

USO DE CULTURAS DE COBERTURA E SUAS COMBINAÇÕES: EFEITOS NA PRODUÇÃO DE SOJA

Ed. 08 | NOVEMBRO/2023

Tiragem: 700 exemplares

AUTORES

Guilherme Anghinoni

Eng. Agr. Dr. Consultor e Pesquisador na SomaField.
guilherme@somafield.com.br

Leandro Zancanaro

Eng. Agr. Me Pesquisador e Consultor na LZ Pesquisa e Consultoria Ltda/Origens Parcerias Agrícolas
leandrozancanaro@origens.agr.br

Nivaldo Almeida Nunes

Eng. Agr. Consultor na LZ Pesquisa e Consultoria Ltda/Origens Parcerias Agrícolas
nivaldoalmeida@origens.agr.br

Daniela Basso Facco

Eng. Agr. Ma. Pesquisadora em Solos do IAGRO
daniela.facco@iagromt.com.br

Rodrigo K. Hammerschmitt

Eng. Agr. Me. Pesquisador em Solos e Coordenador de Pesquisa do IAGRO
rodrigo.knevitiz@iagromt.com.br

André Somavilla

Eng. Agr. Dr. Pesquisador em solos do IAGRO
andre.somavilla@iagro.com.br

Táimon Semler

Eng. Agr. Consultor agrônômico
semkertaimon@gmail.com

Franklin W. V. de Oliveira

Eng. Agr. Especialista em Proteção de Plantas. Coordenador de Projetos de Defesa Agrícola da Aprosoja-MT.
franklin.oliveira@aprosoja.com.br

Gabriel Augusto da Silva

Eng. Agr. Analista de Projetos Defesa Agrícola da Aprosoja-MT.
gabriel.silva@aprosoja.com.br

Jerusa Rech

Eng. Agr. Dra. Gerente de Defesa Agrícola da Aprosoja-MT.
jerusa.rech@aprosoja.com.br

Karoline C. Barros

Eng. Agr. Ma. Analista de Projetos Defesa Agrícola da Aprosoja-MT.
karoline.barros@aprosoja.com.br

USO DAS CULTURAS DE COBERTURA

O aumento da biodiversidade em sistemas agrícolas tem recebido atenções cada vez maiores, uma vez que seu aumento pode estar associado a supressão de pragas e doenças e, conseqüentemente, a redução do uso de defensivos agrícolas. O cultivo de plantas de cobertura, ou também denominadas “plantas de serviço”, na entressafra é uma das práticas agrícolas mais antigas e possui alto potencial de melhora na biodiversidade do sistema de produção. Além disso, a permanente manutenção de plantas sobre o solo tem influência decisiva sobre aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, com impacto direto sobre as culturas agrícolas.

Independentemente do tipo de solo, a diversificação do sistema de produção contribui para redução de problemas de erosão, aumento na diversidade e quantidade da microbiota, aumento dos teores de carbono no solo, ciclagem de nutrientes e, conseqüentemente, favorecem a produtividade das culturas.

Cada espécie vegetal interage com o ambiente de forma particular, pode-se dizer que algumas culturas serão mais eficientes em beneficiar a produção agrícola em dadas condições. Por exemplo, sabe-se que a principal fonte de nitrogênio (N) no solo é a matéria orgânica. Por isso, o aporte de N via resíduos vegetais das culturas de cobertura é mais importante em solos de classe textural arenosa que nos solos de classe textural argilosa, já que no último caso os teores de matéria orgânica do solo (MOS) são geralmente maiores que no primeiro.

Além disso, como as plantas de cobertura interagem diversamente com patógenos e insetos, por exemplo, pode-se dizer que áreas com alta infestação de nematoides apresentam restrição na utilização de algumas espécies vegetais. Isto se dá porque o fator de multiplicação de nematoides, que é inerente de cada cultura, varia muito. Assim, áreas com solos de classe textural arenosa devem ser cultivados com culturas de cobertura que desfavoreçam a proliferação dos nematoides no ambiente. Por outro lado, áreas que apresentam tendência à ocorrência de mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) devem ter restrição ao cultivo de crucíferas, já que estas espécies vegetais favorecem a persistência e disseminação do fungo na área.

Especificamente, a viabilização a longo prazo da produção agrícola em solos com maior sensibilidade (solos arenosos, declivosos ou rasos) requer práticas agrícolas coerentes com a realidade local e, nestes casos, o cultivo de plantas de cobertura que possibilitem o aporte de material orgânico, melhorem a estruturação do solo e a ciclagem de nutrientes é fundamental.

