

18

Atributos da Braquiária como Condicionador de Solos sob Integração Lavoura- -Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária- -Floresta



Priscila de Oliveira
João Kluthcouski
Emerson Borghi
Gessí Ceccon
Gustavo Spadotti Amaral Castro

427 O que é um condicionador de solo?

Condicionador de solo é um produto que promove a melhoria das propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo, podendo recuperar solos degradados ou desequilibrados nutricionalmente. Existem produtos comerciais que se classificam como condicionadores de solo, os quais devem seguir as normas previstas na legislação brasileira. Esses produtos podem ser de diversas fontes, como rochas, húmus, "biochar", entre outros. Contudo, na natureza existem plantas, como as braquiárias, que atuam como condicionadores de solo, melhorando-o para a produção agrícola.

428 Qual é a origem das braquiárias?

A braquiária é de origem africana, das regiões tropicais como Zaire e Kenya, onde predominam chuvas acima de 800 mm anuais e locais de pouca vegetação, o que permite o crescimento da braquiária. Foi introduzida no Brasil pela região da Amazônia, destacadamente no Estado do Pará, em regiões quentes e úmidas, e posteriormente expandiu-se para todas as regiões tropicais e subtropicais do Brasil.

429 A braquiária pode ser cultivada em qualquer tipo de solo e de clima?

A braquiária pode ser cultivada na maioria dos solos do Brasil, mas existe uma combinação entre a espécie de braquiária e a fertilidade do solo. De maneira geral, a espécie *Urochloa decumbens* (syn. *Brachiaria decumbens*) se desenvolve em solos de baixa a média fertilidade, enquanto a *U. ruziziensis* (syn. *B. ruziziensis*) e a *U. brizantha* (syn. *B. brizantha*) se desenvolvem em solos de média a alta fertilidade. A espécie *U. humidicola* (syn. *B. humidicola*), por sua vez, se adapta a condições de solos alagados, fato que não ocorre com as braquiárias anteriormente citadas. Por serem espécies de clima tropical, têm crescimento reduzido com a diminuição da

temperatura e não toleram geadas. Nos sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), várias espécies são utilizadas com sucesso.

430

Quais espécies de braquiária são mais utilizadas e recomendadas como condicionadoras de solo sob ILP e ILPF?

Entre as espécies comumente utilizadas, as braquiárias *U. decumbens*, *U. brizantha* e *U. ruziziensis* têm se destacado pela elevada capacidade de produção de massa de matéria seca, tolerância à deficiência hídrica, absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo e reciclagem de nutrientes, desenvolvendo-se em condições ambientais em que a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies utilizadas para cobertura do solo não se desenvolveriam, garantindo-as como excelentes alternativas para a produção de fitomassa durante a entressafra de regiões de inverno seco. No entanto, não só essas espécies podem trazer benefícios múltiplos ao solo. A escolha deve se basear nas características que cada uma das braquiárias possui para se adaptar as condições de cada propriedade, em diversas modalidades de ILP e ILPF. Algumas características das braquiárias mais utilizadas hoje no Brasil são:

***Urochloa decumbens*:** é a espécie de maior difusão no País após a introdução do gênero *Urochloa*. Por emitir grandes quantidades de estolões e se ramificar vigorosamente, é recomendada para áreas de topografia acidentada, contribuindo para a recuperação de áreas com processo inicial de erosão. Também é tolerante ao sombreamento e à estiagem moderada, especialmente na entressafra das culturas graníferas. É comumente propagada via sementes, e floresce durante todo o estágio de crescimento. Contudo, essas sementes apresentam certo grau de dormência, podendo resultar problemas com seu banco de semente, especialmente quando se deseja substituir essa cultura na área. Essa espécie produz, em média, 15 t/ha/ano de matéria seca, variando de acordo com o manejo, a

fertilidade do solo e a adubação. É moderadamente susceptível à cigarrinha-das-pastagens. Atualmente vem sendo substituída por espécies mais produtivas. No Brasil a cultivar que predomina é a Basilisk.

Urochloa brizantha: essa espécie ganhou destaque por sua alta produtividade. Diferencia-se das demais braquiárias pelo seu hábito de crescimento, de ereto a semiereto, garantindo maior interceptação luminosa. Também é propagada por sementes, porém produzidas em menor número que a *U. decumbens*. É resistente à cigarrinha-das-pastagens e possui tolerância ao sombreamento. Sua produção de matéria seca atinge, em média, 25 t/ha/ano, respondendo bem à adubação. Por se ramificar menos e formar touceiras, possui alguma restrição para o cultivo de grãos em sequência. Para minimizar esse problema e reduzir o número de touceiras, recomenda-se o aumento da taxa de semeadura e (ou) o manejo adequado do pastejo. As principais cultivares dessa espécie são Marandu, Xaraés, BRS Piatã e BRS Paiaguás.

