



MANEJO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS EM CONSÓRCIO COM MILHO SAFRINHA

Emerson Borghi⁽¹⁾, Gessi Ceccon⁽²⁾, Carlos Alexandre Costa Crusciol⁽³⁾

Introdução

No cultivo consorciado de milho com forrageiras tropicais perenes, o principal fator a ser considerado é o propósito de utilização desta forrageira. De acordo com Crusciol et al. (2009) e Kichel et al. (2009), a adoção deste sistema pode servir para amplos objetivos, tais como: a) servir como alimento para a exploração pecuária, desde o final do verão até o início da primavera, e, posteriormente, para formação de palhada no sistema plantio direto (SPD), e b) servir como planta exclusiva para produção de palhada, proporcionando cobertura permanente do solo até a semeadura da safra de verão subsequente. Há, ainda, a possibilidade de recuperação/renovação de pastagens degradadas. Para o caso do cultivo do milho safrinha com forrageiras tropicais, em virtude do curto período entre a colheita de grãos e a dessecação para a safra seguinte, muitos produtores têm adotado a consorciação para viabilizar a produção de cobertura morta para o SPD.

A grande vantagem deste sistema em muitas regiões produtoras do Brasil é a possibilidade de até 2 safras de grãos e mais 1 safra de pecuária, garantindo a sustentabilidade tanto da atividade agrícola como da pecuária. Este sinergismo entre os componentes do agroecossistema possibilita a otimização dos recursos naturais (BALBINO et al., 2011), além de possibilitar a diversificação econômica da propriedade, diminuindo os riscos e dificuldades de se trabalhar com apenas uma safra por ano agrícola (MARTHA Jr. et al., 2011).

¹Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pesca, Aquicultura e Sistemas Agrícolas, Quadra 104 Sul, Av. LO 1, Número 34, Conjunto 4, 1º e 2º pavimentos, Palmas, TO - Brasil - CEP 77020-020. emerson.borghi@embrapa.br

²Engenheiro-Agrônomo, Dr., Analista da Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, 79804-970 Dourados, MS. gessi.ceccon@embrapa.br

³Engenheiro-Agrônomo, Dr., Professor da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, Departamento de Agricultura, Fazenda Experimental Lageado, 18610-307, Botucatu, SP. crusciol@fca.unesp.br



Os benefícios do consórcio de milho com espécies dos gêneros *Urochloa* (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster [syn. *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf] e *Panicum* [*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs (syn. *Panicum maximum* Jacq.)], são bastante difundidos na literatura. Na grande maioria dos trabalhos, a maior ênfase está na produtividade da cultura granífera e na competitividade – ou ausência desta – com a espécie forrageira. A depender do objetivo a que destina, pode-se determinar com maior exatidão o espaçamento entrelinhas do milho, a espécie forrageira, a época de consorciação e o manejo das espécies, pois este planejamento influenciará diretamente na produtividade de grãos de milho, além da quantidade e qualidade da forragem.

Atualmente, a prática do cultivo consorciado é considerada um das melhores alternativas para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas tropicais (BORGHI et al., 2013). Tais aumentos são um resultado da diversidade de produção, melhorando o ambiente de produção pelas alterações provocadas nas características químicas, físicas e biológicas ao longo do tempo de adoção do sistema (GARCIA et al, 2008 ; CALONEGO et al ., 2011).

O propósito deste resumo é fornecer algumas informações sobre o cultivo consorciado de milho com espécies forrageiras dos gêneros *Urochloa* e *Panicum*, de forma a proporcionar maiores subsídios na tomada de decisão quanto à adoção deste sistema visando a sustentabilidade de sistemas produtivos de grãos e de carne/leite, pela utilização do componente forrageiro em duplo propósito para fornecer forragem no período de maior escassez de alimento e, ainda, viabilizar o SPD pelo resíduo depositado na superfície do solo.

1) Época de consorciação

Dentre as várias formas de estabelecimento do consórcio, as mais utilizadas são: a) semeadura da forrageira simultaneamente com a cultura produtora de grãos, a) na mesma linha de semeadura; b) na entrelinha; c) semeadura da forrageira no momento da adubação de cobertura (CRUSCIOL et al., 2010).

