. A densidade média de semeadura por metro linear foi de quatro a cinco semente, que resultou em torno de três a quatro plantas (média 40.000 plantas ha⁻¹). Subsequentemente, foram realizados: tratamento fitossanitário do milho-verde primeira safra (quatro aplicações de inseticida para controle da lagarta-do-cartucho) e colheita do milho verde (19 de dezembro de 2019). A amostragem foi realizada com a colheita em 6 m² por parcela. Em seguida, foram realizadas as avaliações biométricas do milho-verde e a tabulação dos dados (20 de dezembro de 2019).

2) Ensaio 2 – Plantas de cobertura de verão-outono, solteiras e em consórcios: com milho-verde segunda safra e com milheto

Em área de 5.000 m², preparada conforme descrito anteriormente, realizou-se a dessecação da vegetação espontânea com Glyphosate, na dose de 6 L ha⁻¹ (21 de fevereiro de 2020). Posteriormente foi realizada a semeadura das plantas de cobertura em 3 de março de 2020.

Foram semeadas oito opções de plantas de cobertura de verão-outono (com os respectivos espaçamentos entre linhas da mesma espécie, intercaladas e densidades de sementes por hectare), conforme segue: 1) milho-verde segunda safra solteiro (*Zea mays* L.) (0,90 m e 20 kg ha⁻¹), 2) milho-verde segunda safra (0,90 m e 20 kg ha⁻¹) + *C. ochroleuca* (0,90 m e 4 kg ha⁻¹), 3) milho verde segunda safra (0,90 m e 20 kg ha⁻¹) + *C. spectabilis* (0,90 m e 6 kg ha⁻¹) e 4) milho-verde segunda safra (0,90 m e 20 kg ha⁻¹) + *B. ruziziensis* (0,90 m e 1,5 kg ha⁻¹); 5) milheto (*Pennisetum glaucum*) (0,45 m e 14 kg ha⁻¹), 6) milheto (0,90 m e 7 kg ha⁻¹) + *C. ochroleuca* (0,90 m e 4 kg ha⁻¹), 7) milheto (0,90 m e 7 kg ha⁻¹) + *Crotalaria spectabilis* (0,90 m e 6 kg ha⁻¹), 8) milheto (0,90 m e 7 kg ha⁻¹) + *Brachiaria ruziziensis* (0,90 m e 1,5 kg ha⁻¹).

O milho-verde segunda safra foi colhido manualmente em 10 de junho de 2020 (também planta produtora de palha). A amostragem foi realizada em 6 m² por parcela. Foram avaliadas características biométricas da espiga do milho-verde segunda safra, incluindo a produtividade e os componentes de produção. Também foram realizadas as avaliações da fitomassa seca das plantas de cobertura (amostras coletadas antes do manejo da palhada), seguindo o mesmo procedimento adotado no ensaio 1.

Posteriormente, o manejo de palhada foi realizado por trituração, realizada em 11 de junho de 2020 e posterior aplicação de herbicida dessecante preparando para a cultura olerícola planejada.

Para análise estatística foi utilizado o programa R (R Foundation for Statistical Computing, 2021). Quanto aos delineamentos experimentais adotados, no ensaio 1 foi o delineamento em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 X 4 (duas opções de plantas de cobertura e quatro manejos da palhada) e seis repetições. No ensaio 2 foi o DBC com oito tratamentos e quatro repetições. Procedeu-se à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 1 estão apresentadas a precipitação pluvial e a temperatura média no período de maio de 2019 a junho de 2020, por decêndio.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das amostras de solo coletadas no início dos trabalhos, em diferentes pontos da área experimental.

