

MILHO SAFRINHA CONSORCIADO COM *BRACHIARIA RUZIZIENSIS*, UTILIZANDO O SISTEMA PLANTIO DIRETO

Matheus Venício Queiroz de Miranda¹, Victor Emanuel de Paula Dourado¹,
Ronaldo Pereira Lima²

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de aprimorar conhecimentos milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis* contribuir para o melhoramento dos atributos físicos do solo, analisando a produtividade de grãos e renovações de pastagens como a formação de cobertura morta. O estudo foi realizado em pesquisas que abordam o cultivo do milho consorciado com a forrageira, utilizando o sistema de plantio direto, com objetivo de aumentar a matéria orgânica. Outro ponto de relevância foi a forma de controle de plantas daninhas em função da sucessão de culturas com soja no verão e milho safrinha consorciado com *Brachiaria ruziziensis* no outono-inverno. O consórcio obteve uma maior quantidade de resíduos vegetais, e a forrageira proporcionou menor competição com o milho, sendo uma tecnologia viável para cultivos em sistema plantio direto.

Palavras-chave: supressão da braquiária; produtividade; solo; matéria orgânica; plantas daninhas; competição.

INTRODUÇÃO

Em alguns estados brasileiros, o cultivo de milho safrinha em sucessão à cultura da soja, vem se tornando predominante, porém essas lavouras podem apresentar índices baixos de cobertura do solo com palha, o que pode acarretar na redução da porosidade do solo e ao aumento da sua densidade, prejudicando tanto na qualidade, quanto na estabilidade química e física.

A agricultura moderna passa por um processo de intensa otimização do uso do solo, de insumos e de conhecimentos tecnológicos, visando a ampliação de rentabilidade e, conseqüentemente, de competitividade, em meios sustentáveis. Dessa forma, a modificação e a adaptação de atividades na propriedade rural passam a ter uma importância imprescindível para a estabilidade do negócio agrícola (CECCON, 2013).

Na safra verão, que ocorre entre os meses de outubro a março, o consórcio cultivado utiliza de maior volume de chuva e temperaturas menos elevadas durante esse período, enquanto na safrinha, que decorre entre os meses de abril a setembro, apresenta menor volume de chuva e maiores temperaturas. Sendo assim, nas condições de safrinha podem ocorrer diminuições na produtividade do milho

¹ Agronomia, Instituto Educacional Santa Catarina – FAG. Guaraí-TO.

² Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2020). Professor no curso de Agronomia, pelo Instituto Educacional Santa Catarina – FAG. Guaraí-TO. E-mail: ronaldo.lima@iescfag.edu.br

safrinha do que no milho cultivado na safra verão, o que requer maiores precauções na implantação da braquiária.

O denominado Sistema Barreirão, que consiste no consórcio entre culturas anuais e forrageiras perenes, de acordo com Ceccon (2013), foi desenvolvido na safra verão, na década de 1990, e consistia na correção e fertilização do solo, com preparo mecanizado antecedendo a cultura de verão. Neste período, o sistema envolvia a *B. brizantha* cv. *Marandu* com o objetivo de recuperar pastagens degradadas. Logo após, e com o retorno das primeiras avaliações, a utilização do consórcio milho braquiária se espalhou pelo Brasil.

Conforme Ceccon (2013), a braquiária, com seu sistema radicular agressivo pode atingir alta profundidade, contribuindo de forma expressiva para a ciclagem de nutrientes que estão nesta faixa e, geralmente, não são explorados pelas raízes do milho e da soja, podendo perfazer maior resultado na sucessão soja/milho safrinha.

O cultivo de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis* é uma opção para elevar a produção de palha, tendo em vista que a braquiária gera massa durante e após a colheita do milho e, com isso, concede maior tempo de solo coberto (CECCON et al., 2013).

Pode ser usado diferentes formas de produção no consórcio de milho com braquiária, no intuito de reduzir danos ao solo, por meio da sua cobertura com plantas e melhorar sua capacidade produtiva, o sistema de cultivo utilizado no consórcio em análise foi o sistema de plantio direto, que é uma forma de utilizar racionalmente os recursos naturais, o que contribui com a busca pelo desenvolvimento sustentável, como a degradação do solo e o aumento da matéria orgânica, inclusive um retorno maior do capital aplicado, ou seja, é uma tecnologia que permite a consolidação do plantio direto em áreas do cerrado, com respostas positivas sobre as culturas seguintes, como a soja, e a conservação dos recursos naturais.