Broch e Ceccon (2007) identificaram sete métodos de semeadura para o consórcio de milho com braquiárias em safrinha, na região Centro-Oeste, variando a época de implantação do capim (na semeadura do milho ou na adubação de cobertura), o espaçamento nas entrelinhas de milho (de 0,45-0,50 m ou 0,80-0,90 m), a disposição da



semente do capim (próximo à linha do milho, a lanço, em linhas de 0,20 m ou na entrelinha do milho) e o mecanismo de semeadura do capim (sementes misturadas ao fertilizante, caixa adicional para sementes de forrageiras, operação adicional com distribuidor de fertilizante, operação adicional com semeadora de grãos miúdos ou com disco de sorgo na caixa da entrelinha) (CECCON et al., 2009).

Para a semeadura de ambas as espécies na mesma linha, as sementes podem ser misturadas ao adubo e depositadas no compartimento de fertilizante da semeadora, sendo distribuídas na mesma profundidade do adubo (KLUTHCOUSKI et al., 2000). Assim, o mesmo adubo usado pela cultura produtora de grãos será utilizado pela forrageira, que terá seu pleno desenvolvimento e se beneficiará do adubo residual após a colheita da cultura anual (CRUSCIOL et al., 2010). Já a semeadura da forrageira na entrelinha da cultura é feita sem fertilizante, ou seja, as sementes da forrageira são distribuídas em linhas individuais (CECCON et al., 2009). Outra forma de implantação desse sistema é a semeadura da forrageira no momento da aplicação do fertilizante de cobertura, ambos misturados ou somente a forrageira isoladamente.

Kozłowski et al. (2009) mencionam que, no caso da consórcio por ocasião da adubação de cobertura, a competitividade tende a ser menor, uma vez que a emergência e estabelecimento da forrageira ultrapassou o período crítico de interferência (PCPI) da cultura granífera. Assim, mesmo com as espécies desenvolvendo-se simultaneamente e competindo pelos recursos naturais (água, luz e nutrientes), o milho não sofrerá redução na produção de grãos uma vez que seu potencial de produtividade já está determinado.

Contudo, alguns produtores têm obtido sucesso com a implantação da forrageira mediante distribuição das sementes a lanço, antes da semeadura da cultura produtora de grãos, nas seguintes variações: a) semeadura da forrageira com semeadora em espaçamento de 17 a 21 cm entre linhas e, posteriormente, semeadura da cultura do milho; e b) semeadura da forrageira a lanço imediatamente antes da semeadura do milho, sendo que as sementes da forrageira podem ou não ser incorporadas pela passagem da semeadora. Para estas variações são necessárias, no mínimo, duas operações, acarretando maior custo.

Outra possibilidade é a distribuição a lanço das sementes da forrageira simultaneamente à semeadura do milho, com auxílio de semeadora adaptada com compartimento extra para armazenamento das sementes da forrageira e dispositivo de



distribuição a lanço, tipo leque. Nos últimos anos, Ceccon et al. (2009) mencionam que o compartimento para distribuição de sementes de forrageira acoplado à semeadora tem ampla utilização pelos produtores, pela facilidade na adaptação e, principalmente, pela distribuição uniforme das sementes em comparação às demais modalidades de consórcio citadas anteriormente.

Nessas modalidades de implantação do consórcio, na maioria das vezes, haverá necessidade da aplicação de herbicida para retardar o crescimento da forrageira. Nestes casos, Kluthcouski et al. (2003) recomendam a aplicação de 20% da dose de herbicidas a base de nicosulfuron, de forma a retardar o desenvolvimento da forrageira, diminuindo a competição entre esta e a cultura do milho. Já Ceccon et al. (2010), avaliando 3 princípios ativos de herbicidas para controle do crescimento de *U. ruziziensis* em milho safinha, concluíram que o uso de atrazine e mesotrione não ocasionaram em comprometimento no desenvolvimento da forrageira, resultando em maior rendimento de massa durante e após a colheita do milho, constituindo alternativa para utilização no cultivo consorciado, tendo em vista a produção de grãos e palha para o SPD.