- **Urochloa ruziziensis:** atualmente, a mais difundida das braquiárias, especialmente para rotação e/ou consorciação com culturas produtoras de grãos e florestas. Isso se deve a sua facilidade de manejo, especialmente quanto à semeadura, que pode ser realizada a lanço ou em sulco; à ausência de touceiras grandes; e à facilidade da dessecação com herbicidas. É sensível à cigarrinha-das-pastagens e não tolera longos períodos de estiagem. Produz em média cerca de 20 t/ha/ano de matéria seca, porém com persistência de palha inferior se comparada às demais braquiárias, principalmente porque possui menor relação caule/folhas.

431

Existe um tipo de braquiária que seja melhor para ser utilizada como cobertura do solo?

Sim. Para ser utilizada somente como cobertura do solo, o produtor deve buscar as espécies de braquiária que proporcionem

baixo potencial de entouceiramento, pois essa característica morfológica pode trazer problemas de dessecação e embuchamento da semeadora quando for realizada a semeadura. Existem alguns tipos de braquiária com grande potencial de produção de massa e que, quando dessecadas, são facilmente manejadas e proporcionam boa cobertura sobre o solo, como, por exemplo, a *U. ruziziensis*, BRS Piatã e BRS Paiguás.

432

O que são atributos do solo e como eles podem ser classificados?

Os atributos são as características inerentes do solo, identificadas no campo ou analisadas em laboratório. Os atributos estão relacionados a características que melhor expressam a formação (gênese) do solo. Eles fornecem informações essenciais para o manejo e uso agrícola dos solos e podem ser classificados em três grandes grupos:

Químicos: compreendem elementos químicos que podem ou não ser nocivos aos vegetais, incluindo os nutrientes essenciais para as plantas, como cálcio, magnésio, enxofre, nitrogênio, fósforo, potássio, boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, entre outros.

Físicos: compreendem porosidade, agregação, densidade do solo, entre outras características, como a textura do solo (fator esse que não pode ser alterado por condicionador de solo algum).

Biológicos: compreendem a matéria orgânica do solo, os microrganismos e a fauna do solo.

433

Como a braquiária melhora os atributos químicos do solo na ILP e ILPF?

As braquiárias podem ser utilizadas para enriquecimento da fertilidade do solo, principalmente nas camadas superficiais, pois



recuperam os nutrientes em profundidade. Isso ocorre porque elas acumulam boa quantidade de nutrientes em sua matéria seca, que, aliado a sua grande produção de fitomassa aérea e radicular, que explora grande volume do perfil do solo, proporciona a ciclagem des-

ses nutrientes, tornando-os disponíveis para os cultivos subsequentes. Esse fato se deve ao posterior processo de decomposição do material vegetal, em que esses nutrientes serão mineralizados e disponibilizados para o sistema solo-planta. Além de ser benéfico para a reciclagem de nutrientes, impede que esses elementos fiquem vulneráveis aos processos de perdas no solo, como volatilização (no caso do nitrogênio), lixiviação (no caso do potássio), fixação (no caso do fósforo) e erosão (desses e de outros nutrientes).

As braquiárias também possuem a capacidade de absorver formas de fósforo (P) e potássio (K) que outras culturas não têm acesso. No entanto, após sua decomposição, esse nutriente é disponibilizado para o solo em formas que outras culturas podem absorver. O potássio, vulnerável à lixiviação, é liberado da palhada em período diferente da adubação potássica, reduzindo esse prejuízo. Já o fósforo é altamente vulnerável ao processo de fixação, cuja presença da cobertura morta rica em fósforo, com decomposição gradual dos resíduos orgânicos, proporciona a formação de formas orgânicas de fósforo menos suscetíveis às reações de adsorção, que, com o processo de mineralização, vão lentamente abastecer o fósforo na solução do solo. Em estudo realizado na Embrapa Cerrados, uma área cultivada exclusivamente com culturas anuais por 22 anos, obteve-se, em média, 44% de recuperação do fósforo aplicado (medido na cultura da soja), enquanto, na área onde se introduziu a pastagem, a recuperação média de fósforo (também medida na cultura da soja) foi de até 85%, ou seja, a recuperação do

fósforo na ILP foi 93% maior do que no sistema grão-grão. Portanto, na ILP e ILPF, o cultivo de braquiárias em sistemas de sucessão ou rotação de culturas pode implicar modificações na atividade química relacionada à ciclagem de nutrientes no solo.