Nesse sentido, utilizando o sistema de plantio direto, o consórcio de milho com forrageira tem como objetivos atribuídos a produção de palha para cobertura do solo e o aumento da produção dos grãos.

Segundo Richetti (2013), as melhores condições providas pelo consórcio, possibilitam que a soja em sucessão aumente em um ambiente mais favorável, contendo os riscos de perdas devido a veranicos e com isso pode gerar um incremento na produtividade de grãos.

Conforme a Embrapa (2011) a aplicação de espaçamento diminuído associado à maior densidade de semeadura, possibilita o controle de plantas daninhas, e de erosão, além de obter aproveitamento de água, luz e nutrientes. Assim como o espaçamento entre linhas, a densidade também é um fator que atinge a distribuição da área foliar, pois quando utilizado o espaçamento reduzido prevê-se ampliar a energia assimilada por unidade e por tempo, beneficiando melhor o ambiente.

É relevante também frisar, que o resultado satisfatório da implantação do sistema está totalmente ligado ao manejo implantado, adaptação do híbrido com braquiária, do sistema a ser utilizado e do clima adequado à condução da integração.

Com base nisso, surge a seguinte problemática: como o consórcio milho-braquiária pode aumentar a matéria orgânica em solos degradados? Desta forma justifica-se esse trabalho pelo fato que, com o uso do consórcio a braquiária tende a aumentar a ciclagem de carbono no sistema, aumento de matéria orgânica, palhada para cobertura e aumento da aeração do solo.

O presente trabalho tem como objetivo compreender sobre o consórcio milho braquiária e seu melhoramento do solo. Para atingir o objetivo, foi utilizado a metodologia de revisão bibliográfica, com pesquisas realizadas entre os meses de março a setembro de 2021.

REVISÃO DE LITERATURA

Área agrícola no Brasil

A Embrapa Territorial, computou em 2016 a quantidade de área cultivada no Brasil em 65.913.738 hectares. Em 2017, ela mapeou e estimou as áreas de preservação e conservação da vegetação nativa no país, chegando a um resultado de 563.736.030 hectares. Em virtude desse mapeamento foi possível chegar à conclusão do uso e ocupação das terras no território nacional de áreas destinadas à preservação da vegetação nativa.

Com base em imagens de satélite e fontes cartográficas de diversos órgãos federais e estaduais, a equipe da Embrapa Territorial completou a quantificação das demais formas de uso e ocupação das terras. Essa síntese nacional está apresentada a seguir na tabela 1 (EMBRAPA 2020).

CATEGORIA	ÁREA (hectares)	% DA ÁREA DO BRASIL
Áreas destinadas à preservação da vegetação nativa cadastradas no CAR.	218.245.801	25,6
Unidades de Conservação Integral	88.429.181	10,4
Terras Indígenas	117.338.721	13,8
Vegetação Nativa em Terra Devoluta e não Cadastrada	139.722.327	16,5
Pastagens Nativas	68.022.447	8,0
Pastagens Plantadas	112.237.038	13,2
Lavouras	66.321.886	7,8
Florestas Plantadas	10.203.367	1,2
Infraestruturas, Cidades e Outros	29.759.821	3,5

Tabela 1. Quantificação das áreas destinadas à proteção e preservação da vegetação nativa e demais usos e ocupação das terras no Brasil (2018).

No Brasil, segundo uma pesquisa realizada pelo IBGE em 2020, a área agricultável cresceu 3,3% entre os anos de 2016 e 2018, de acordo com o monitoramento da cobertura e uso da terra. Entre 2000 e 2012, cerca de 20% das novas áreas agrícolas vieram da conversão de pastagem com manejo, mas, a partir de 2012, esse número subiu para 53%.

O estudo realizado pelo IBGE, também menciona que a amplificação agrícola, entre os anos de 2012 e 2014, teve um andamento mais devagar que em comparação a levantamentos anteriores. O maior crescimento das áreas agrícolas foi verificado entre 2012 e 2014, quando subiu 7%, e o menor foi entre os anos de 2014 e 2016, com 3,1%.

O Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra é estudo de geociências do IBGE, e ele é o único que contém históricos desde 2000, o que permite a observação da evolução e dos padrões de ocupação do território brasileiro. O objetivo dele é apresentar e dimensionar a cobertura da terra, em períodos regulares, a partir do mapeamento sistemático.

Conservação e qualidade dos solos

A predisposição aos processos erosivos dos solos brasileiros, se deve a diversos fatores como tipos de solos e suas propriedades físico-químicas, caracterização do clima, regiões com intensos volumes de chuva concentrados em determinadas épocas do ano (TEIXEIRA E BOTELHO, 1998 apud KUFELD, 2014).