2) Espaçamento entrelinhas

O espaçamento entrelinhas do milho, juntamente com a modalidade de consórcio com a forrageira, determina o potencial de produtividade das duas espécies, independente da época em que a consorciação foi implantada. Borghi e Crusciol (2007) concluíram que o consórcio simultâneo de milho com *U. brizantha* cv. Marandu em cultivo simultâneo na linha+entrelinha no espaçamento de 0,45 cm reduziu a produção de milho, porém, ocasionou maior produção de matéria seca da forrageira em relação às demais modalidades de consórcio avaliadas. No caso em que o consórcio será estabelecido para formação de pastagem e o milho será utilizado para amortizar parte dos custos para implantação do sistema, esta redução não acaba sendo prejudicial uma vez que, pelos dados obtidos, a diferença entre a menor e a maior produtividade foi de apenas 1.947 kg ha⁻¹.

Crusciol et al. (2009) e Barducci et al. (2009) mencionam ainda que, o estabelecimento e o aproveitamento de nutrientes pelas forrageiras proveniente do residual do milho após a colheita de grãos proporciona maior produção e melhor qualidade da forragem nos períodos críticos de déficit hídrico, quando comparadas a pastagens sob



algum grau de intensificação de uso. Estes autores obtiveram valores de proteína e de massa seca bastante significativos, tanto para *Urochloa* quanto para *Panicum*, em diferentes modalidades de consorciação com o milho. Mesmo em condições adversas a seu crescimento, essas espécies continuaram a se desenvolver em plena estação seca, o que raramente acontece com as pastagens com mais de dois ciclos, ou seja, na terceira estação seca.

3) Espécies forrageiras

A depender do propósito, a maioria dos consórcios utilizam os gêneros *Urochloa* e *Panicum* (PARIZ et al., 2009). Entre as espécies, as mais utilizadas são *U. brizantha* cv. Marandu, *U. ruziziensis* e *P. maximum* cv. Mombaça. Outras espécies apresentam grande potencial como *U. brizantha* cv. Piatã (SEREIA et al., 2012), *U. brizantha* cv. Paiaguás e *P. maximum* cv. Massai.

De acordo com Freitas et al. (2005) a *U. brizantha* é excelente forrageira para ser utilizada no sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), visando a formação de pasto e a diversificação da produção.

Chioderoli et al. (2012) avaliaram o potencial de produção de grãos de milho outonal com *U. brizantha* e *U. ruziziensis* e verificaram que a produção de grãos não foi afetada pela consorciação com as forrageiras, tampouco pelo sistema de consórcio empregado.

De acordo com Pariz et al. (2009), a *U. ruziziensis*, apesar de apresentar menor produtividade de massa seca em relação à *U. brizantha*, na ILP destaca-se pela rápida cobertura do solo, boa composição bromatológica, palatabilidade, excelente reciclagem de nutrientes, facilidades na sua dessecação e produção uniforme de sementes, pois só floresce uma vez, enquanto a *U. brizantha* floresce de forma desuniforme, o que favorece a criação de bancos de sementes no solo, que podem atrapalhar as sementeiras subsequentes. Ainda segundo os autores, outras forrageiras que carecem de informações são as do gênero *Panicum*, que possuem características diferentes das do gênero *Urochloa*, principalmente em relação ao hábito de crescimento e exigência em condições edafoclimáticas.

O entendimento acerca do comportamento das forrageiras é importante para tomada de decisão quanto à modalidade de cultivo, população de plantas, qualidade e quantidade



de sementes, época de semeadura e escolha da espécie forrageira (SEREIA et al., 2012), visando com isso minimizar a competição entre o milho e a forrageira. No caso do cultivo consorciado, esta competitividade pode ser amenizada com adoção de práticas culturais, como a época de consorciação e o arranjo espacial de plantas (PORTES et al., 2003) já mencionados nos itens 1 e 2, respectivamente, que retardam sobremaneira o acúmulo de biomassa da forrageira durante o período de competição interespecífica.

4) Produção de forragem e palha para o sistema plantio direto

As evidências sobre os benefícios da cobertura vegetal na melhoria das condições químicas, físicas e biológicas para o solo vem sendo amplamente discutidos na literatura, em especial na última década. Porém, grandes discussões são levantadas no SPD em função da adaptabilidade de espécies para compor sistemas de rotação de culturas que proporcionem grande acúmulo de matéria seca pelas condições inerentes de cada região de cultivo, principalmente envolvendo sistemas de cultivo como a ILP (LANDERS, 2007).