Estudos têm demonstrado que as braquiárias também podem realizar simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, destacadamente aquelas do gênero *Azospirillum*. Essa relação pode fornecer até 40 kg de nitrogênio por hectare por ano. Não é o suficiente para disponibilizar nitrogênio para culturas subsequentes, porém auxilia, e muito, a nutrição das plantas de braquiária. Da palhada das braquiárias, podem ser liberados também ácidos orgânicos, que funcionam como ligantes orgânicos aniônicos, capazes de movimentar o cálcio e o magnésio no perfil, aumentando a saturação por bases em subsuperfície. Podem também complexar alumínio tóxico, ocupar sítios de adsorção do fósforo, solubilizar fosfatos indisponíveis, como as apatitas, ou aumentar a eficiência de fosfatos naturais poucos solúveis.

Somado a todos esses efeitos individuais, o aporte de braquiária pode, ao longo dos anos, aumentar os teores de matéria orgânica do solo nos sistemas ILP e ILPF, proporcionando todos os benefícios já conhecidos.

434

E como os atributos físicos do solo são beneficiados pelo cultivo de braquiária na ILP e ILPF?

O aporte de matéria seca e conseqüentemente de matéria orgânica do solo (MOS), promovido tanto pela parte aérea quanto radicular das braquiárias, em sistema plantio direto (SPD), atua como agente cimentante das partículas individualizadas do solo, promovendo a formação de agregados estáveis. Isso proporciona:

- Aumento da macroporosidade e a aeração do solo.
- Aumento da infiltração de água e redução do escoamento superficial.
- Redução da susceptibilidade à erosão. Os solos com agregados estáveis são menos suscetíveis à erosão, pois

os agregados são mais pesados que as partículas individualizadas, dificultando o carregamento pela água e pelo vento.

Além disso, as braquiárias e outras espécies forrageiras que possuem sistema radicular profundo, volumoso, ramificado e agressivo, capazes de penetrar as camadas compactadas, ao morrerem e se decomporem, deixam canais (bioporos) por onde as raízes das culturas subsequentes poderão explorar para aprofundar o sistema radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes. Esses canais também são importantes para a infiltração de água e para a movimentação de adubos e corretivos aplicados em superfície.

435 A biologia do solo melhora com o cultivo de braquiária?

Sim. E melhora muito, quando comparado a solo submetido a cultivos sequenciais de uma só cultura, por exemplo, no verão somente soja, ou durante o ano todo só feijão, e quando comparado a rotações de culturas graníferas, a chamada rotação grão-grão. A rotação grão-grão não altera nem diminui a matéria orgânica do solo. Na prática, uma das melhores opções para se elevar esse atributo no solo é o estabelecimento sistemático da rotação lavoura-pastagem. No sistema ILP, as braquiárias melhoram a biologia do solo principalmente em razão do expressivo aumento do teor de matéria orgânica do solo, como pouquíssimas espécies fazem. A abundância e agressividade das raízes das forrageiras tropicais e a constante emissão de novas raízes promovem a deposição de altas quantidades de matéria orgânica na superfície e no perfil do solo e a sua consequente “aração biológica”, numa profundidade que dificilmente seria alcançada por equipamentos convencionais. Além disso, as braquiárias promovem ambiente propício para as micorrizas, ou dos fungos micorrízicos arbusculares, que, associados às raízes das plantas, atuam como “um sistema radicular adicional”, absorvendo nutrientes de um

volume maior de solo. Essa capacidade é muito importante no caso do nutriente fósforo, que tem baixa mobilidade no solo. Estudos realizados na Embrapa Cerrados demonstram que os sistemas de ILP são benéficos para a comunidade micorrízica, tanto no aspecto quantitativo (pelo aumento de esporos por grama de solo no período em que há pastagem pura ou consorciada no campo) quanto no aspecto qualitativo, ou seja, no aumento do número de espécies de fungos micorrízicos arbusculares quando o solo é cultivado por culturas graníferas. Outras melhorias na biologia do solo são decorrentes do aumento da matéria orgânica, as quais se citam:

Maior competitividade entre os microrganismos do solo, ou seja, o solo torna-se mais supressivo ou saudável. Isso significa que os fitopatógenos que habitam o solo sofrem competição pelos microrganismos benéficos, que, por sua vez, têm suas populações restabelecidas ou aumentadas, como, por exemplo, espécies de *Trichoderma*.

- Maior atividade biológica do solo e melhor quociente metabólico do solo.

Maior quantidade de insetos e invertebrados benéficos e melhor distribuição da fauna no solo.

- Redução de inóculos de pragas e doenças, inclusive com quebra de seus ciclos; entre outros.