De acordo com Cunha (2012), a qualidade do solo agrícola é avaliada sob três aspectos: físico, químico e biológico, onde estes são importantes na avaliação da extensão da degradação ou melhoria do solo, a fim de identificar a sustentabilidade do manejo adotado. A qualidade física tem afetado bastante a qualidade química e biológica, tendo em vista que uma depende da outra, sendo assim, quando se melhora uma qualidade física do solo está automaticamente contribuindo para a melhoria de suas qualidades químicas e biológicas.

Segundo Vezzani & Mielniczuk (2009 apud CUNHA, 2012), os sistemas que contribuem positivamente com a qualidade do solo, são aqueles onde são cultivadas de forma intensa, diferentes espécies, onde não há o revolvimento do solo.

O aumento da cobertura do solo, resulta em um menor impacto das gotas de chuva, permitindo assim uma melhor estrutura de solo, a matéria orgânica incorporada no solo proporciona o aumento da atividade microbiana do solo, reduzindo o escoamento superficial do solo.

De acordo com Botelho e Guerra (1988 apud KUFELD, 2014), pode-se resumir de maneira abrangente as estratégias para a conservação, elevar a extensão e duração da cobertura morta do solo, a fim de otimizar a estrutura e drenagem interna do solo, controlando também o escoamento da água superficial do solo.

Cultura do milho

O milho (*Zea mays L.*) é uma espécie pertencente à família Gramineae/Poaceae, e tem sua origem no Teosinto. A cultura tem grande importância econômica e social, seu uso é bastante intenso devido ao fato de seus grãos possuírem um bom valor nutricional para a alimentação humana e animal, bem como o uso como matéria prima para diversos produtos na indústria. Seu baixo custo, viabiliza o cultivo da cultura tanto em baixa quanto em alta escala, podendo assim ser a base para diversas cadeias agroindustriais, como a carne e o etanol.

Segundo dados da CONAB, 2021, o cereal é o 2º grão mais produzido no território brasileiro (93.784 mil toneladas), ficando atrás somente da soja (135.914 mil toneladas). Já no cenário mundial, o milho ocupa a primeira posição do ranking, com produção de 1.105.136 mil toneladas.

Devido às suas características fisiológicas, o milho possui alto potencial produtivo, já tendo sido registrado no Brasil uma produtividade superior a 16 t ha⁻¹, em concursos de produtividade de milho, onde foram conduzidos por empresas de assistência técnica e extensão rural, bem como por sementeiras (PEREIRA FILHO, 2010).

O nível médio nacional de produtividade do grão, é de 5,7 t ha⁻¹ no cultivo da safra, e de 4,5 t ha⁻¹ na safrinha. Há ainda aqueles que arriscam o cultivo de terceira safra, onde a produtividade média é em torno de 2,6 t ha⁻¹.

O milho possui várias utilidades, como por exemplo, sua utilização na indústria de rações, indústria de alimentos, na produção de produtos finais, entres outros. Normalmente, os produtores que possuem propriedades com áreas de lavoura e investem em tecnologia, adquirem um maior rendimento na produção.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2018) na safra de 2017/2018, a produção de milho no Brasil mostra um total de 81,3 milhões de toneladas, com uma produtividade média de 4.721 kg ha⁻¹, atendendo a demanda de comércio interno para fins de consumo dos brasileiros e indústria de ração para animais.

O milho pode ser utilizado a sistemas de rotação, sucessão e consórcio de culturas, conforme mencionado no trabalho, envolvendo como a maioria das culturas, uma reciprocidade entre o clima e manejo. A área a ser escolhida para semeadura, deve-se examinar o solo local e verificar se é adequado para a semeadura do milho. Normalmente, o solo ideal para cultivar o milho, apresenta características físicas em textura média de 30-35% de argila, adequado à drenagem, aderindo a planta uma boa capacidade de retenção de água e de nutrientes.

A época de plantio da cultura de milho, é de acordo com cada região. No Brasil, acontece a safra verão, ou primeira safra, que ocorre nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. E, a safrinha, ou segunda safra, mais comum na região do Centro-Oeste, São Paulo e Paraná, ocorrendo quase sempre após a safra de soja.

As fases mais críticas para o milho em termos de exigência hídrica, se concentram principalmente na emergência, florescimento e enchimento de grãos, períodos estes onde o déficit hídrico de apenas uma semana é capaz de provocar uma diminuição de cerca de 50% no volume de produção.