A utilização de plantas de cobertura em solos arenosos do Centro-Oeste do Brasil tem se resumido, basicamente, ao cultivo de espécies de braquiárias ou outras gramíneas forrageiras durante a segunda safra. Por outro lado, há variação de aptidão e potencial de cultivo até mesmo entre as gramíneas. Por conta de seu crescimento inicial mais lento, as braquiárias são menos adequadas para cultivo em locais onde a colheita da primeira safra se dá próxima a época em que a estação chuvosa termina. Nestes casos, o cultivo de milheto (*Pennisetum glaucum*) pode ser uma alternativa, já que esta cultura apresenta estabelecimento mais precoce, e por isso, crescimento e acúmulo de biomassa maiores que as braquiárias em menor espaço de tempo.

Plantas de cobertura são cultivadas para as mais diversas finalidades. Espécies de gramíneas são utilizadas por conta de sua intensa produção de biomassa (tanto acima quanto abaixo da superfície do solo) e decomposição lenta. Suas raízes geralmente são finas e possuem altos teores de lignina em sua composição, o que as confere uma maior persistência no ambiente. Já as espécies de folha larga – principalmente as leguminosas – são cultivadas por conta da disponibilização de nutrientes mais rápida e maior aporte de nitrogênio. Além disso, algumas plantas de cobertura dicotiledôneas não-leguminosas, como o nabo forrageiro, são utilizadas para modificar capacidades físicas do solo, tal como aumentar a infiltração de água. Sendo assim, é importante saber que cada espécie será mais apropriada para cultivo em uma condição ambiental específica, e depende da finalidade de uso.

CICLAGEM DE NUTRIENTES

O conceito de ciclagem de nutrientes pelas plantas envolve a contínua utilização e disponibilização de nutrientes enquanto os processos de perda são minimizados (Qi et al., 2020; Tivy, 1987). Por isso, as plantas de cobertura favorecem a ciclagem de nutrientes, uma vez que a absorção vegetal é uma parte importante deste ciclo. Devido a particularidades de cada espécie, as quantidades de nutrientes absorvidas e disponibilizadas pela cobertura vegetal varia intensamente, de forma que estas variações podem ser aproveitadas pelo produtor, a fim de diminuir as perdas e intensificar a ciclagem de nutrientes.

A **Tabela 1** demonstra algumas plantas de cober-

tura e suas respectivas densidades de semeadura testadas em um experimento conduzido em solo arenoso, no Centro Tecnológico Aprosoja MT (CTECNO), em Campo Novo do Parecis/MT. Este experimento testa o efeito de diferentes espécies de plantas de cobertura cultivadas em segunda safra sobre a soja subsequente. São testados os tratamentos: pousio, com controle de plantas daninhas espontâneas, e as plantas de cobertura *Crotalaria spectabilis*, nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), *Crotalaria ochroleuca*, Milheto ADR 300, capim-pé-de-galinha-gigante (*Eleusine coracana*), capim-sudão (*Sorghum sudanense*), feijão guandú (*Cajanus cajan*), *Crotalaria breviflora*, *Brachiaria ruziziensis*, mucuna (*Mucuna pruriens*), labe-labe (*Lablab purpureus* (L) Sweet) e *Crotalaria juncea*.

Tabela 1. Descrição das plantas de cobertura e da densidade de semeadura dos tratamentos testados em solo de textura arenosa. CTECNO/Campo Novo do Parecis-MT.

T	Cobertura	Densidade (kg/ha)
1	Pousio (sem plantas espontâneas)	-
2	<i>Crotalaria spectabilis</i>	25
3	Nabo forrageiro (<i>Raphanus sativus</i> L.)	25
4	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	20
5	Milheto ADR-300	25
6	Capim-pé-de-galinha-gigante (<i>Eleusine coracana</i>)	20
7	Capim-sudão (<i>Sorghum sudanense</i>)	40
8	<i>Crotalaria breviflora</i>	60
9	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	12
10	Mucuna (<i>Mucuna pruriens</i>)	85
11	Labe-Labe (<i>Lablab purpureus</i> (L) Sweet)	55
12	<i>Crotalaria juncea</i>	40

Nota: coberturas semeadas a lanço e incorporadas com grade niveladora.

A **Figura 1** demonstra a produção média de matéria seca das plantas de cobertura deste experimento, bem como a ciclagem média de nutrientes (N, P, K e S) das três safras avaliadas para cada espécie de planta de cobertura.

É possível identificar uma baixa ciclagem de fósforo (P) e enxofre (S) em relação a potássio (K) e nitrogênio (N). Isto acontece por conta da alta demanda de N e K natural de todas as espécies vegetais. Percebe-se também que as duas plantas de cobertura que

produziram maiores quantidades de massa seca, (*B. ruziziensis* e milho ADR 300) também foram aquelas que tiveram maior ciclagem de potássio.