Ressalta-se que o aumento de matéria orgânica do solo é importante em qualquer solo tropical, mas é ainda mais importante e necessário em áreas de produção de silagem, pois, nesses locais, a retirada de material do campo, por meio da colheita, é muito maior, e o retorno de matéria orgânica ao solo, por meio da parte aérea das plantas colhidas para silagem, ou seja, da “palhada”, é mínimo. Além disso, o trânsito de máquinas com maior carga nas áreas de silagem pode ocasionar adensamento do solo mais severo que em áreas em que se colhem grãos. Esses problemas de exaustão do solo sob cultivos para silagem podem ser corrigidos com a inserção da braquiária em consórcio com o milho ou o sorgo, em uma modalidade de ILP, como o Sistema Santa Fé, por exemplo.

436

A braquiária pode eliminar os fungos que habitam o solo e são causadores de doenças nas lavouras em ILP?

Sim. Resultados da pesquisa afirmam há anos os seguintes benefícios da ILP, especificamente da rotação lavoura-pastagem com espécies de braquiária:

Redução de população de espécies de *Fusarium* e *Rhizoctonia*, causadores das podridões radiculares em soja, feijão e outras culturas.

- Redução da germinação do fungo causador do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em diversas culturas. Estudos da Embrapa Arroz e Feijão mostram que uma densa palhada de braquiária dificulta a incidência de mofo-branco em feijão. Os mecanismos de controle são a barreira física, que diminui o contato dos esporos do fungo que habitam o solo com as plantas e, principalmente, o aleloquímico, pois, a partir do terceiro ano do cultivo de braquiária em uma área, a germinação dos escleródios causadores do mofo é bastante reduzida. Assim, em uma área infestada, um bom manejo para a diminuição da infestação é adotar a rotação com pasto de braquiária.

437

Nos sistemas ILP e ILPF, qual é o período mínimo que a braquiária precisa ser cultivada para que sejam notados seus benefícios? E qual o período ótimo para que esses benefícios sejam potencializados?

A braquiária semeada no início de março e pastejada de abril a outubro proporciona as melhores condições para alimentação do gado na entressafra e semeadura da soja em sucessão, com período de 8 meses. No entanto, um período em torno de 20 meses proporciona melhores condições à propriedade física do solo e ainda, nesse período maior, é possível ter a rotação de culturas, com soja e milho safrinha.

438

É verdade que no sistema de ILP o plantio direto na palha de braquiária tem menos perda de água?

Sim, e isso se deve a um conjunto de fatores que envolvem, além da ação direta da braquiária e sua palhada, os benefícios causados por seu cultivo na estrutura física do solo, aumentando a porosidade, a taxa de infiltração de água e a estabilidade dos agregados do solo. Como ação direta, destaca-se a capacidade de proteger o solo do impacto direto das gotas, evitando o selamento da camada superficial do solo, permitindo maior infiltração e reduzindo o escoamento superficial. A redução da velocidade da enxurrada, provocada pela deposição da palha na superfície do solo, também favorece a infiltração de água. Além disso, a proteção dessa palhada impede a ação direta dos raios solares no aumento da temperatura do solo, e, conseqüentemente, há redução da evaporação. Com isso, o solo se mantém úmido por mais tempo. Com maior disponibilidade de água, as culturas subsequentes podem se beneficiar, tornando-se menos susceptíveis a estresses hídricos causados por períodos de veranico.

439

Quantos quilos de palhada de braquiária cobrindo o solo são necessários para ter efeitos positivos na manutenção de água no solo?

O armazenamento de água no solo é maior em decorrência, principalmente, da ação biológica e do aumento do teor de matéria orgânica promovidos pela braquiária em rotação. Estudos desenvolvidos na Embrapa Arroz e Feijão mostraram que há uma redução de até 30% da necessidade de água de irrigação quando se cultivam espécies graníferas sobre densa palhada de braquiária. Para esse resultado, é preciso que todo o solo esteja coberto de palhada, ou seja, a quantidade de palhada sobre o solo está diretamente ligada à cobertura plena da superfície. Quanto menos palhada, mais solo descoberto, mais perda de água. Assim,

considerando-se estudos sobre cobertura de solo por palhadas, as quantidades variam de acordo com a espécie utilizada e, sobretudo, com o clima da região. Locais com altas temperaturas e alta umidade, como no Cerrado, durante o verão, são propícios para a decomposição acelerada das palhadas, e, por isso, maiores quantidades são necessárias para obtenção de benefícios ao solo. Tendo isso considerado, estudos relatam que são necessários de 7 t/ha a 10 t/ha de matéria seca de palhada para que se tenha uma cobertura plena do solo.