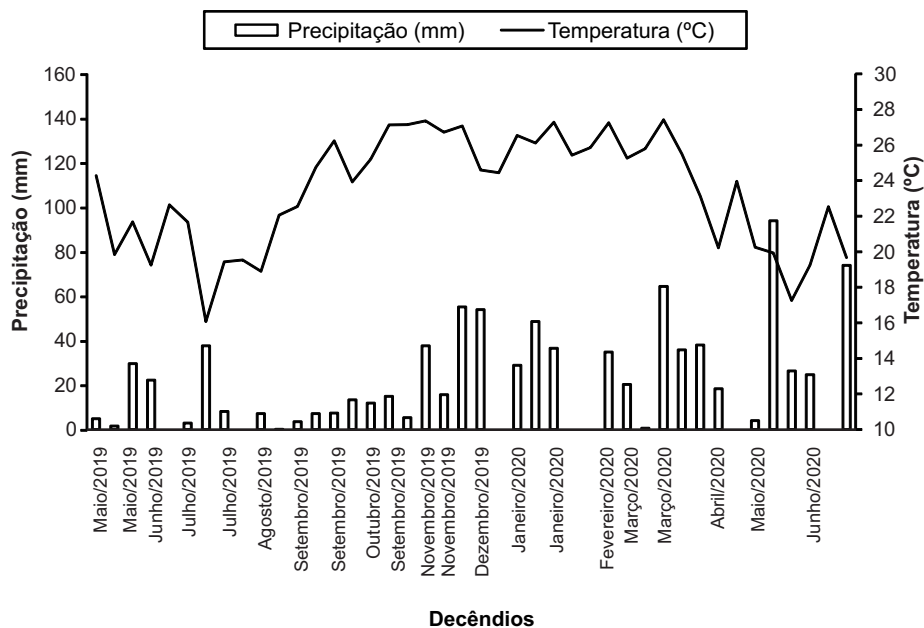


Figura 1. Precipitação pluvial e temperaturas médias por decêndio, no período de maio de 2019 a junho de 2020

Tabela 1. Resultados da análise química do solo, em diferentes pontos da área experimental (profundidade 0 cm–20 cm).

Amostra	pH H ₂ O (1:2,5)	pH CaCl ₂ (1:2,5)	Al ³⁺ Ca ²⁺ Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)			H ⁺ + Al ³⁺ (mg dm ⁻³)		K ⁺ (Mehlich ¹) (mg dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³)	SB	CTC efetiva (cmolc dm ⁻³)		m	V (%)		Cu Fe (mg dm ⁻³)		Mn	Zn	C total (%)	MO (g kg ⁻¹)
			Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺	Al ³⁺				CTC	CTC		Cu	Fe						
1	5,95	5,27	0,00	6,77	2,47	6,64	1,34	32,49	10,58	17,22	10,58	0,00	61,44	12,90	23,48	227,16	7,06	2,74	47,15		
2	5,71	5,00	0,00	5,70	2,01	7,87	0,79	14,47	8,50	16,37	8,50	0,00	51,91	16,37	27,35	163,99	3,43	2,17	37,47		
3	6,02	5,36	0,00	6,43	2,38	5,49	1,48	32,89	10,29	15,78	10,29	0,00	65,23	12,85	28,13	196,76	5,72	2,46	42,45		
4	5,77	5,07	0,00	5,55	1,91	6,78	0,77	18,12	8,23	15,01	8,23	0,00	54,81	14,66	33,96	174,75	2,72	2,05	35,27		
5	5,82	5,13	0,00	6,25	2,34	6,93	1,19	16,19	9,78	16,71	9,78	0,00	58,52	15,84	32,94	184,61	5,19	2,55	43,97		
6	5,55	4,82	0,10	5,29	1,96	8,48	0,67	18,90	7,92	16,40	8,02	1,25	48,31	18,94	36,12	144,39	2,11	1,97	33,98		
7	5,49	4,74	0,20	4,43	1,86	8,66	0,81	12,60	7,10	15,76	7,30	2,74	45,03	15,38	34,44	118,30	4,38	2,10	36,29		
8	5,44	4,69	0,20	3,92	1,65	8,30	0,52	8,49	6,09	14,39	6,29	3,18	42,31	17,24	36,48	110,06	3,63	1,79	30,87		
9	5,80	5,10	0,00	6,50	2,60	6,93	0,73	14,55	9,83	16,76	9,83	0,00	58,65	16,83	42,68	278,81	3,18	2,47	42,66		
10	5,59	4,86	0,10	5,30	2,04	7,71	0,40	4,31	7,75	15,45	7,85	1,27	50,13	18,21	28,10	117,81	1,27	1,98	34,11		
11	5,68	4,96	0,00	5,57	2,25	8,13	0,75	18,08	8,57	16,69	8,57	0,00	51,31	14,86	22,29	133,14	2,59	2,39	41,20		
12	5,55	4,82	0,10	4,64	1,85	7,96	0,33	12,39	6,82	14,77	6,92	1,45	46,14	18,02	29,30	108,05	1,22	1,82	31,43		
13	5,84	5,15	0,00	6,77	2,60	6,78	0,73	16,01	10,10	16,88	10,10	0,00	59,82	15,66	22,88	217,01	4,45	2,75	47,36		
14	5,34	4,57	0,00	5,93	2,15	8,30	0,25	19,54	8,33	16,63	8,33	0,00	50,08	19,04	31,64	154,01	1,78	1,99	34,31		
15	5,58	4,85	0,00	6,38	2,70	7,39	0,81	18,41	9,88	17,27	9,88	0,00	57,23	15,94	28,11	250,03	3,96	2,59	44,57		
16	5,42	4,67	0,10	5,64	2,29	10,71	0,46	14,58	8,39	19,11	8,49	1,18	43,93	20,23	34,35	148,29	1,95	2,16	37,27		
Média	5,66	4,94	0,05	5,69	2,19	7,69	0,75	17,00	8,64	16,33	8,69	0,69	52,80	16,44	30,77	170,45	3,42	2,25	38,77		