Segundo Silva (2014), a cultura é de ciclo vegetativo variado, e as plantas possuem um padrão de desenvolvimento, o período de tempo entre os estádios e o número total de folhas pode variar, evidenciando assim uma gama de genótipos, desde precoces até os mais tardios, que podem alcançar até 300 dias de ciclo.

De acordo com Kufeld (2014), para o ótimo desenvolvimento da cultura do milho, a temperatura é um fator importante, sendo que ela deve oscilar entre 24 e 30°C, para que assim a cultura possa obter o seu melhor desempenho produtivo. A cultura é ainda caracterizada por apresentar alto teto produtivo quando se tem boas condições do ambiente, é também bastante responsivo quando se é submetido a uma boa disponibilidade hídrica e fertilidade de solo.

Brachiaria ruziziensis

A *Brachiaria* é o gênero de forrageira mais cultivado, é caracterizado pela sua adaptabilidade sob as mais variadas condições do ambiente, e também com produção razoável quando em condições adversas (SOARES FILHO, 1994; apud SILVA, 2014). Possuem elevado potencial produtivo de matéria seca, que podem ser utilizadas tanto como cobertura de solo quanto para alimentação de gado bovino, devido a sua contribuição para o ganho de peso animal.

A forrageira cresce em diversos tipos de solos, no entanto, ela requer uma condição de média fertilidade e de boa drenagem de solo.

A *Brachiaria ruziziensis* utilizada para cobertura de solo apresenta função protetora contra plantas daninhas, uma vez que, a palhada depositada sobre a

superfície do solo dificulta a emergência de plantas invasoras, devido a diversos fatores físicos, químicos e biológicos, onde o efeito químico geralmente é relacionado à liberação de substâncias aleloquímicas que inibem o crescimento de outras espécies, resultando assim um benefício a cultura principal, diminuindo a competição por nutrientes, água e luz (AQUINO, 2016).

Além da proteção do solo, a palhada acumulada sobre o solo auxilia na manutenção da umidade e temperatura do solo, reduzindo assim a evapotranspiração das culturas. A forrageira também é responsável por melhorar a estrutura do solo, devido ao seu sistema radicular ser bastante agressivo o que otimiza a aeração e drenagem do solo.

As plantas da forrageira exploram um volume maior de solo, fazendo continuamente a ciclagem dos nutrientes, no entanto, sem interferir no desenvolvimento do milho consorciado, mesmo após a colheita do cereal, as plantas de braquiária continuam a proteger o solo com sua palha.

De acordo com Bessa (2020), a *Brachiaria ruziziensis* é uma das forrageiras mais utilizadas em sistemas integrados, pois é relativamente exigente em nutrientes, não permite climas frios, seu porte é baixo, hábito de crescimento rasteiro e com excelente cobertura do solo e cresce em diversos tipos de solos. A utilização da *B. ruziziensis* proporciona melhoria nas propriedades físicas do solo, apresentando boa proteção contra erosão e aumento da atividade microbiana do solo. Outro fator é a diminuição da temperatura do solo por meio da cobertura com palhada, temperatura esta que pode ser reduzida em até 10°C.

A *Brachiaria ruziziensis* é a forrageira que melhor atende quem busca cobertura de solo, isto porque seus colmos são decumbentes e enraízam nos nós, cobrindo assim os espaços vazios nas entrelinhas de cultivo. Caracteriza-se também por ser uma espécie de fácil dessecação, já que com apenas 3 L ha⁻¹ de glifosato, suas plantas atingem nível de controle de 70% com 14 dias após a aplicação do herbicida, tornando assim possível o plantio de outra cultura direto na palhada, isto claro em anos de boa precipitação pluviométrica, outro fator atrativo é que suas sementes custam em média metade dos preços das demais quando se comparada a outros tipos de braquiária (MACHADO et al. 2013).

Consórcio milho braquiária

O consórcio de milho com braquiária é uma prática agrícola que pode ser praticado em formas diferentes de produção para diminuir problemas relativos ao solo, por meio da sua cobertura com plantas, além de melhorar a produtividade, também para o estabelecimento de pastagens (EMBRAPA, 2013). Neste tipo de manejo, é cultivado duas espécies em conjunto tendo-se como objetivo a produção do grão, palhada do milho e da forrageira, visando a sustentabilidade da produção principalmente em casos de imprevisibilidade climática, algo típico no ramo da atividade agrícola.