A intensa ciclagem de K promovida pelas gramíneas é muito importante, principalmente, em solos arenosos já que a baixa capacidade de reter cátions (CTC) dos solos arenosos intensifica o processo de perda do nutriente, que pode ser minimizado pela sua

incorporação aos tecidos vegetais. Além do K, o N também teve alta ciclagem pela *B. ruziziensis*, devido à alta produção de massa seca. Por outro lado, a mucuna, o labe-labe e a *Crotalaria ochroleuca*, que são plantas leguminosas promoveram ciclagem de N tão ou mais intensa que a promovida pela *B. ruziziensis*, mesmo com menor produção de matéria seca.

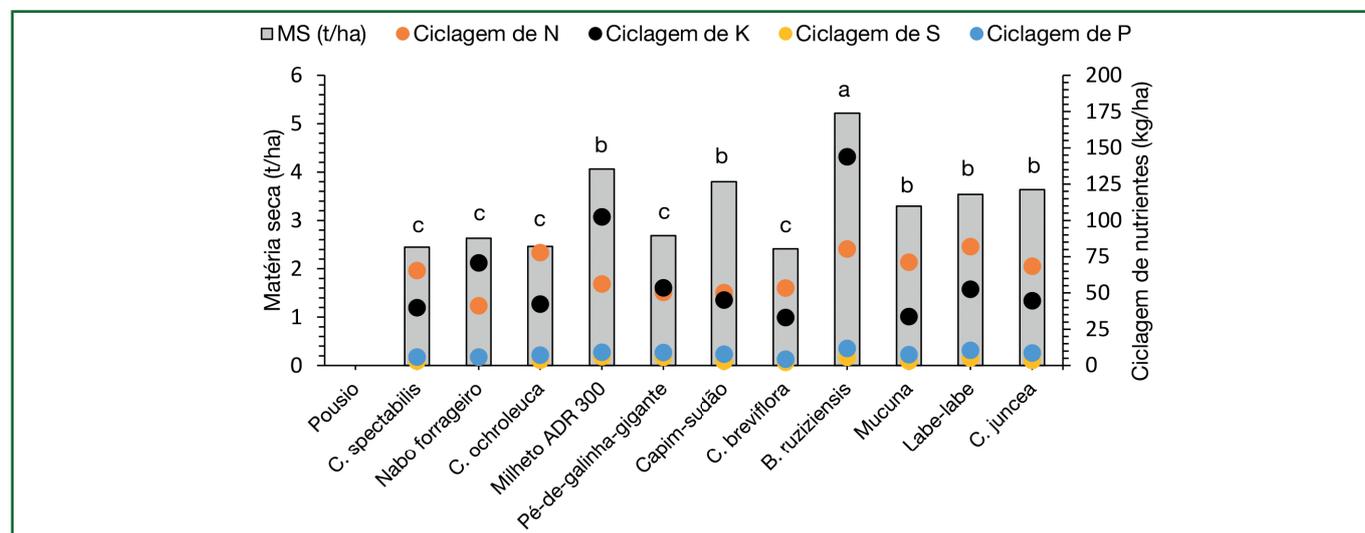


Figura 1. Produção média anual de matéria seca (2018 a 2021) e ciclagem anual de nutrientes (2018 a 2020) das plantas de cobertura cultivadas em segunda safra e em pousio. CTECNO/Campo Novo do Parecis-MT. Médias de produção de matéria seca seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 10% de probabilidade. MS = matéria seca.

A fixação biológica de N, promovida pelas leguminosas em questão (*C. ochroleuca*, labe-labe e mucuna), favorece expressivamente a entrada do nutriente no sistema de produção. Além disso, diferentemente de uma adubação com fontes nitrogenadas minerais, a perda de N é menos intensa quando o nutriente é disponibilizado via restos culturais. Isto acontece porque a disponibilização do nutriente pela decomposição dos restos culturais geralmente é mais gradativa, o que desfavorece a perda por lixiviação e volatilização. Já a adubação mineral disponibiliza o nutriente de forma mais rápida e, por isso, é suscetível aos processos de perda.

A utilização das diferentes espécies de plantas de cobertura durante a segunda safra não causou diferenças na produtividade da soja cultivada durante a safra no experimento (**Figura 2**). Mesmo não influenciando positivamente a produtividade de soja, as plantas de cobertura favorecem a ciclagem de nutrientes importantes para a produção da leguminosa em solos arenosos, como N e o K. Por isso, enquanto pode-se questionar a eficiência dos tratamentos causarem maiores ou menores ganhos produtivos, pode-se também concluir, com os dados aqui expostos (**Figura 1**), que a possibilidade de haver maior ciclagem de nutrientes favorece o bom uso de fertilizantes, contribuindo a longo prazo para que o uso de fertilizantes nitrogenados e potássicos tenham maior eficiência, reduzindo

a dependência por altas doses de fertilizantes.