A pastagem formada após a colheita das culturas graníferas frequentemente apresenta produtividade e qualidade suficiente para proporcionar produção de carne e leite durante o período de entressafra, em regiões com inverno seco, pois as espécies de *Urochloa* são amplamente adaptadas e disseminadas em regiões com essa característica.

Em cultivo de milho safrinha consorciado com *U. ruziziensis* no município de Sinop – MT, Brambilla et al. (2009) concluíram que, em função dos diferentes arranjos espaciais de milho e da forrageira, a presença da braquiária consorciada com o milho interfere de maneira significativa na produtividade de grãos. Mesmo comprometendo a produtividade da cultura granífera, o consórcio de milho safrinha com braquiária na linha e na entrelinha proporciona a maior produtividade de massa seca, favorecendo a cobertura do solo, garantindo assim a sustentabilidade do SPD para a safra seguinte.

Sereia et al. (2012) concluíram que o milho safrinha apresenta maior produtividade de massa seca até a sua colheita, enquanto que as braquiárias proporcionam massa seca equivalente após a colheita do milho. Além disso, a *U. ruziziensis* apresentou maior produtividade de massa seca ($6,3 \text{ Mg ha}^{-1}$), contra $5,5 \text{ Mg ha}^{-1}$ da *U. brizantha* cv. Piatã, demonstrando o grande potencial de utilização destas espécies para fornecimento de forragem no período de outono-primavera.



Mesmo em cultivo consorciado, as espécies forrageiras proporcionam forragens em qualidade e quantidade suficiente para produção de pasto no período de outono-primavera e, por conseguinte, cobertura vegetal para o sistema plantio direto (KICHEL et al., 2009). Pariz et al. (2010) concluíram que o consórcio a lanço das forrageiras com a cultura do milho se mostrou viável por apresentar produtividade de massa seca semelhante às modalidades de semeadura exclusiva. Entre as espécies avaliadas, a *U. ruziziensis* apresentou melhor composição bromatológica e os consórcios elevaram os teores de NDT e PB, bem como reduziram os componentes da parede celular (hemicelulose, celulose, lignina e cinzas), importantes na determinação da velocidade de decomposição da palha.

Barducci et al. (2009), trabalhando com 4 níveis de adubação nitrogenada em *U. brizantha* cv. Marandu após a colheita de milho para grãos e duas épocas de consorciação (simultaneamente à semeadura ou por ocasião da adubação de cobertura) concluíram que, quando semeada em consórcio, a forrageira apresentou redução no teor de fibra e maior teor de NDT com o decorrer do período de outono-inverno. Tendo em vista os benefícios do cultivo consorciado visando à utilização em sistemas de produção como é o caso da ILP, o melhor consórcio a ser utilizado é o milho com *U. brizantha* cv. Marandu semeados simultaneamente na mesma operação de semeadura.

Para as condições do Bioma Cerrado, onde as altas temperaturas e a baixa precipitação em até 5 meses do ano dificultam o acúmulo de cobertura vegetal na superfície do solo, a sustentabilidade do SPD torna-se bastante comprometida. Sá et al. (2001) mencionaram que para estas condições são necessárias no mínimo 6 Mg ha^{-1} de massa seca para que o sistema seja considerado viável. Torres e Pereira (2013) sugerem a necessidade de produzir entre 11 a 12 Mg ha^{-1} de resíduos vegetais por ano. Tal quantidade vem sendo atingida em algumas regiões do Bioma Cerrado com a inserção de espécies forrageiras ao sistema produtivo, em virtude da adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e da grande capacidade de acúmulo de massa tanto da parte aérea quanto de raízes, em profundidades onde outras espécies de cobertura não tem a mesma capacidade.

A grande quantidade de massa produzida interfere na dinâmica de nutrientes, em especial nitrogênio e potássio, ambos estudados em larga escala tanto em SPD como em ILP, pela própria dinâmica destes elementos no ambiente solo-planta nestes sistemas produtivos. Crusciol et al. (2010) ressaltam que, em trabalhos envolvendo o cultivo



consorciado de milho com *U. brizantha*, a quantidade de K trocável no solo da área de consórcio foi maior do que a observada na área de cultivo de milho solteiro. Tal resultado pode ser explicado pela grande capacidade de absorção e acúmulo de K da forrageira. De acordo com os resultados obtidos, a presença da forrageira, na forma de pastagem, no período de outono a primavera, proporcionou grande reciclagem do nutriente, incrementando os teores nas camadas superficiais mediante a decomposição do material orgânico remanescente na área, após sua dessecação.