De acordo com Costa (et al., 2012, apud SILVA, 2014), após a colheita da cultura granífera, a pastagem já está definida para uso, do outono à primavera. Sucessivamente, a dessecação proporciona a composição de palha e seguimento do plantio direto, pois estas espécies asseguram boa cobertura do solo e reciclagem de nutrientes através da palha depositada e pelos exsudatos radiculares liberados, além do aporte de matéria orgânica que beneficia o progresso da vida microbiana.

Com as forrageiras há possibilidade da diminuição de plantas daninhas quando utilizadas em consórcio com o milho, é considerável se a área fica sem uso no período entre a colheita do milho safrinha e o plantio da soja. Segundo Aukar (2011), em pesquisas sobre a cultura do milho consorciado, revelam que a palha acarretou uma diminuição de 70% do banco de sementes de plantas daninhas no solo. A cobertura morta complica a emergência de algumas plantas daninhas na lavoura pelo efeito do sombreamento.

Conforme Cruz et al. (2006), o solo sem a cobertura, se adensa mais facilmente, restando um menor volume de água, facilmente atinge temperaturas elevadas e se torna mais propício a danos por erosão, comprometendo todo o sistema de cultivo.

Vale apontar, que a palha pode possibilitar a diminuição da instabilidade de temperatura, devido resguardar o solo da elevação do clima em virtude do efeito de refletividade da radiação solar. Caso haja a disponibilidade hídrica, poderá agir intervindo na evaporação, com o solo coberto, irá formar bolsões de ar, que consequentemente suspenderá o aquecimento.

Richetti e Guiducci (2012, apud. RICHETTI, 2013), afirmam que o cultivo consorciado do milho com a forrageira proporciona melhorias no sistema de produção proporcionando uma sustentabilidade ambiental e econômica da cultura, havendo assim, uma considerável redução nos riscos de perdas de lavouras ocasionados por veranicos.

Ademais, vale ressaltar a importância nas correções do solo, como os fatores de manejo, uso adequado de fertilizantes e a adubação, que contribuem para o melhoramento do aumento da produtividade.

Quanto as modalidades deste tipo de consórcio, vai depender do objetivo que se pretende, da disponibilidade de maquinário agrícola, como plantadeira, colheitadeira, e afins, e também do investimento em sementes e da época de implantação do consórcio.

Segundo Ceccon (2013), depende da finalidade do consórcio, do modo de consorciação, do método de implantação e da população de plantas de braquiária a ser definidas, as perdas em milho podem ser minimizadas.

Caso o objetivo seja a produção de palha, devem ser utilizadas quantidades menores de semente, mas, se o intuito é a formação de pastagem, a quantidade das sementes deve ser maior (CECCON, 2013).

O uso consorciado do milho com a forrageira é viável e se faz necessário por possibilitar uma antecipação do plantio da soja como cultura subsequente, utilizando-se de um menor volume de água.

Competição entre culturas

Para Sartori (2018), é considerada uma competição, a distribuição dos recursos limitantes do crescimento tais como, os nutrientes, a luz, e a água entre as espécies no mesmo sistema de plantio. A competição por estes nutrientes é difícil de ser separada devido aos recursos estarem interligados, pois a deficiência de um afeta a capacidade de competição das espécies.

Uma planta é considerada competidora de maneira eficaz quando se é utilizado um determinado recurso, ou quando se é capaz de continuar desenvolvendo-se com níveis insuficientes de recursos do ambiente (RADOSEVICH, 1996 apud SARTORI, 2018), o milho é considerado um potencial competidor quando

se é combinado com o uso de plantas de baixo porte, assim como no caso das forrageiras.

Conforme Fleck et al. (2004, apud SARTORI, 2018), os efeitos negativos advindos da competição, geralmente decrescem durante o intervalo de tempo emergência e das culturas.

De acordo com Jakelaitis (2004), o estabelecimento do capim consorciado com a cultura do milho ocorre sob condição de competição entre elas, principalmente quando se é efetuado o plantio de maneira simultânea. Sendo assim, nem sempre se obtém êxito no sistema consorciado devido aos prejuízos causados pela competição natural existente entre as próprias plantas cultivadas.

Enquanto o milho apresenta uma alta taxa de crescimento, devido a ser uma espécie anual, transformando toda sua energia na produção de grãos, as forrageiras que são perenes, têm seu crescimento de maneira mais desacelerada, com isso formando suas estruturas perenes, tais como, suas raízes longas e profundas. Essas particularidades quanto ao crescimento, fazem com que o milho se desenvolva e produza os grãos quase que sem competição alguma por parte da braquiária, desde que ocorram com o manejo adequado (MACHADO et al., 2013).