Este resultado contribui para o cultivo de soja em solos arenosos, já que aponta oportunidades para o produtor alcançar maior eficiência no uso de fertilizantes por meio da utilização de plantas de cobertura, sendo este um resultado especial para a época atual, em que os preços de fertilizantes se encontram altos.

A utilização de plantas de cobertura também causa benefícios indiretos, principalmente ligados à conservação do solo (Baets et al., 2011). A cobertura permanente diminui o efeito do impacto da gota de chuva causadora de desestruturação física da superfície do solo (selamento superficial), que é a primeira etapa da erosão hídrica, funcionando como um “amortecedor” da energia da chuva. A diminuição das taxas de erosão é uma das boas práticas para o uso de fertilizantes, já que a camada erodida geralmente é aquela que apresenta os maiores teores de nutrientes em geral.

Além dos benefícios já mencionados anteriormente, a manutenção de palhada na superfície do solo, em especial solos arenosos, é fundamental também para regulação do regime térmico do solo. Ou seja, a matéria seca em superfície funciona como uma barreira aos raios solares impedindo aumento significativos da temperatura superficial e interna do solo. Fato este que pode ocasionar perdas significativas por escaldadura e, conseqüente, redução da população de plantas.

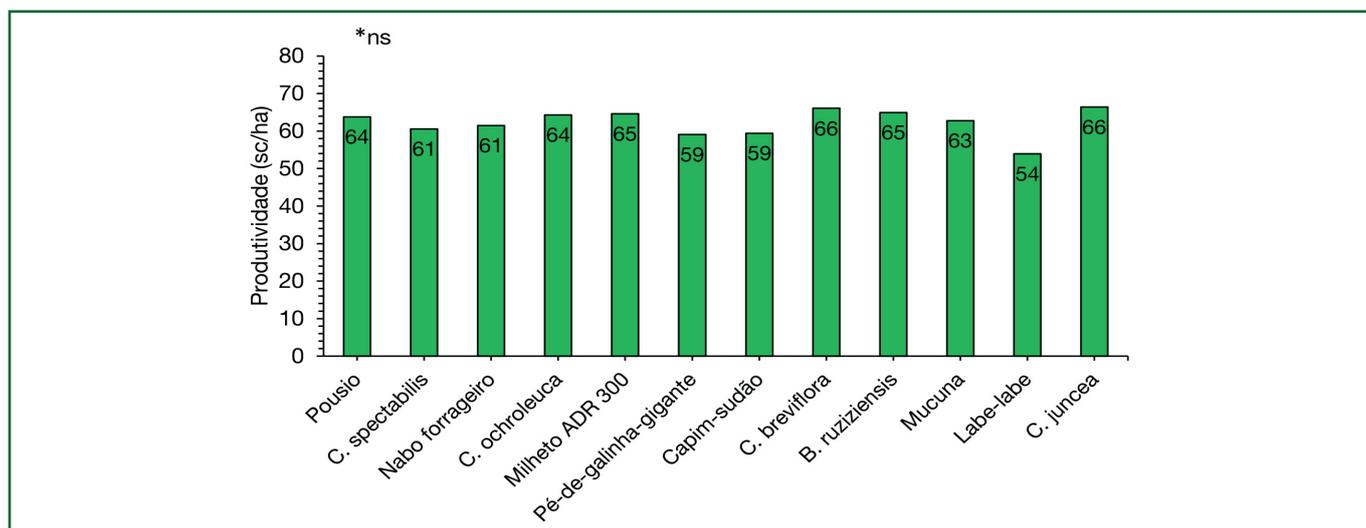


Figura 2. Produtividade média anual da soja cultivada em sucessão com plantas de cobertura. *ns = não significativo a 10% de probabilidade pelo teste Scott-Knott ($\alpha = 0,1\%$). CTECNO/Campo Novo do Parecis-MT. As barras representam as produtividades médias obtidas em cada tratamento durante quatro safras (2018/19 a 2021/22).

UTILIZAÇÃO DE MIX DE PLANTAS DE COBERTURA

A mistura de espécies de plantas de cobertura tem sido sugerida com o objetivo de obter os múltiplos benefícios oferecidos por leguminosas, gramíneas e outras dicotiledôneas não fixadoras de nutrientes concomitantemente. As principais teorias que regem o cultivo de mix de plantas de coberturas são: (i) o aumento da diversidade e, por isso, conciliação de boas taxas de fixação biológica do N, ciclagem e disponibilização de nutrientes, melhoria nos aspectos físicos e biológicos do solo; (ii) em momentos desfavoráveis ao desenvolvimento vegetal (seca, frio, excesso de calor etc.), ao menos uma espécie entre duas ou mais, poderá se estabelecer e beneficiar o sistema de produção.