Nesse contexto, diversos estudos explicam que a velocidade de decomposição dos resíduos culturais é que vai determinar o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo. Quanto mais rápida for a sua decomposição, maior a velocidade de liberação dos nutrientes, diminuindo, entretanto, a proteção do solo. Por isso, ressalta-se que os restos culturais produzidos pelas diversas culturas anuais exploradas no Bioma Cerrado, como a soja, milho, sorgo, arroz, feijão ou das plantas daninhas, dificilmente atingem quantidade e longevidade suficientes para assegurar a proteção plena da superfície do solo. Associado à quantidade de palhada, deve-se considerar a velocidade de decomposição do material. Estudos relatam que, em um período de 90 dias após a primeira chuva, as massas das palhadas de milho, arroz e soja foram reduzidas em 63%, 65% e 86%, respectivamente, de sua massa inicial e, nessa mesma ordem e período, resultaram em cobertura do solo de 30%, 38% e 7%, na região do Cerrado. Também nesse bioma, o cultivo do milheto (*Pennisetum glaucum*) é bastante difundido, e apesar de que, quando semeada de outubro e novembro, pode atingir até 15 t/ha de matéria seca, mas limitar-se a cerca de 5 t/ha na safrinha; sua decomposição é rápida, tendo sido observado que 44% da palhada se decompôs em 73 dias. Por outro lado, foi verificado, em estudos na Embrapa Arroz e Feijão, que a palhada de *U. brizantha* cultivar Marandu, associada aos restos culturais do milho, ou seja, na ILP, ultrapassaram 17 t/ha de matéria seca, mantendo a proteção plena da superfície do solo por mais de 107 dias.

440

É verdade que o cultivo de braquiária diminui a quantidade de plantas daninhas das culturas de grãos na ILP?

Sim. Na ILP, especificamente na rotação lavoura-pastagem, há uma quebra do ciclo das espécies daninhas, ou seja, a palhada de braquiária diminui a germinação de muitas espécies daninhas, como amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*); caruru (*Amaranthus hybridus*); capim-colchão (*Digitaria horizontalis*); buva (*Conyza* spp.); entre outras. A redução da germinação ocorre por um ou dois motivos associados: pela barreira física da palhada e (ou) mecanismos químicos (alelopáticos) no solo. Além disso, o consórcio de braquiária com a cultura do milho reduz a infestação e suprime o crescimento de plantas daninhas no sistema de produção, pois a forrageira é um fator a mais de competição sobre as plantas daninhas. Nesse sentido, em estudo realizado em Piracicaba, SP, a *U. decumbens* foi a forrageira que menos reduziu a infestação de plantas daninhas e a *U. brizantha* foi a forrageira mais eficiente em reduzir a infestação de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), apesar de não ter suprimido o crescimento do caruru-roxo (*Amaranthus hybridus*). Com a redução da população ou infestação de plantas daninhas na área, a necessidade de uso de herbicidas pós-emergentes nas lavouras de grãos na ILP é reduzida.

Tanto pela palhada quanto pelo consórcio, a redução de plantas daninhas na área resulta, ao longo dos anos, na diminuição do banco de sementes de plantas indesejáveis nas lavouras.

441

Pasto velho de braquiária também funciona como condicionador de solo?

Nem sempre. Em virtude do tempo de exploração da braquiária e do manejo extensivo sem a reposição de nutrientes, a pastagem se degrada e, com isso, o potencial das raízes de explorar grandes volumes de solo também é reduzido. Além disso, a não adubação após cada período de pastejo dificulta a produção de massa, reduzindo o

potencial da planta em produzir novos perfilhos e folhas, culminando com baixa produção de pasto. Nessas condições, a pastagem degradada pouco pode contribuir nas características químicas, físicas e biológicas do solo. Para auxiliar o produtor na tomada de decisão sobre como está seu pasto de braquiária, ele deve analisar sua área para avaliar o estado de degradação dessa pastagem. Caminhando pela área, é possível verificar se há presença de plantas daninhas, a quantidade de plantas por metro quadrado e como está a produção de folhas e perfilhos. No escritório, o produtor deve verificar há quanto tempo essa forrageira não recebe algum trato cultural como adubação, por exemplo. Além disso, recomenda-se que seja feita uma análise do solo para constatar a fertilidade naquele momento. Se, em algum dessas avaliações, o produtor observar que existem problemas, deve-se eliminar a braquiária degradada e a área deve ser trabalhada, eliminando os problemas que por ventura possam existir. A alternativa é adotar sistemas de ILP ou ILPF, com uso de consórcios de culturas graníferas com espécies forrageiras para a implantação de uma nova pastagem.

442

Mesmo utilizando a braquiária como pastagem no período de outono-primavera, a forragem que sobra para o ano seguinte ainda promove benefícios ao solo?