Controle de plantas daninhas

A fim de reduzir os índices de perdas na produção do milho, é preciso manejar corretamente a forrageira. Caso a braquiária não seja manejada adequadamente, pode acarretar uma diminuição de produtividade do grão.

O manejo de plantas daninhas no consórcio milho braquiária é realizado predominantemente por meio do uso de herbicidas químicos. Para o controle de plantas invasoras dicotiledôneas, é utilizado basicamente apenas a atrazina. Quando se tem ocorrência de infestantes monocotiledôneas, é necessário então o uso de herbicidas com efeito graminicida que possuem ação seletiva no pós-emergente.

Segundo Adegas (2011), para se obter a consolidação do consórcio entre o milho e a forrageira, é necessário que o conhecimento sobre a utilização de herbicidas neste sistema seja aprimorado, a fim de que se possa ter ciência das consequências para as culturas estabelecidas no sistema e para as plantas infestantes. Muitos produtores por muitas das vezes acabam tendo um certo receio de realizar a aplicação dos herbicidas para o controle de infestantes, receio este, ocasionado pela falta de informação e instrução sobre o modo de ação dos herbicidas, desta forma optam pela não aplicação do produto com medo de que afete negativamente a forrageira, ou até que ocasione a morte das plantas.

Com a implementação da tecnologia RR na cultura do milho, o uso do glifosato aumentou drasticamente. Em consequência disto, algumas plantas daninhas adquiriram tolerância ao herbicida, como é o caso do capim-pé-de-galinha e o capim amargoso (GIACHINI et al., 2017).

Normalmente, em áreas com baixa infestação de plantas invasoras, não se observou problemas significativos ocasionados pelas plantas daninhas, pois a forrageira consegue suprimir o crescimento de outras gramíneas, ao ponto que tenha sido efetuado o controle eficiente no pré-plantio do consórcio. A alta infestação, pode tornar inviável o cultivo da forrageira, devido a competição pelos recursos disponíveis (CONCENÇO e SILVA, 2013).

Nematoides no cultivo consorciado

Os nematoides são organismos reconhecidos como parasitas das plantas, apresentam variados tipos de hábitos alimentares que contribuem para diversos processos biológicos. As comunidades de nematoides são bastante responsivas a estímulos externos, sejam eles físicos e ambientais, ou práticas de manejo integrado.

Segundo Steihorst (1970, apud CECCON, 2013), a suscetibilidade das culturas é o fator de maior impacto na dinâmica das comunidades dos fitoparasitas, o que reflete sobre o alto potencial da resistência de cultivares.

O cultivo sucessivo de uma única cultura sem as práticas de sucessão e rotação, favorecem o aumento da população desta espécie. Para sua reprodução, os nematoides dependem de uma planta hospedeira, com isso, quando se tem a interrupção do cultivo de plantas susceptíveis seus níveis de população são reduzidos, já que não conseguem se reproduzir.

Conforme Asmus et al. (2013), é importante que se faça o reconhecimento de qual ou quais espécies de nematoides estão ocorrendo na lavoura, para que se possa ser realizado o manejo de maneira adequada. Embora já se tenha algumas opções para o controle por meio de agentes biológicos, os resultados mais satisfatórios ainda são adquiridos com o uso de cultivares resistentes e com o manejo de rotação de culturas. O milho é a principal cultura utilizada no manejo de sucessão de culturas, em especial com a cultura da soja.

Cunha et al. (2015), observou que o uso de cultivares tolerantes ou resistentes ainda é visto como o método principal no manejo do fitoparassita, devido a este manejo não onerar diretamente nos custos de produção. Em contrapartida, existe uma certa carência de materiais com estes tipos de característica genética no mercado.

Supressão da braquiária

Além da competição naturalmente exercida pelas plantas daninhas, as espécies utilizadas no consórcio estão sujeitas à competição entre si, tornando-se fundamental o planejamento correto do manejo de supressão por meio do uso de herbicidas (CONCENÇO e SILVA, 2013). A supressão das forrageiras, são necessárias quando de fato, a população de plantas se encontra maior que a desejada.

Em meio à vasta gama de herbicidas no mercado, existem alguns específicos que podem ser utilizados no consórcio, dentre eles estão o nicossulfuron, foramsulfuron + iodosulfuron-methyl, mesotrione e atrazine (CECCON, 2013).

O atrazine é caracterizado por ser um inibidor do fotossistema II, indicado para controle de dicotiledôneas e algumas gramíneas, este por sinal, pode ser aplicado tanto em pós quanto em pré-emergência das plantas invasoras, porém não é indicado quando se é realizado a semeadura simultânea do milho com a forrageira, pois o produto pode afetar a germinação e desenvolvimento da braquiária (CONCENÇO e SILVA, 2013).