Todavia, as espécies de plantas de cobertura a serem cultivadas em consórcio precisam ser selecionadas considerando suas habilidades de promoverem funções específicas, que podem não ser alcançadas em misturas de plantas de cobertura muito diversificadas. A Aprosoja MT juntamente com o IAGRO e por meio do CTECNO, tem testado o efeito de mix de plantas de coberturas em sistemas de produção de soja durante três safras (2019/20, 2020/21 e 2021/22).

Os tratamentos testados em um experimento cultivado em solo de textura média (32% de argila) estão descritos na **Tabela 2**. Observa-se que a densidade de sementes de cada espécie varia de acordo com o tratamento, sendo que quando utilizada individualmente, há maior densidade de sementes da espécie, e menor densidade quando semeadas em consórcio com outras plantas.

Tabela 2. Descrição dos mix de plantas de cobertura e da densidade de sementes utilizadas em cada tratamento. CTECNO/Campo Novo do Parecis-MT.

Trat	Plantas de cobertura	Densidade (kg/ha)*
1	Pousio	-
2	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	12
3	<i>B. ruziziensis</i> + <i>Crotalaria spectabilis</i>	6 + 25
4	<i>B. ruziziensis</i> + Nabo forrageiro	6 + 25
5	<i>B. ruziziensis</i> + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	6 + 20
6	Milheto + <i>C. ochroleuca</i>	12 + 20
7	Milheto + <i>C. spectabilis</i>	12 + 25
8	Milheto + Mucuna preta + Nabo forrageiro + Capim-pé-de-galinha	10 + 25 + 12 + 8
9	<i>B. ruziziensis</i> + <i>C. ochroleuca</i> + <i>C. spectabilis</i> + <i>Crotalaria juncea</i>	5 + 10 + 10 + 10
10	Mucuna preta + Nabo forrageiro + <i>C. ochroleuca</i> + <i>C. spectabilis</i>	20 + 10 + 10 + 10
11	<i>B. ruziziensis</i> + Milheto + Capim-sudão	5 + 10 + 10
12	Capim-pé-de-galinha + Trigo mourisco + <i>B. ruziziensis</i> + Milheto + Mucuna preta + Capim-sudão + Nabo forrageiro + <i>C. ochroleuca</i>	3 + 6 + 4 + 5 + 8 + 5 + 5 + 5

*As densidades antes e após cada sinal de “+” referem-se às espécies de plantas de cobertura descritas da mesma forma. Milheto = *Pennisetum glaucum*; mucuna preta = *Mucuna pruriens*; nabo forrageiro = *Raphanus sativus* L.; capim-pé-de-galinha = *Eleusine coracana*; capim-sudão = *Sorghum sudanense*.

Durante as safras de condução do experimento não foi detectado nenhum efeito dos tratamentos sobre a produtividade de soja. Por isso, a **Figura 3** demonstra a média da produtividade de soja obtida nas três safras cultivadas até o momento, bem como a produção de massa seca média de cada planta que compõe o mix de plantas de coberturas e a produção média de massa seca total no mesmo período.