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da média estimada da produção de fitomassa seca das plantas de cobertura de outono–inverno, do ensaio 1.

Verificou-se pelos resultados apresentados na Tabela 2 que, em relação aos diferentes tipos de cobertura, o tratamento com aveia-preta se destacou, com maior produção de fitomassa seca. Esse resultado provavelmente ocorreu em função da maior relação carbono/nitrogênio da palhada da aveia-preta. Calegari e Carlos (2014) confirmam a maior produção de fitomassa seca de aveia-preta em relação à ervilhaca-peluda e ao nabo-forrageiro.

Também se constatou que não ocorreu diferença entre as médias de fitomassa seca nas parcelas correspondentes aos diferentes manejos de palhada, amostradas antes do manejo. Com a antecipação do manejo da palhada, a produção de fitomassa seca foi menor do que seria, se ocorresse o desenvolvimento completo (normal). Posteriormente, realizou-se a aplicação de herbicida dessecante Glyphosate na dosagem de 6 L ha⁻¹ (1º de setembro de 2019), antecedendo ao plantio do milho-verde primeira safra.

Tabela 2. Média estimada da fitomassa seca das diferentes opções de plantas de cobertura, nas áreas respectivas aos diferentes manejos das palhadas, em t ha⁻¹ (manejos realizados posteriormente ao corte da fitomassa verde)⁽¹⁾.

Plantas de cobertura ⁽²⁾	Manejo da palhada ⁽²⁾				
	M1	M2	M3	M4	Média geral
P1 – Aveia-preta	4,41	4,53	4,81	4,72	4,62A
P2 – Mix	4,15	4,39	4,18	4,33	4,26B
Média = (P1+P2) / 2	4,28a	4,46a	4,50a	4,53a	
CV (%)	9,13				

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de significância.