O mesotrione, é um inibidor da biossíntese de carotenoides, uma alternativa para a supressão da forrageira quando se utilizado em subdose. Para Rodrigues (2011), o uso associado de atrazine + mesotrione é uma opção interessante tanto para o controle de plantas invasoras como para a supressão da forrageira.

Também podem ser utilizados os herbicidas foramsulfuron + iodosulfuron-methyl no consórcio, objetivando a supressão da forrageira. A mistura possui tanto ação graminicida e como contra folhas largas (FRANCO et al. 2002, apud CECCON, 2013). O uso dessa opção de controle deve ser cauteloso devido à ação graminicida resultada da molécula de foramsulfuron, para que a forrageira não seja prejudicada.

De acordo com Concenço e Silva (2013), o uso de herbicidas seletivos à cultura do milho gera diminuição no crescimento da braquiária, o que afeta o acúmulo de massa seca da braquiária. Importante destacar que a seletividade dos herbicidas à forrageira, depende do ingrediente ativo, da dose, do estágio de desenvolvimento da planta e também do híbrido de milho e a espécie da forrageira.

Para se obter o máximo de benefício no consórcio, é fundamental que seja realizado a supressão da forrageira com a utilização de herbicidas seletivos à cultura do milho.

Grigolli et al. (2017) encontraram resultados que exemplificam que doses de atrazine proporcionam um melhor desenvolvimento da forrageira e aumento da produtividade do milho, principalmente quando se utilizado em conjunto com o nicossulfuron.

Ceccon et al. (2010), concluíram que o uso de atrazine e mesotrione não comprometem o desenvolvimento da braquiária, o que resultou em um maior rendimento de massa durante e depois da colheita do grão, possibilitando assim uma alternativa para o uso no cultivo consorciado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar informações importantes sobre o milho safrinha consorciado com a *Brachiaria ruziziensis*, assim como o uso do consórcio no sistema de plantio direto. Em meio às informações apresentadas, nota-se que o uso do milho safrinha consorciado com a forrageira, garante benefícios tanto para o solo quanto para a produção da cultura subsequente que venha a ser cultivada em determinada área de produção.

Através de pesquisas realizadas, observa-se que a utilização do sistema consorciado traz benefícios ao solo em questão de diminuição de riscos de erosão, aumento da aeração do solo e otimização da atividade microbiana do solo. Devido ao sistema radicular da forrageira se apresentar de forma agressiva e com raízes atingindo altas profundidades, favorece a ciclagem dos nutrientes que geralmente não são atingidos quando se cultivado outra cultura. Outro aspecto que destaca o uso da braquiária, é a proteção que a planta oferece ao solo. Conforme estudos verificados, a cobertura vegetal da forrageira, garante ao solo diminuição de temperatura e maior proteção contra o impacto das gotas de chuva, diminuindo assim os riscos de danos causados por erosão.

Nota-se que para garantir um bom resultado no sistema consorciado, é necessário que seja realizado o manejo adequado a fim de evitar a competição entre as culturas. Em casos onde a população de plantas da forrageira se torna maior que o desejado, é necessário realizar a supressão da forrageira por meio de aplicação de herbicidas seletivos com efeitos graminicidas, para que a mesma não se sobressaia ao milho. Da mesma forma, é preciso que o manejo contra plantas infestantes seja realizado de modo correto, a fim de evitar prejuízos para a cultura principal. Conforme algumas pesquisas realizadas, existem alguns herbicidas que ganham destaque no mercado para realização destes controles, como é o caso da atrazina e nicossulfuron.

O uso do milho consorciado com a forrageira, apresenta níveis reduzidos de infestação por plantas invasoras na cultura a ser implementada nas safras seguintes, reduzindo a ocorrência de espécies problemáticas e de difícil controle. Outro benefício observado, é que este tipo de manejo colabora com práticas de manejo mais sustentáveis nas áreas agrícolas.

Conforme pesquisas realizadas, notou-se que existem poucos materiais publicados sobre o consorcio do milho com a forrageira, percebeu-se também que a maioria dos dados encontrados são de artigos mais antigos, onde muitas das informações apresentadas por eles encontram-se defasadas para o cenário atual.