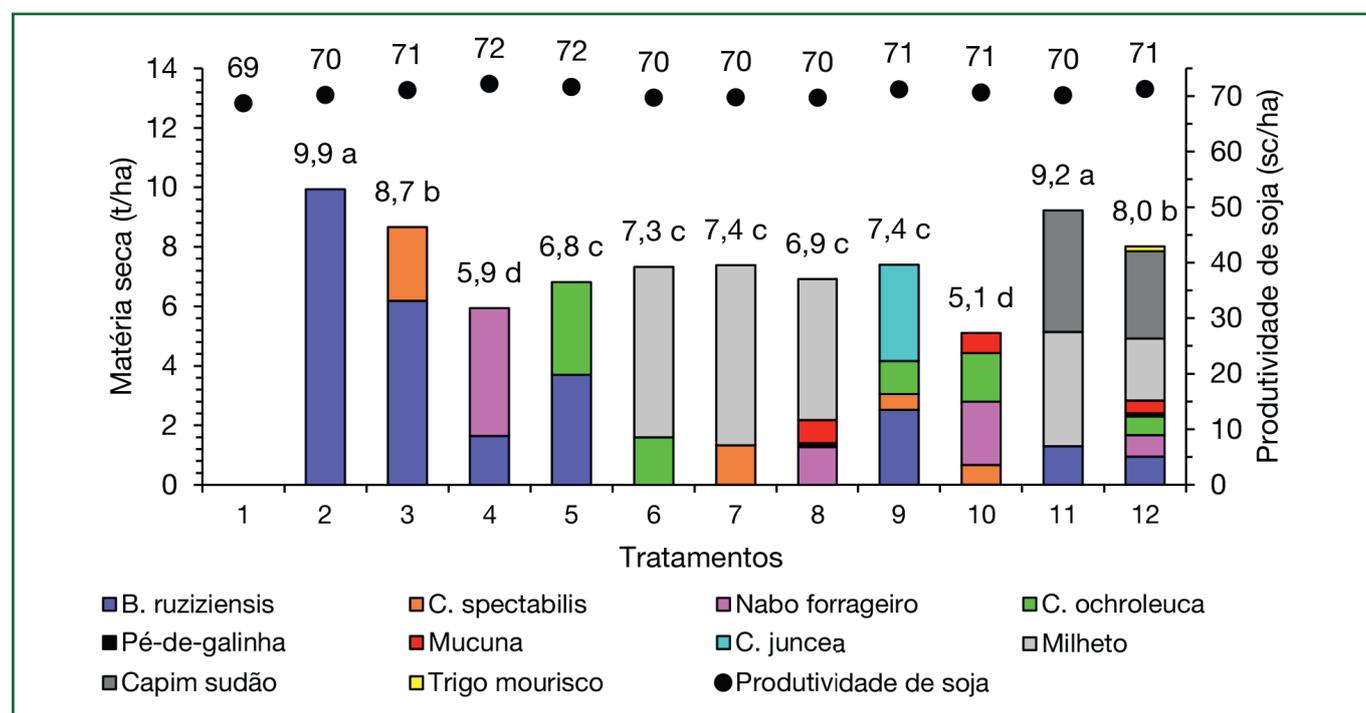


Figura 3. Massa seca total das culturas de cobertura (MS) e produtividade de soja em 12 tratamentos envolvendo mix de plantas de cobertura e pousio. Médias oriundas de três safras (2019/20, 2020/21 e 2021/22). Os tratamentos enumerados de 1 até 12 seguem a descrição da tabela 2. As diferentes cores das barras indicam o acúmulo de MS referente a cultura indicada na legenda. Médias totais de MS seguidas de letras diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Scot Knott ($\alpha = 0,1 \%$).

A produção de massa seca de cada planta de cobertura foi diferente entre os tratamentos. Pode-se observar que os tratamentos que apresentaram maior produção de massa seca foram o tratamento 2 (*B. ruziziensis*), tratamento 3 (mix de *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*) e tratamento 11 (mix de *B. ruziziensis* + Milheto + Capim-sudão), com mais de 8,5 toneladas de massa seca por hectare. Dentre as culturas utilizadas para compor os mix de plantas de cobertura, a *B. ruziziensis* e o milheto foram as culturas que, de modo geral, produziram mais massa seca. Assim como já indicado anteriormente nesta circular, o potencial de produção de biomassa do milheto e das braquiárias é alto, e tem sido amplamente utilizado para este fim na região Centro-Oeste do Brasil. Os dados aqui expostos reforçam que a utilização de *B. ruziziensis* e/ou milheto é uma boa alternativa para áreas arenosas de Mato Grosso sob cultivo de soja, pois fornece suficiente cobertura do solo, ciclagem de K e N, o que favorece a cultura da soja.

Já as culturas que apresentaram menor produção de MS média até o momento foram o capim-pé-de-galinha, trigo mourisco e a mucuna quando cultivados em consórcio com outras plantas de cobertura, sendo que o capim-pé-de-galinha e o trigo mourisco nunca produziram mais que 0,5 t/ha de MS anualmente. Este resultado indica que a utilização de capim-pé-de-galinha, trigo mourisco e mucuna em consórcio com outras espécies não foi uma boa alternativa durante os anos testados, principalmente em comparação às culturas *B. ruziziensis* e milheto. Uma possível explicação para este resultado é o fato de que estas plantas não são apropriadas para cultivo consorciado, e que seu desenvolvimento pode ter sido prejudicado pela diversidade de espécies presentes no campo.

Entretanto, vale destacar que o potencial de produção de massa seca das plantas de cobertura cultivadas em consórcio vai depender da escolha das espécies. A *B. ruziziensis* apresentou o maior potencial de produção de massa seca, mas quando cultivada em consórcio com nabo forrageiro (tratamento 4), apresentou produção de massa reduzida em relação aos demais tratamentos. O nabo forrageiro apresenta efeito alelopático, inibindo o desenvolvimento de outras culturas quando cultivado em consórcio. Além disso, o consórcio de muitas espécies de plantas de cobertura em uma mesma área aumenta a

competição entre elas, e algumas espécies podem não se desenvolver adequadamente. Dessa forma, saber escolher as espécies de plantas de cobertura, bem como adequar a população delas é de extrema importância visando obter os benefícios dos consórcios (mix de plantas).