No entanto, essa não é a única explicação para o aumento de K no solo, pois Garcia et al. (2008), constataram aumento nos teores de K trocável e redução nos de K não-trocável, ou seja, além da grande capacidade de reciclagem do K trocável, a *U. brizantha* cv. Marandu disponibilizou o K não-trocável no solo. Apesar de serem raros os estudos nesse sentido, pode-se dizer que a consequência prática da dinâmica do K apresentada por Garcia et al. (2008) é a possibilidade de redução da adubação e, conseqüentemente, dos custos de produção nos períodos em que os preços dos fertilizantes limitam a sustentabilidade econômica do sistema de produção do empreendimento agropecuário.

Avaliando doses de K no milho cultivado sob palha de *U. brizantha* cv. Marandu em cultivo solteiro e consorciado, Cruz (2009) corroborou os resultados obtidos por Garcia et al. (2008), em que a presença da forrageira durante o período de outono / primavera para utilização como forragem e posteriormente como cobertura morta para semeadura em SPD reduz os níveis de potássio não-trocável do solo, o que favorece positivamente a disponibilidade do elemento para a cultura sucessora. No referido trabalho, o autor considerou que, em função das doses aplicadas, a presença de cobertura morta proveniente da forrageira proporcionou, no milho, melhores condições de desenvolvimento, ocasionando incremento na produtividade com maior eficiência do potássio, quando comparado ao cultivo sem palha na superfície.

Para Calonego et al. (2011), o manejo inadequado do solo ocasiona comprometimento com os atributos físicos do solo – macroporosidade, microporosidade, densidade do solo - culminando com a formação de camadas compactadas que prejudicam o desenvolvimento radicular das plantas, diminuindo a disponibilidade de água e nutrientes. Em área de dois anos de cultivo consorciado de *U. brizantha* cv. Marandu com milho, os autores concluíram que o cultivo consorciado por dois anos consecutivos



melhorou as condições físicas e estruturais do solo na camada de 20 a 40 cm, com redução da resistência mecânica à penetração e aumento da densidade crítica do solo.

5) Resposta das culturas em SPD após cultivo consorciado de milho safrinha com forrageiras

Kichel et al. (2009) mencionam que, para a região de Campo Grande, MS, o aluguel de pasto, na época seca, é de cerca de R\$ 15,00/cabeça/mês. Assim, as estimativas de retorno financeiro com o pasto formado, para o consórcio com capim-mombaça, seriam de R\$ 236,50, para os consórcios com os capins xaraés e tanzânia, de R\$ 200,50, e para os consórcios com os capins massai e piatã, de R\$ 168,50. Além disso, pelos resultados encontrados, os autores calcularam que para produção de pasto em cultivo consorciado com milho safrinha na ausência de supressão dos capins, considerando-se um consumo diário de 10 kg de massa seca por animal de 450 kg de peso vivo, correspondente a uma unidade animal (1 UA), eficiência de uso do pasto de 60% e um período de 100 dias, o consórcio com capim-mombaça seria capaz de sustentar 4,73 UA/ha; já os consórcios com os capins xaraés e tanzânia, 4,01 UA/ha; e os consórcios com os capins massai e piatã, 3,37 UA/ha, em plena época de carência de pasto.

Importante salientar que esta estratégia de utilização da pastagem somente se torna sustentável se for utilizada numa porção da propriedade uma vez que, assim como mencionado anteriormente, o pouco tempo de exploração desta forrageira após a colheita do milho safrinha pode comprometer o fornecimento de alimento aos animais. Muitas propriedades em algumas regiões do Brasil tem optado por utilizar o pasto produzido em consórcio com milho safrinha por curtos períodos, essencialmente para animais em terminação, diminuindo os custos em relação à terminação em confinamento, por exemplo.