⁽²⁾Plantas de cobertura: 1) aveia-preta exclusiva; 2) mix (aveia-preta + ervilhaca + nabo-forrageiro). Manejos das palhadas: M1 = trituração sem herbicida; M2 = gradeação com herbicida; M3 = rolo-faca com herbicida; M4 = trituração com herbicida (amostras coletadas antes dos manejos das palhadas).

Na Tabela 3 são apresentadas as médias estimadas de características biométricas do milho-verde primeira safra. Para a avaliação da produtividade e componentes de produção a amostragem foi realizada em área de 6 m². A produtividade foi estimada em t ha⁻¹ (massa de espigas empalhadas total e comercial). Conforme resultados apresentados, em relação às opções de plantas de cobertura para os componentes de produção, ocorreu diferença apenas para a característica massa média de espiga comercial, destacando-se o tratamento com o mix (aveia-preta + nabo-forrageiro + ervilhaca-peluda), com 258,74 (g/unidade) em comparação com aveia-preta, com 245,57 (g/unidade). Possivelmente a maior disponibilização de nutrientes resultante da decomposição da opção mix das plantas de cobertura, em função da menor relação carbono/nitrogênio, favoreceu a maior massa média de espigas comerciais.

Tabela 3. Médias estimadas de características biométricas do milho-verde primeira safra colhido em 19 de dezembro de 2019, em área experimental do Sindicato Rural de Dourados, MS⁽¹⁾.

Tratamento	Produtividade		Componente de produção			
	Massa de espiga total	Massa de espiga comercial total	Massa média de espiga comercial	Massa média de espiga comercial sem palha	Espiga comercial sem palha comprimento	Espiga comercial sem palha diâmetro
	(t ha ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	(g/unidade)	(g/unidade)	(cm)	(mm)
	PLANTAS DE COBERTURA ⁽²⁾					
P1	10,08A	9,06A	245,57B	166,14A	19,36A	47,68A
P2	10,39A	9,90A	258,74A	167,28A	19,53A	48,15A
	MANEJO DA PALHADA ⁽³⁾					
M1	10,35A	9,84A	269,59A	179,69A	19,80A	48,09A
M2	9,75A	8,54A	232,93B	156,94B	18,86A	48,21A
M3	10,74A	9,86A	257,53A	168,34AB	19,73A	47,60A
M4	10,11A	9,68A	248,58AB	161,87AB	19,37A	47,75A
CV (%)	10,33	13,06	6,58	8,58	3,64	3,06

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

⁽²⁾Plantas de cobertura: P1 = aveia-preta solteira; P2 = mix de aveia-preta + nabo-forrageiro + ervilhaca-peluda.

⁽³⁾Manejo das palhadas: M0 = plantio convencional; M1 = trituração sem herbicida; M2 = gradeação com herbicida; M3 = rolo-faca com herbicida; M4 = trituração com herbicida.

Em relação ao manejo da palhada, os tratamentos M1 = trituração sem herbicida, M3 = rolo-faca com herbicida e M4 = trituração com herbicida foram superiores em todas as características biométricas avaliadas. Quanto à gradeação, sabe-se que a retirada da palhada da superfície do solo deixa-o desprotegido e, em consequência, há maior erosão, menor aproveitamento pela planta da água do solo, além de outros prejuízos. No manejo com gradeação (M2), a massa média de espiga comercial e massa média de espiga comercial sem palha foram inferiores.

No ensaio 1 foi avaliada a fitomassa seca obtida com a parte aérea das plantas de milho-verde, após a retirada (colheita) das espigas, realizando a amostragem com o quadrado de ferro em dez pontos, cortando-se a parte aérea das plantas com foicinha meia-lua, obtendo-se a média de 8,43 t ha⁻¹.