Com certeza. Na estação seca da região do Cerrado, praticamente, não se observa crescimento de forrageiras. Entretanto, no início das chuvas, dependendo da fertilidade do solo, a rebrota, normalmente, é suficiente para proporcionar uma boa cobertura do solo. Dessa forma, com umidade no solo, e após cada pastejo, há uma nova produção de perfilhos e folhas, bem como de raízes. Essas novas estruturas são a garantia de que a braquiária possa continuar sendo utilizada como forragem no ano seguinte, nos casos em que a forrageira for utilizada por mais de um ano. A melhor estratégia é definir a taxa de lotação de acordo com o resíduo pós-pastejo desejado. Se a braquiária for utilizada apenas no ano em que foi implantada, o resíduo pós-pastejo e a formação dos novos perfilhos

e folhas garantem boa cobertura vegetal para o sistema de plantio direto (SPD). Em ambas as situações, para que esses benefícios possam ocorrer de forma satisfatória, é importante que o produtor obedeça à altura de manejo da pastagem. Utilizando uma régua de manejo ou mesmo utilizando outras estratégias de avaliação, o produtor deve obedecer à altura de entrada e de saída da pastagem. Ao adotar esse manejo, é possível produzir forragem de qualidade e quantidade e ainda proporcionar cobertura vegetal para o SPD. Além disso, esse manejo adequado é um dos fatores das boas práticas agropecuárias (BPA), preconizada pela ILP e ILPF.

443

É verdade que, quando tem muita palhada de braquiária no plantio direto, deve-se aumentar a dose de nitrogênio na cultura seguinte?

No SPD, o nitrogênio (N) é o elemento que tem a dinâmica mais afetada, pois, com a decomposição mais lenta da palhada, deixada sobre a superfície do solo, processos como a imobilização, mineralização e lixiviação são alterados. Mais especificamente no cultivo consorciado em SPD, de gramíneas graníferas com plantas de braquiária, isso pode significar comprometimento da quantidade de nitrogênio necessária para o adequado desenvolvimento das espécies graníferas, não apenas pelo fenômeno da imobilização de nitrogênio por parte dos microrganismos do solo, mas também pela competição entre as espécies pelo elemento, que é o mais exigido pela cultura do milho, bem como pelas braquiárias. Esse efeito é menos significativo para culturas leguminosas, que suprem suas necessidades desse nutriente por meio da fixação biológica de nitrogênio. Como alternativa para esse problema, recomenda-se a aplicação antecipada de nitrogênio, que pode ser realizada em pré-
-semeadura da cultura comercial, na própria braquiária, favorecendo a produção de palha dessa cultura e beneficiando também a cultura subsequente, à medida que o nitrogênio mineralizado da palhada e o nitrogênio do fertilizante, temporariamente imobilizado nos

resíduos, ficam disponíveis para próxima cultura. Isso porque o nitrogênio é um dos nutrientes mais requeridos pela braquiária; assim a fertilização com nitrogênio reflete diretamente na produção de fitomassa. As doses de nitrogênio para suprir a demanda variam de acordo com o ambiente e a rotação de culturas, sendo maiores quando a rotação é realizada com gramíneas. Dessa forma, a aplicação de nitrogênio nas doses preconizadas pelos boletins podem não atender as necessidades das culturas. Contudo, estudos dessa natureza são incipientes, ficando o manejo de nitrogênio nessas culturas, quando consorciadas com forrageiras perenes, sem embasamento científico suficiente para promover alterações do que é preconizado pelos boletins para cultivos solteiros. Cabe ao produtor, conhecendo sua rotação de culturas, seu solo e sua capacidade de produção, fazer o uso racional do fertilizante nitrogenado, um dos mais impactantes nos custos de produção das lavouras comerciais.

444

A braquiária pode se tornar uma planta daninha? Como fazer para dessecar ou manejar essa cultura?



Quando a braquiária é cultivada durante o verão, ela produz sementes que podem permanecer no solo e se tornar planta infestante nas culturas em sucessão. Mas a braquiária pode ser controlada

com herbicidas específicos para culturas anuais, como milho, sorgo, feijão e soja, sem danificar essas culturas. A dessecação tem mais eficiência quando realizada sobre folhas novas, e por isso prioriza-se dessecar após o pastejo por animais, pois eles se alimentam das folhas velhas da braquiária quando ocorre o chamado “superpastejo”. Mesmo que eles se alimentem das folhas novas da braquiária, pode-se esperar uma rebrota, se necessário, para então dessecar. No que se refere à dose de herbicida dessecante, ressalta-se que ela é variável de acordo com a espécie de braquiária a ser dessecada,

a altura da pastagem e a formulação do produto comercial. De modo geral, a *U. ruziensis* é dessecada com dose menor que a *U. brizantha*, por exemplo. Além disso, é importante respeitar o intervalo entre a dessecação da braquiária e a semeadura da cultura de verão seguinte. Esse intervalo varia entre uma a quatro semanas, de acordo com a quantidade de massa de braquiária presente na área e que será dessecada: quanto mais massa, maior o intervalo.