OUTROS EFEITOS DO USO DE CULTURAS DE COBERTURA

Além de favorecer o acúmulo de MOS, diminuir o potencial de erosão do solo, ciclar nutrientes, favorecer a manutenção da água no solo e reduzir a variação da temperatura do solo, as plantas de cobertura também influenciam fortemente outros aspectos importantes ligados a qualidade do solo: a supressão de plantas daninhas e a qualidade biológica do solo. A manutenção de cobertura permanente do solo desfavorece a germinação e emergência de plantas daninhas, pois diminui a incidência da radiação solar – componente principal no processo fotossintético. Já a biologia do solo não é ligada somente àqueles organismos microscópicos que interagem positivamente com a planta, mas também aqueles que causam doenças e/ou são pragas para a agricultura.

Nos solos arenosos do Brasil central, um dos

principais problemas biológicos instalados em áreas de produção de soja são os nematoides. Estes organismos, quando presentes no solo em grande quantidade, podem causar perdas na produtividade das culturas. A rotação de culturas com plantas específicas (não hospedeiras ou antagônicas) é a principal estratégia de manejo para nematoides, sendo complementadas pela utilização de cultivares de soja com resistência genética e uso adequado de produtos químicos ou biológicos visando indução de resistência ou controle direto dessas pragas.

A *B. ruziziensis*, por exemplo, aumenta as populações de nematoides das lesões (*Pratylenchus sp.*), enquanto as *Crotalaria spp.* tendem a desfavorecer o desenvolvimento da maioria das espécies de nematoides que interferem negativamente a sojicultura mato-grossense. A **Tabela 3** demonstra o comportamento de algumas culturas de cobertura utilizadas em sistemas de produção em solos arenosos de Mato Grosso.

Tabela 3. Descrição do comportamento das culturas testadas no experimento em relação aos principais nematoides.

Cultura	<i>Pratylenchus sp.</i>	<i>Rotylenchus sp.</i>	<i>M. incognita</i>	<i>M. javanica</i>	<i>Heterodera glycines</i>
Pousio*	●	●	●	●	●
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	●	●	●	●	●
<i>Crotalaria spectabilis</i>	●	●	●	●	●
Nabo forrageiro	●	●	●	●	●
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	●	●	●	●	●
Milheto	●	●	●	●	●
Mucuna preta	●	●	●	●	●
Capim-pé-de-galinha	●	●	●	●	●
<i>Crotalaria juncea</i>	●	●	●	●	●
Capim-sudão	●	●	●	●	●
Trigo mourisco	●	●	●	●	●

Círculos de cor azul indicam plantas que não multiplicam nematoides, enquanto as cores verde, amarela e vermelha indicam baixa, média e alta multiplicação de nematoides pelas plantas de cobertura, respectivamente. *Considerando ausência de infestação de plantas daninhas.

As espécies de nematoides das lesões (*Praetylechus sp.*) e de nematoide das galhas (*Meloidogyne spp.*) são multiplicados pela maioria das espécies de plantas de cobertura. Por outro lado, pode-se perceber que a utilização de *C. spectabilis* favorece o controle de todos os nematoides listados, sendo uma boa alternativa para cultivo em áreas com alta infestação por nematoides. O capim-pé-de-galinha é uma cultura com altos índices de multiplicação de nematoides das lesões e das galhas. Por isso, pode-se dizer que esta é a cultura que contribuirá mais para o aumento das populações de nematoides entre todas as testadas, e deve ter seu cultivo evitado em áreas de alta infestação.

Percebe-se que o capim-pé-de-galinha foi a planta de cobertura que apresentou menor produção de biomassa (**Figura 3**) quando cultivada em conjunto a uma ou mais espécies de plantas de cobertura. Já que os aspectos da qualidade do solo não atuam isoladamente, seria possível que houvesse benefícios à qualidade do solo em áreas sob cultivo de capim-pé-de-galinha. Um eventual efeito positivo proporcionado ao solo pelo acúmulo de biomassa poderia favorecer o desenvolvimento radicular, compensando e até superando o efeito negativo causado pelo aumento na população de nematoides. Este fenômeno é reportado para as gramíneas forrageiras, como as braquiárias. Ao invés disso, a alta multiplicação de nematoides e a baixa produção de biomassa do capim-pé-de-galinha desfavorecem

seu cultivo em solos arenosos com infestação de nematoides, principalmente, em mistura com outras plantas de cobertura.