Os valores das características biométricas do milho-verde encontradas nos ensaios 1 e 2 estão coerentes para um sistema de produção de milho-verde irrigado com a tecnologia adotada no experimento. Conforme Oliveira e Antonio (2020), experimentos em condições similares (milho-verde irrigado) obtiveram resultados relativamente próximos.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados do ensaio 2, das médias estimadas de fitomassa seca (em t ha⁻¹) das plantas de cobertura de verão–outono semeadas em 3 de março de 2020. Verifica-se que os tratamentos que se destacaram foram todos aqueles com milheto (MT, MTCO, MTCS, MTBR) e os com milho-verde consorciados com crotalárias (MOCO e MOCS). O tratamento com o milho-verde solteiro, sem planta de cobertura consorciada, foi o que obteve a menor produção de fitomassa seca.

Na Tabela 5 são apresentadas as médias estimadas de características biométricas do milho-verde segunda safra. A semeadura foi realizada em 3 de março e a colheita em 10 de junho de 2020. A amostragem foi realizada com a colheita em 6 m² por parcela. A produtividade foi estimada em t ha⁻¹.

Tabela 4. Médias estimadas de fitomassa seca (em t ha⁻¹) das plantas de cobertura semeadas em 3 de março de 2020, em Dourados, MS.

Plantas de cobertura ⁽¹⁾	Repetição				Média ⁽²⁾
	R1	R2	R3	R4	
MO	7,46	8,57	8,78	8,78	8,40C
MOCO	8,57	8,48	9,82	9,43	9,07 ABC
MOCS	8,47	9,51	8,56	9,32	8,96 ABC
MOBR	9,29	8,58	9,53	7,59	8,75 BC
MT	8,59	10,00	9,07	8,85	9,13 ABC
MTCO	10,37	10,95	10,88	9,43	10,41 A
MTCS	9,85	10,30	8,48	8,59	9,30 ABC
MTBR	10,33	10,67	10,61	9,22	10,21 AB
CV (%)	7,23				

⁽¹⁾MO = milho-verde; MT = milheto; BR= braquiária ruziziensis; MOCO = milho verde + crotalária ochroleuca; MOCS = milho-verde + crotalária spectabilis; MOBR = milho-verde + braquiária ruziziensis; MTCO = milheto + crotalária ochroleuca; MTCS = milheto + crotalária spectabilis; MTBR = milheto + braquiária ruziziensis; BRCS = milho-verde + crotalária spectabilis.

Verifica-se na Tabela 5 que, em relação aos componentes de produção, o comprimento de espiga comercial despalhada, no tratamento MOBR (milho-verde consorciado com braquiária ruziziensis), foi menor. Essa diferença pode ter ocorrido devido à competição exercida pela braquiária no consumo do nitrogênio disponível para as plantas. Para esse tratamento MOBR, todas as outras características biométricas do milho-verde também foram menores; no entanto, somente em valores absolutos.

A produtividade do milho-verde segunda safra não foi influenciada pelos diferentes tratamentos (milho-verde solteiro e em consórcios), sendo obtidas produtividades equivalentes. Do ponto de vista fitotécnico é recomendável o consórcio do milho-verde com essas plantas de cobertura, para maior produção de palhada (fitomassa) e, conseqüentemente, de seus benefícios.

A produção de fitomassa (da parte aérea) obtida com as plantas de cobertura constitui a cobertura morta ou mülching. No entanto, o sistema radicular das plantas de cobertura também promove benefícios na qualidade do solo. As plantas de cobertura, de maneira geral, permitem o

estabelecimento pleno do sistema de plantio direto (com palha), alcançando consequentemente os benefícios potenciais. Os benefícios promovidos se manifestam de maneira e intensidade diferenciada, em função das espécies, arranjos, frequência da prática e outras práticas culturais que têm efeitos complementares (época de plantio, espaçamentos, densidade de plantas por área, correção e adubação, inoculação de microrganismos, entre outras).

Tabela 5. Médias estimadas de características biométricas do milho-verde segunda safra semeado em 3 de março e colhido em 10 de junho de 2020, em área experimental do Sindicato Rural de Dourados, MS⁽¹⁾.