445 Por que se deve cultivar braquiária em consórcio com milho ou sorgo no sistema de ILP? É possível consorciar com culturas de menor porte, como soja, arroz ou feijão?

O cultivo consorciado de milho com braquiária no sistema de ILP e ILPF já é bem conhecido e proporciona exploração do solo por raízes de diferentes diâmetros e exigências de fertilidade e umidade, crescendo em profundidade, durante o ano todo e deixando mais poroso o solo. Além disso, é uma forma de introduzir as forrageiras no sistema de produção sem deixar de produzir grãos, ou seja, utiliza-se a janela de plantio para duas culturas, sendo uma delas graníferas e de maior retorno econômico. É uma forma mais eficiente de uso da terra. A consorciação com culturas de menor porte pode ser realizada, com acompanhamento rigoroso no campo, mas, quando a colheita da cultura é realizada rente ao solo, como é o caso da soja, a recuperação da braquiária é lenta.

446 Nos sistemas de ILP e ILPF, utilizar braquiária como pasto e palha para o SPD reduz a quantidade de nematoides?

A braquiária pode ser um importante aliado contra algumas espécies e raças de nematoides. A decomposição da cobertura vegetal sobre o solo aumenta a matéria orgânica e, com isso, muitos microrganismos benéficos às plantas se multiplicam e ocupam grandes volumes de solo. Assim, a velocidade de multiplicação, quando o teor de matéria orgânica é elevado, diminui o espaço e

aumenta a competição com os nematoides, que, por sua vez, têm sua multiplicação reduzida. Já existem comprovações científicas sobre algumas espécies de braquiária utilizadas como cobertura do solo no SPD que reduzem a população de *Rotylenchulus reniformis*. Porém, deve-se ressaltar que muitas vezes os produtores adquirem sementes de braquiária com grandes quantidades de impurezas, principalmente solo. É justamente nesse solo que vem junto das sementes onde os nematoides podem estar e, a partir de então, se multiplicarem na área.

Outra consideração a ser feita é a respeito do fator de multiplicação dos nematoides no solo em razão de cultivos. Estudos mostram que o fator de reprodução de *Pratilenchus brachiurus* em solo cultivado com determinado cultivar de milho é mais que o dobro se comparado a *U. ruzizensis* (3,4 e 1,5, respectivamente). Dessa forma, o produtor deve sempre ficar atento a recomendações importantes. Adquirir sementes de forrageiras de qualidade e procedência, com alto valor cultural e livre de impurezas, é a garantia de sucesso e a forma mais eficiente de evitar a proliferação de nematoides na área.

447

Os animais que pastejam a braquiária causam a compactação do solo? É preciso revolver com preparo convencional após o uso do pasto para o plantio na safra seguinte no sistema de ILP?

Já existem evidências científicas comprovando que o pastejo animal compacta o solo entre 5 cm e 10 cm de profundidade. Essa compactação causada pelo pisoteio pode se agravar em algumas situações, como excesso de lotação animal na área, por exemplo. Porém, a simples presença do animal e a compactação provocada pelo pastejo não são indicativos de que seja necessário revolvimento profundo do solo com arações, gradagens e subsolagens. Em áreas pastejadas por animais e onde será semeada uma cultura produtora de grãos na sequência, ou seja, em sistemas de ILP e ILPF, a simples utilização de hastes sulcadoras na semeadora para deposição do fertilizante já garante que essa camada compactada possa ser

eliminada com eficiência. Essa haste, quando bem regulada, realiza a descompactação e ainda posiciona o fertilizante abaixo e ao lado das sementes, realizando, assim, duas operações essenciais numa única operação mecânica. Muitos produtores rurais questionam que o uso da haste aumenta o embuchamento causando problemas no plantio. Porém, quando for utilizar a haste na semeadora, recomenda-se dessecar a braquiária com no mínimo 30 dias antes do plantio, e que essa haste seja regulada de acordo com a profundidade desejada. Seguindo essas recomendações, a chance de uma operação de sucesso aumenta consideravelmente.