Assim como já abordado neste texto, cada espécie de planta de cobertura é utilizada para uma finalidade. As braquiárias, capim-sudão, capim-pé-de-galinha e o milheto são muito utilizados para promover cobertura e produzir raízes no solo. Já as crotalárias e mucunas são utilizadas para intensificar a fixação biológica do nitrogênio. O trigo mourisco, por outro lado, é utilizado como uma cultura com potencial de ciclagem de P e K, favorecendo a nutrição da soja com estes nutrientes. O nabo forrageiro, como já citado, é utilizado para o manejo da qualidade física do solo, criando poros de maior diâmetro e favorecendo a infiltração de água no solo.

Por outro lado, os resultados e discussões aqui colocados indicam que estes efeitos nem sempre se concretizam. O capim-pé-de-galinha, a mucuna e o trigo mourisco sempre produziram as menores quantidades de matéria seca quando cultivados em consórcio (**Figura 3**). Isso significa que, tanto em consórcio quanto isoladas, a produção de matéria seca pelas plantas de cobertura, principalmente em solos arenosos, precisa ser tratada como prioridade. Os efeitos positivos no aporte de carbono, bem como na diminuição da evaporação da água e da variação da temperatura do solo são mais importantes que outros aspectos promovidos pelas plantas de cobertura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantidade de biomassa acima e abaixo do solo é importante para a sojicultura, principalmente em solos arenosos, favorecendo a manutenção da água no solo, ciclagem de nutrientes e melhoria da qualidade biológica do solo. Para tanto, destaca-se o cultivo de milheto e braquiária no período de segunda safra. Por outro lado, a diversidade de culturas no sistema de produção também favorece não só os aspectos relacionados a nutrição de plantas e suprimento de água, mas também o manejo de nematoides.

A utilização de mistura de plantas de cobertura torna o sistema de produção mais complexo. Deve-se ter cuidado com a escolha das espécies a serem utilizadas na mistura, a fim de favorecer a máxima expressão dos benefícios promovidos pelas plantas de coberturas selecionadas.

A utilização de pousio dificilmente favorecerá a sojicultura, uma vez que a depreciação da qualidade do solo por este sistema pode não se limitar somente a maior variação do conteúdo de água e temperatura do solo e menor ciclagem de nutrientes. Como já dito, a infestação das lavouras sem cobertura vegetal por plantas daninhas é geralmente mais intensa, o que aumenta o custo com herbicidas e desfavorece o controle de nematoides.

Fica explícito a importância de conhecer a população de nematoides presentes na área agrícola a ser cultivada com plantas de cobertura, bem como entender quais são as potencialidades de cada espécie. As crotalárias, por exemplo, favorecem o controle da maioria das espécies de nematoides fitopatogênicos, mas demandam condições hídricas mais apropriadas para proporcionar boa cobertura

do solo quando comparadas a outras espécies, como o milho. Uma vez que as plantas daninhas podem favorecer o aumento das populações de nematoides, o estabelecimento rápido da planta de cobertura favorece o controle de nematoides via supressão de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

de Baets, S., Poesen, J., Meersmans, J., & Serlet, L. (2011). Cover crops and their erosion-reducing effects during concentrated flow erosion. *CATENA*, 85(3), 237–244. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.01.009>

Qi, G., Chen, S., Ke, L., Ma, G., & Zhao, X. (2020). Cover crops restore declining soil properties and suppress bacterial wilt by regulating rhizosphere bacterial communities and improving soil nutrient contents. *Microbiological Research*, 238, 126505. <https://doi.org/10.1016/J.MICRES.2020.126505>

Tivy, J. (1987). Nutrient cycling in agro-ecosystems. *Applied Geography*, 7(2), 93–113. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0143-6228\(87\)90044-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0143-6228(87)90044-0)



INSTITUTO
MATO-GROSSENSE
DO AGRONEGÓCIO



Associação dos Produtores de
Soja e Milho do Estado de Mato Grosso

Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777
Edifício Cloves Vettorato, CPA
CEP 78.049-932 Cuiabá-MT

EDIÇÃO 08

Novembro 2023

DIRETORIA – GESTÃO 2021/2023

PRESIDENTE

Fernando Cadore

VICE-PRESIDENTE

Lucas Luis Costa Beber

COORDENADOR DA COMISSÃO DE DEFESA AGRÍCOLA

Fernando Ferri

VICE-COORDENADOR DA COMISSÃO DE DEFESA AGRÍCOLA

Jorge Diego Oliveira Santos Giacomelli

GERENTE ADMINISTRATIVO – IAGRO-MT

Alexandre Andrade Zamarioli

GERENTE DA COMISSÃO DE DEFESA AGRÍCOLA

Jerusa Rech

**É permitida a reprodução desta Circular Técnica,
desde que citada a fonte.**

Para mais informações do
conteúdo dessa publicação:



65 3644-4215



defesa.agricola@aprosoja.com.br