Característica	Produtividade		Componente de produção			
	Massa de espiga total	Massa de espiga comercial total	Massa média de espiga comercial	Massa média de espiga comercial sem palha	Espiga comercial sem palha comprimento	Espiga comercial sem palha diâmetro
Tratamento	(t ha ⁻¹)	(t ha ⁻¹)	(g/unidade)	(g/unidade)	(cm)	(mm)
MO	10,65A	9,78A	265,79A	178,54A	18,86AB	47,69A
MOCO	10,59A	9,74A	273,92A	183,80A	19,83A	48,60A
MOCS	10,46A	9,60A	268,02A	181,53A	18,89AB	48,29A
MOBR	9,78A	8,93A	251,71A	170,09A	18,35B	47,09A
CV (%)	11,09	10,09	7,99	6,05	3,15	2,09

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

⁽²⁾Tratamentos: MO = milho-verde segunda safra solteiro; MOCO = milho-verde segunda safra + crotalária ochroleuca; MOCS = milho-verde segunda safra + crotalária spectabilis; MOBR = milho-verde segunda safra + braquiária ruziziensis.

Para que os efeitos benéficos promovidos pelas plantas de cobertura se expressem plenamente, é necessária a produção de quantidades substanciais de palhada e raízes, com relação carbono/nitrogênio que propicie sua persistência além dos nutrientes que serão disponibilizados no sistema solo-planta.

Com relação à geração de renda, no sentido de auxiliar o produtor na busca de informações sobre custo de produção e rentabilidade, a Tabela 6 tem por finalidade mostrar o resumo da análise de viabilidade econômica da cultura do milho-verde solteiro e consorciado com plantas de cobertura, em 2020, em Mato Grosso do Sul (Richetti et al., 2021).

Tabela 6. Indicadores de eficiência econômica das diferentes modalidades de cultivo do milho-verde, 2021.

Indicador	Unidade	Milho-verde + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	Milho-verde + <i>Crotalaria spectabilis</i>	Milho-verde + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Milho-verde solteiro	Média
Produtividade ⁽¹⁾	sc ha ⁻¹	423,60	418,40	391,20	426,00	414,80
Custo total	R\$ ha ⁻¹	6.017,73	5.995,84	5.830,84	5.869,63	5928,51
Receita	R\$ ha ⁻¹	28.275,30	27.928,20	26.112,60	28.435,50	27.687,90
Renda líquida	R\$ ha ⁻¹	22.257,57	21.932,36	20.281,76	22.565,87	21.759,39
Taxa de retorno	R\$ ha ⁻¹	369,87	365,79	347,84	384,45	366,99
RBC ⁽²⁾	%	4,70	4,66	4,48	4,84	4,67

⁽¹⁾Sacas de 25kg. ⁽²⁾Relação benefício/custo.

O milho-verde com irrigação produz praticamente o ano inteiro. Além da geração de renda, constitui interessante opção de rotação de culturas, especialmente em áreas de produção de hortaliças. Quando consorciada com outra planta de cobertura (por ex. crotalárias e/ou braquiárias) é possível maior produção de palhada, que poderá ser utilizada para plantio direto da cultura olerícola subsequente.

A renda líquida média obtida com o milho-verde segunda safra foi de R\$ 21.759,39. A maior receita foi obtida com o cultivo do milho-verde solteiro e a menor com o milho-verde consorciado com *B. ruziziensis*. Consequentemente, milho-verde solteiro tem a maior renda líquida por hectare e o menor custo total médio por saca produzida (Tabela 6).