448 Como é possível usar a pastagem e ainda deixar palha no solo?

Basta regular a altura de entrada e da saída dos animais na pastagem. Existe uma altura ideal para cada espécie. Esse manejo garante que, após cada ciclo de pastejo, as folhas remanescentes sejam responsáveis pela produção de fotoassimilados, proporcionando a produção de novas folhas e perfilhos a partir das gemas que estão posicionadas na base da planta, garantindo a perenidade da pastagem por mais tempo. Para saber a altura correta, existem algumas estratégias. A Embrapa Gado de Corte desenvolveu uma régua de manejo de pastagens em que é possível encontrar o ponto ideal de entrada e de saída da pastagem. Nos piquetes sob pastejo contínuo, a régua de manejo indica o momento de aumentar ou reduzir a lotação do pasto. Quando o capim atinge a altura máxima, é hora de aumentar o número de animais no piquete. Quando chega à altura mínima, deve-se retirar os animais do pasto e deixá-lo em descanso. A taxa de lotação mais adequada será aquela que mantiver a pastagem numa altura intermediária entre a máxima e a mínima e que permitir o consumo de toda a forragem entre a altura de entrada e a altura de saída num determinado período de tempo. O produtor pode adquirir a régua entrando em contato com o Serviço de Atendimento ao Cidadão da Embrapa¹, e ainda, por

¹ <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

meio desse canal, solicitar mais informações. O produtor também pode utilizar uma régua graduada em centímetros e posicioná-la próximo de uma planta, determinando a altura entre a superfície do solo e a última folha expandida na parte superior da planta.

449 **É possível reduzir a quantidade de fertilizante com o uso da braquiária ao longo do tempo em sistemas de integração?**

O que ocorre em geral no sistema de ILP, especificamente na rotação lavoura-pastagem, é o melhor uso dos recursos, incluindo dos fertilizantes. Porém, em alguns casos, no longo prazo, pode haver uma redução da necessidade de uso de fertilizantes. Por exemplo, em estudo realizado na Embrapa Arroz e Feijão, observou-se elevada produção de feijão de inverno, em torno de 2.800 kg/ha, após safra de verão de milho com guandu-anão ou apenas milho, sem aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro. A alta produtividade de feijão nessas condições pode ser explicada não só pela contribuição das palhadas produzidas no verão anterior, mas, principalmente, pelo fato de a área ter sido mantida sob pastagem nos 3 anos anteriores à cultura de verão, na chamada rotação lavoura-pastagem. Outro exemplo diz respeito ao fósforo em cultivo de soja. Estudos realizados pela Embrapa Cerrados indicaram melhor eficiência de uso de fósforo pelas plantas em sistemas de rotação lavoura-pastagem do que em culturas anuais, uma vez que a produtividade do primeiro cultivo com soja, após um ciclo de 9 anos de pastagem de *U. humidicola* foi superior ao sistema exclusivo de culturas anuais (13^o cultivo de soja) para um mesmo teor de fósforo no solo. Isso evidencia a maior eficiência do uso desse nutriente quando a pastagem foi inserida na rotação. Em outro estudo, observou-se que a produtividade de soja após um ciclo de 3 anos de pasto de *U. brizantha* cultivar Marandu foi de 17% (510 kg/ha) superior ao obtido no sistema de lavoura contínua, ressaltando, inclusive, que essa maior produtividade de grãos foi obtida em área que recebeu menores quantidades de fertilizantes, em média 45% a menos, durante os 17 anos de cultivo. Os pesquisadores

afirmam que a maior eficiência no uso dos nutrientes do solo pelas culturas de grãos na ILP, em comparação ao cultivo solteiro, resulta em economia de fertilizantes e, conseqüentemente, na redução dos custos de produção, mas ressaltam que esses benefícios nem sempre são facilmente obtidos em curto prazo.

450 O uso da braquiária como cobertura do solo reduz a aplicação de agroquímicos em lavouras nos sistemas de ILP e ILPF?

Sim. A quantidade de cobertura sobre o solo aliado a uma baixa velocidade de decomposição diminui a incidência de plantas daninhas, por exemplo. Existem evidências de que essa redução da quantidade e diversidade de plantas daninhas na área reduz a necessidade de uso de herbicidas para o controle dessas invasoras. Numa área convencional, há necessidade de aplicação de herbicidas específicos para o controle de plantas de folhas largas e estreitas. Já, com cobertura de braquiária, a diminuição da presença e diversidade das plantas faz com que o produtor utilize somente um único produto, reduzindo os custos e aumentando os benefícios ambientais. O mesmo pode acontecer com algumas doenças que se originam do solo, como a Fusarium. A braquiária, por não ser uma espécie hospedeira, diminui a pressão da doença para a cultura que vier na sequência, reduzindo o uso de fungicidas para controle da fusariose em feijoeiro, por exemplo.

451 No consórcio da braquiária com culturas que produzem grãos no sistema de ILP, há necessidade de se aumentar a quantidade de adubos e corretivos?

Não. As culturas graníferas devem ser cultivadas como cultivo solteiro, havendo necessidade de ajustar a população de plantas da forrageira para evitar competição com a cultura de grãos. No entanto, a braquiária também produz mais em solos de boa fertilidade ou bem adubados, formando um pasto de melhor qualidade após a colheita dos grãos.