Outro grande benefício que o cultivo consorciado proporciona é o incremento de produtividade ao longo do tempo de adoção do sistema. Crusciol et al. (2010) mencionaram que, tanto nos consórcios de milho com *Panicum* e *Urochloa*, houve maior produção de grãos de milho quando em consórcio, exceto no cultivo simultâneo de milho com *P. maximum* cv. Mombaça. Considerando a mesma adubação do cultivo de milho solteiro, todas as modalidades de consorciação obtiveram maior conversão de grãos produzidos pela mesma quantidade de fertilizante. Provavelmente, estes resultados são



atribuídos às mudanças nas características químicas proporcionadas pela quantidade de resíduos da forrageira na superfície do solo depositadas ao longo dos cultivos sucessivos de consórcio. Após 2 anos de consórcio milho-braquiária, Crusciol et al. (2006) concluíram que a ILP alterou a fertilidade do solo, reduzindo a acidez e elevando os teores de MO, P, K, Ca, Mg e os valores de SB, CTC e V%.

Pariz et al. (2009) ao analisarem a produtividade de grãos e os resultados econômicos de modalidades do cultivo consorciado de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Urochloa* na ILP, encontraram que o decréscimo dos valores da relação custo/benefício e os melhores retornos econômicos, obtidos em função dos maiores índices de margem de contribuição, determinaram as modalidades de cultivo consorciado mais viáveis. Além dos consórcios apresentarem margem de contribuição positiva e relação custo/benefício maior que zero, para todas as modalidades de consórcio, 30 dias após a colheita do milho a área apresentava pastagem para ser utilizada durante o ano, podendo incrementar a receita bruta desse sistema.

Um dos fatores principais no manejo das espécies forrageiras antecedendo à semeadura da safra seguinte em SPD é o tempo entre a dessecação e a operação de semeadura. De acordo com Yamada e Castro (2007), o manejo correto das plantas de cobertura com herbicidas pode influenciar na disponibilidade de nutrientes em decorrência da degradação deste material vegetal e, em espécies com elevada relação C/N – como são os casos das espécies de *Panicum* e *Urochloa* – pode ocorrer maior persistência da palha e menor liberação de substâncias alelopáticas para o solo.

Nascente e Crusciol (2012) avaliaram o efeito de plantas de cobertura e a época de dessecação antes da semeadura da soja em SPD. As forrageiras avaliadas (*Panicum maximum*, *Urochloa ruziziensis*, *U. brizantha*) foram semeadas em cultivo consorciado com milho safrinha sendo dessecadas aos 30, 20, 10 e 0 dias antes da semeadura da soja. Pelos resultados obtidos, os autores constataram que a dessecação de *P. maximum* e de *U. brizantha* próximo à época de semeadura da soja causa dano significativo na produtividade da cultura granífera. Entretanto, a época de aplicação do herbicida após pousio, *U. ruziziensis* e milheto não afetaram a produtividade da soja.

Segundo Ceccon et al. (2009) por ser uma espécie perene, a braquiária continua produzindo massa após a colheita do milho safrinha. Com maior disponibilidade de chuvas



e altas temperaturas em setembro/outubro, a forrageira intensifica seu crescimento nesse período. Assim, quanto mais tardia for realizada a dessecação, maior será a quantidade de palha sobre o solo e, por consequência, melhor será a condição para cultivo da soja em sucessão, tornando-se mais um desafio no sentido de obter os melhores resultados em sistemas integrados.

Considerações finais

O cultivo consorciado de milho safinha com espécies forrageiras tropicais já é um sistema amplamente utilizado em diversas regiões brasileiras. Existem diversos trabalhos na literatura e vários exemplos de sucesso em muitas propriedades agrícolas em diferentes condições edafoclimáticas que comprovam a eficácia do sistema tanto para produção de forragem como para produção de palha para o sistema plantio direto.

Como discutido ao longo deste resumo, existem inúmeras combinações e formas em que o consórcio pode ser realizado. A definição do melhor sistema vai depender do objetivo e do planejamento estratégico a que a forrageira se destinará. Com estas informações, pode-se escolher o melhor arranjo de plantas, a época de consorciação e o manejo da espécie forrageira de forma mais assertiva, garantindo a sustentabilidade do sistema produtivo.