Quanto à produção de fitomassa, verifica-se na Tabela 4 os resultados nos diferentes arranjos com milho-verde. Para decisão de qual arranjo adotar é preciso levar em consideração a produção mais eficiente de palhada, assim como a renda líquida, além da influência em outros aspectos que poderão ser avaliados, tais como: proteção dos solos, sequestro de carbono, mitigação de fitonematoides, supressão de plantas invasoras, biomassa microbiana, entre outros. Assim, os benefícios resultantes da adoção desta prática, o plantio de plantas de cobertura consorciadas para o SPDH com palha, serão expressados principalmente na cultura subsequente.

Dentro de um planejamento conservacionista que inclua rotação de culturas, adubação verde e plantio direto na palha, é fundamental a escolha adequada das espécies e consórcios com plantas de cobertura para a otimização dos benefícios. Para auxiliar nessa decisão é preciso levar em conta qual a cultura subsequente.

Conclusões

Em relação às plantas de cobertura de outono-inverno antecedendo à cultura do milho-verde, na produção de fitomassa seca, a aveia-preta destacou-se em relação ao mix (aveia-preta + nabo-forrageiro + ervilhaca-peluda). A massa média de espiga comercial destacou-se no milho-verde cultivado sobre o mix. Quanto ao manejo da palhada, a gradagem contribuiu para obtenção da menor massa média de espigas comerciais. A produtividade do milho-verde primeira safra (massa de espigas total) foi equivalente para todos os tratamentos. No entanto, com o manejo antecipado das plantas de cobertura, devido elevada infestação de nabiça, os resultados deste ensaio não foram conclusivos.

Para os arranjos com milho-verde segunda safra e com milheto, consorciados com plantas de cobertura de verão-outono, quanto à produção de fitomassa seca, destacaram-se todos os tratamentos com milheto (MT, MTCO, MTCS, MTBR) e os com milho-verde segunda safra consorciados com crotalárias (MOCO e MOCS). O tratamento com o milho-verde solteiro, sem planta de cobertura consorciada, foi o que obteve a menor produção de fitomassa seca. Quanto aos componentes de produção, no tratamento milho-verde segunda safra + *B. ruziziensis* (MOBR), o comprimento da espiga comercial despilhada foi menor. As produtividades estimadas do milho-verde segunda safra (massa de espigas total) foram equivalentes para todos os tratamentos.

Rotação de culturas com produção de palhada e geração de renda propicia relação custo/benefício extremamente vantajosa. Dessa maneira, realizam-se práticas conservacionistas (preparando para o plantio direto de hortaliças) e ao mesmo tempo viabiliza-se retorno econômico imediato.

Agradecimentos

À Agrisus; ao CNPq, pelo apoio financeiro para a realização do trabalho, e à equipe de apoio da Embrapa Agropecuária Oeste.

Referências

- ANGHINONI, I. Fertilidade do solo e seu manejo em sistemas de plantio direto. In: NOVAIS, R. F. **Fertilidade do solo**. – Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2007, p. 769–845.
- ASMUS, G. L. Nematoides. In: HERNANI, L. C. (Ed.). **Sistema Plantio Direto**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/sistema_plantio_direto/arvore/CONT000fwuzxobq02wyiv807fiq9l2sr40w.html>. Acesso em: 13 mar. 2019.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8. ed. São Paulo: Ícone, 2012. 355 p.
- CALEGARI, A.; CARLOS, J. A. D. Recomendações de plantio e informações gerais sobre o uso de espécies para adubação verde no Brasil. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 451–478.
- CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. (Ed.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- CASSÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA; Y. R.; PASSINI, J. J. (Ed.). **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, 2006. 200 p.
- CRUZ, T. T.; ASMUS, G. L.; GARCIA, R. A. Crotalaria species in succession to soybean for the management of *Pratylenchus brachyurus*. **Ciência Rural**, v. 50, n. 7, e20190645, 2020. DOI: 10.1590/0103-8478cr20190645
- ECHER, M. M.; DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T. L.; FIAMETTI, M. S.; GUIMARÃES, V. F.; OLIVEIRA, P. S. R. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 286–291, 2014. DOI: 10.1590/S0102-05362014000300008
- LIMA, C. E. P.; MADEIRA, N. R.; SILVA, J.; FONTENELLE, M. R.; MELO, R. A. C.; GUEDES, I. M. R. **Benefícios da adoção do sistema de plantio direto de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 48 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 156). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170160/1/DOC-156.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2021.
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 28 out. 2021.
- OLIVEIRA, I. J.; ANTONIO, I. C. **Cultivo do milho-verde durante o ano todo em terra firme do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 16 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 80). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221649/1/Circ-Tec80.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2021.