O estudo de meios de produção diversificados é de suma importância para o sucesso de uma agricultura sustentável, de modo que se preze pela preservação do ambiente, o que de certo modo afeta positivamente na redução de custos, principalmente quando se busca uma maior eficiência na produção dos alimentos a fim de garantir a competitividade do agronegócio brasileiro em âmbito mundial.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. Cobertura e uso da terra. Área agrícola cresce em dois anos e ocupa 7,6% do território nacional. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27207-area-agricola-cresce-em-dois-anos-e-ocupa-7-6-do-territorio-nacional>. Acesso em: 06/10/2021.

ADEGAS, Fernando Storniolo; VOLL, Elemar; GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à braquiária *ruziziensis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, p. 1226-1233, 2011.

AQUINO, Eduardo da Silva et al. Doses crescentes de sulfato de amônio na produção de matéria secas e *Brachiaria ruziziensis* no município de Paragominas-PA. 2016.

ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M. Nematoídes em cultivos integrados. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2013.

AUKAR, Maria Celeste Mendonça et al. Produção de palha e grãos do consórcio milho-Braquiária: efeito da população de plantas de *Brachiaria ruziziensis*. 2011.

BESSA, Osmaria Ribeiro et al. Sowing density of *Brachiaria ruziziensis* intercropped with grain sorghum in the off-season in the Cerrado region. 2020.

BRANDÃO, Gleisson Sávio et al. Supressão de espécies de *Brachiaria* em consórcio com milho safrinha utilizando subdoses de glifosato. 2021.

CECCON, Gessí. Consórcio milho-braquiária. Embrapa Agropecuária Oeste-Livro técnico (INFOTECA-E), 2013.

CONCENCO, G.; DA SILVA, A. F. Manejo de plantas daninhas no consórcio milho-braquiária. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2013.

CRUZ, José Carlos et al. Manejo da cultura do milho. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.

CUNHA, Eurâimi de Q. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, p. 56-63, 2012.

CUNHA, T. P. L. et al. Ocorrência de nematoides e produtividade de feijoeiro e milho em função de sistemas de cultivo sob plantio direto. Nematropica, v. 45, n. 1, p. 34-42, 2015.

DA SILVA, Juslei Figueiredo et al. MILHO SAFRINHA EM ESPAÇAMENTO REDUZIDO CONSORCIADO COM POPULAÇÕES DE PLANTAS DE *Brachiaria ruziziensis*. In: Embrapa Agropecuária Oeste-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 14., 2014, Bonito, MS. Sistema Plantio Direto: produzindo água e alimentando o mundo: resumos. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Editores técnicos: Marie Luise Carolina Bartz, Júlio César Salton., 2014.

ECHER, Fábio Rafael et al. Crescimento inicial e absorção de nutrientes pelo algodoeiro cultivado sobre a palhada de *Brachiaria ruziziensis*. Planta daninha, v. 30, p. 783-790, 2012.

EMBRAPA TERRITORIAL. Agricultura e preservação ambiental: uma análise do cadastro ambiental rural. Campinas, 2020. Disponível em: www.embrapa.br/car. Acesso em: 01/10/2021.

GIACHINI, Roseli Muniz et al. Panorama dos Sistemas de Produção de Milho Safrinha nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, v. 14, p. 282-320, 2017.

GRIGOLLI, José Fernando Jurca; GITTI, Douglas de Castilho; LOURENÇÃO, André Luis Faleiros. Controle de plantas de soja e supressão do capim em milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. Arquivos do Instituto Biológico, v. 84, 2017.

JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). Planta daninha, v. 22, p. 553-560, 2004.

KUFELD, Cesar. Comportamento do milho em consórcio com diferentes forrageiras. 2014.

MACHADO, L. A. Z. et al. Identificação e características de forrageiras perenes para consórcio com milho. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2013.

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre et al. Cultivo do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

PORTAL G1. Área agrícola cresce 3,3% em dois anos e ocupa 7,6% do território nacional em 2018, diz IBGE. 2020. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/03/26/area-agricola-cresce-33percent-em-dois-anos-e-ocupa-76percent-do-territorio-nacional-em-2018-diz-ibge.ghtml>. Acesso em: 05/10/2021.

RICHETTI, A. Viabilidade econômica da sucessão consórcio milho-braquiária/soja/milho safrinha. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2013.

SARTORI, Charlles de Freitas et al. Desempenho agrônômico do milho safrinha consorciado com forrageiras no Médio Norte de Mato Grosso. 2018.

SHIOGA, PEDRO SENTARO; GERAGE, ANTÔNIO CARLOS. Influência da época de plantio no desempenho do milho safrinha no estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 9, n. 3, p. 236-253, 2010.