Além disso, de acordo com os resultados pesquisados e com base na literatura existente, os benefícios que este sistema proporciona pela adoção de espécies forrageiras para duplo propósito (forragem e palha) é incrementado ao longo dos anos de adoção do sistema.

Referências

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. C. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n.10, p. i-xii, 2011.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, 163-171, 2007.



BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C.; MATEUS, G. P.; NASCENTE, A. S.; MARTINS, P. O. intercropping time of corn and palisadegrass or guineagrass affecting grain yield and forage production. **Crop Science**, v. 53, p. 629-636, 2013.

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. PUTAROV. T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.

BRAMBILLA, J. A.; LANGE, A.; BUCHELT, A. C.; MASSAROTO, J. A. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 8, n. 3, p. 263-274, 2009.

BROCH, D. L.; CECCON, G. Produção de milho safrinha com integração lavoura-pecuária. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9. 2007, Dourados. Milho safrinha: rumo à estabilidade: **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 121-128. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 89).

CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 2183-2190, 2011.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NETO NETO, A. L.; PALOMBO, L. Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.2, p.359-364, 2010.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; KURIHARA, C. H. Manejo de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho safrinha e rendimento de soja em sucessão. **Revista Plantio Direto**, p. 4-8, setembro/outubro 2009.

CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; GUARAGNA, J. G. Alterações na fertilidade do solo após dois anos de integração agricultura-pecuária. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27, 2006, Bonito. **Resumos...** Bonito: SBCS, 2006. (CD-ROM)

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Benefits of Integrating Crops and Tropical Pastures as Systems of Production. **Better Crops**, v. 94, n. 2, p. 14-16, 2010.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P.; BORGHI, E.; MATEUS, G. P. Integração Lavoura-Pecuária: Benefício das gramíneas perenes nos sistemas de produção. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 125, p. 2-15, 2009.

CRUZ, S. C. S. **Doses de potássio no sistema integração lavoura – pecuária**. 2009. 117 f. Tese (Doutorado) –Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

cycling in a corn-brachiaria cropping system. **European Journal of Agronomy**, v.28, p.579-585, 2008.



FERREIRA, E. V. O.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; COSTA, S. E. V. A.; CAO, E. G. Concentração do potássio do solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto submetido a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, p. 1675-1684, 2009.

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, M. V.; AGNES, E. L.; CARDOSO, A. A.; JAKELAITIS, A. Formação de pastagem via consórcio de *Brachiaria brizantha* com o milho para silagem no sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005.

GARCIA, R.A.; CRUSCIOL, C.A.C.; CALONEGO, J.C.; ROSOLEM, C.A. Potassium

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A.; ALMEIDA, R. G. de. **Cultivo simultâneo de capins com milho safrinha: produção de grãos, de forragem e de palhada para plantio direto**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2009. 24 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico. Documentos, 177).

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BACELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Circular Técnica, 38).

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. 1. ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 4, p. 131-141.

KOZLOWSKI, L.A. et al. Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho (*Zea mays*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.3, p.481-490, 2009.

LANDERS, J. N. Tropical crop-livestock systems in conservation agriculture: the Brazilian experience. In: **Integrated Crop Management**. 1 ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), v. 5, 2007, 92p.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

NASCENTE, A. S.; CRUSCIOL, C. A. C. Cover crops and herbicide timing management on soybean yield under no-tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 187-192, 2012.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de



braquiárias em consórcio no sistema integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

PARIZ, C.M. et al. Desempenhos técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.39, n.4, p.360-370, 2009.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C. de; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento do Marandu consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. 1. ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap. 10, p. 303-329.

SEREIA, R. C.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B.; CECCON, G. Crescimento de *Brachiaria* spp. e milho safrinha em cultivo consorciado. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 18, p. 349-355, 2012.

SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.; DICK, W.A.; LAL, R.; VENZKE FILHO, S.P.; PICCOLO, M.C. & FEIGL, B.J. Organic mater dynamics and carbon sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian Oxisol. **Soil Science Society American Journal**, v. 65, p. 1486-1499, 2001.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. Dificuldades e soluções da semeadura direta no Cerrado. **Revista A Granja**, p. 61-63, fevereiro 2013.

YAMADA, T.; CASTRO, P.R. de C. e. Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agronômicas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.119, p.1- 32, 2007.