R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. **R**: A language and environment for statistical computing. Vienna, 2021. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 06 set. 2021.

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; MELO, A. da S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. da S.; DE BONA, F. D. **Diagnóstico rápido da estrutura do solo – DRES**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 63 p. (Embrapa Soja. Documentos, 390). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160858/1/Doc-390-OL.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2021.

SILVA, F. C. da; EIRA, P. A. da; RAIJ, B. van; SILVA, C. A.; ABREU, C. A. de; GIANELLO, C.; PÉREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A.; TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F. de; BARRETO, W de O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. da. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 75–169.

THEISEN, G.; ANDRES, A. **Diferenças entre espécies de ervilhaca (*Vicia sativa* e *Vicia villosa*) quanto à sensibilidade aos herbicidas utilizados para seu controle em trigo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 244). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36298/1/comunicado-244.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2021.

A tecnologia proposta promove a sustentabilidade dos agroecossistemas voltados para a produção de hortaliças e contribui principalmente para o alcance da meta dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2: Fome zero e agricultura sustentável, o qual tem por finalidade "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável", por meio da meta 2.4: "Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo" (ONU, 2018). O cultivo do milho-verde quando consorciado com plantas de cobertura (crotalária ochroleuca, crotalária spectabilis, braquiária ruziziensis) produz maior quantidade de fitomassa seca. No entanto, a produtividade do milho-verde não é afetada quando comparada com o milho-verde solteiro, não afetando a geração de renda propiciada pela comercialização das espigas de milho-verde. Além do retorno financeiro, obtêm-se os benefícios da rotação de culturas e maior produção de palhada visando à preparação para o plantio direto de hortaliças.

Anexo: registro fotográfico dos diferentes arranjos e tratamentos



Foto: Ivo de Sá Motta

Planta de cobertura outono-inverno – Aveia preta com infestação de nabiça.



Foto: Ivo de Sá Motta

Planta de cobertura outono-inverno – Aveia preta + nabo forrageiro + ervilhaca peluda com infestação de nabiça.

Foto: Ivo de Sá Motta



Manejo de plantas de cobertura de outono–inverno (manejo de palhada): rolo-faca, trituração com e sem herbicida e gradeação.

Foto: Ivo de Sá Motta



Milho-verde primeira safra.



Foto: Ivo de Sá Motta

Milho-verde solteiro segunda safra.



Foto: Ivo de Sá Motta

Milho-verde segunda safra consorciado com *Crotalaria ochroleuca*.

Foto: Ivo de Sá Motta



Milho-verde segunda safra consorciado com *Crotalaria spectabilis*.

Foto: Ivo de Sá Motta



Milho-verde segunda safra consorciado com *Brachiaria ruziziensis*.



Foto: Ivo de Sá Motta

Milheto solteiro.



Foto: Ivo de Sá Motta

Milheto + *Crotalaria ochroleuca*.

Foto: Ivo de Sá Motta



Milheto + *Crotalaria spectabilis*.

Foto: Ivo de Sá Motta



Milheto + *Brachiaria ruziziensis*.



Foto: Ivo de Sá Motta

Manejo de plantas de cobertura de verão–outono: milho-verde e consórcios.



Foto: Ivo de Sá Motta

Manejo de plantas de cobertura de verão–outono: milheto e consórcios.



Agropecuária Oeste

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL