



O CONSÓRCIO ENTRE CULTURAS DE MILHO E BRAQUIÁRIA

Marlon Medina dos Santos¹
Rodrigo Brito de Faria²
Caroline do Amaral Polido²
Ana Helaise Amadori²
Vanessa do Amaral Conrad²
Kelcilene Azambuja Martinez^{2,3}

Resumo: A utilização intensa de solos da região de Cerrado para a produção agropecuária, associada ao manejo incorreto do solo tem resultado em sua degradação com posterior redução da produtividade das culturas. Esse problema está relacionado à degradação física da camada superficial do solo, expressa por elevação da densidade e da resistência do solo à penetração e da redução da permeabilidade. Assim, se faz necessário o uso de sistemas com convencionais, como o sistema de plantio direto, da rotação de cultura, da integração lavoura-pecuária. Neste estudo, houve o intuito de analisar os benefícios do consórcio entre as culturas de milho e capim-braquiária, por meio de uma revisão de literatura. A associação do milho com espécies forrageiras é uma boa alternativa para o estabelecimento de pastagens e cobertura do solo, permitindo também uma boa produção de milho em silagem e grãos no mesmo espaço e tempo. Em decorrência do aumento da produtividade. Regionalmente, seria uma alternativa viável optar pelo consórcio milho-braquiária.

Palavras-chaves: *Brachiaria Ruziziensis*, *Zea mays*, Integração Milho-Braquiária.

Abstract: The intense use of soles from the Cerrado region for agricultural production, associated with the incorrect management of the sole, has resulted in its degradation with a subsequent reduction in the productivity of the crops. This problem is related to the physical degradation of the surface layer of the soil, expressed by the increase in density and the resistance of the soil to penetration and the reduction in permeability. Likewise, it is necessary to use conventional systems, such as the direct planting system, the rotation of culture, and the integration of lavoura-pecuária. I have studied, had or intuited to analyze the benefits of partnership between milho and capim-braquiária cultures, through a literature review. The association of milho with forage species is an alternative boa for the establishment of pastagens and sole coverage, also allowing a boa production of milho in silage and grains in the same space and time. In accordance with the increase in productivity. Regionally, it would be a viable alternative to opt for the milho-braquiária consortium.

Keywords: *Brachiaria Ruziziensis*, *Zea mays*, Corn-Brachiaria Integration.

¹Engenheiro Agrônomo - Faculdades Magsul – FAMAG.

²Docentes das Faculdades Magsul – FAMAG.

³E-mail: kelcilene-am@uol.com.br

INTRODUÇÃO

O consórcio de milho e braquiária pode ser considerado vantajoso quando se analisa que o mesmo não altera o cronograma de atividades da propriedade, em vista de que não possui custos elevados e por não exigir equipamentos especiais em sua implantação. Para Kluthcouski e Aidar (2003), a competição entre plantas de milho e braquiária, em geral, não de forma impactante o rendimento de milho.

A necessidade de aumentar a produção de alimentos é um tema que vem sendo discutido frequentemente nos mais diversos âmbitos. Nesse contexto, o Brasil tem uma posição de suma importância. A pecuária é uma das atividades mais importantes do Brasil, que apresenta condições ímpares no que diz respeito à produção animal cuja alimentação é feita a partir de pastagens. Isso ocorre porque quando os custos de produção da ração são comparados de rebanhos em pastagens com sistemas que utilizam animais confinados e grãos na dieta, a pastagem surge como uma fonte mais econômica para alimentação de ruminantes. Neste caso, a planta forrageira desempenha um papel extremamente importante, o que se reflete tanto no aspecto econômico

quanto na sustentabilidade do sistema (SBRISSIA; DA SILVA, 2001).

Entre os recursos pelos quais as plantas competem, a água é considerada um dos fatores mais limitantes para o seu desenvolvimento, especialmente em estações quentes e baixa precipitação, que afetará diretamente a fotossíntese e a absorção de nutrientes. Nesse caso, uma característica essencial das plantas cultivadas pode ser afetada: a eficiência do uso da água (WUE), que se caracteriza como a quantidade de água transpirada por uma planta para a produção de certa quantidade de matéria seca (SILVA et al., 2007).

O milho é considerado um excelente competidor com espécies menores, como a braquiária, pois pode ter acesso à radiação de luz mais cedo do que espécies menores, levando a maior acúmulo significativo de matéria seca produzida nos estágios iniciais de desenvolvimento (Cardoso et al., 2010).

Principalmente porque o milho tem alta capacidade de interceptação da radiação fotosinteticamente ativa, e devido ao seu dossel, que reduz a quantidade deste recurso para outras espécies. Esta interceptação varia de acordo com as características morfológicas do cultivo, como altura da

planta, formato da folha, população adotada (CARVALHO et al., 2011), desenvolvimento da cultura e interferência de outras espécies. No entanto, poucos estudos relatam alterações fisiológicas em plantas

consociadas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de uma revisão bibliográfica os efeitos do consórcio de milho e braquiária e suas características produtivas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A CULTURA DO MILHO

Segundo Bottega, et al., (2014) na agricultura contemporânea há a necessidade de uma alta produção alimentícia, que tenha em vista a redução dos custos operacionais e a minimização da movimentação do solo. A cultura do milho em decorrência de seu percentual nutricional elevado e seu uso na alimentação humana e de animal tem alta evidência no setor econômico, estando inserida como boa alternativa para a rotatividade entre culturas no mecanismo de plantio direto. O milho (*Zea mays* L.) se configura como uma espécie vegetal monocotiledônea, herbácea, que pertence família Gramineae/Poaceae (MAGALHÃES et al., 2002).

Em razão de sua relevância na sociedade, o milho é uma das plantas mais estudadas na atualidade. De forma

recorrente, programas de melhoramento procuram desenvolver variedades mais produtivas e com maior rentabilidade econômica e muitos esforços vêm sendo efetuado para compreender sua origem e evolução (EMBRAPA, 2008).

O Brasil se encontra na posição de terceiro maior produtor de milho em escala internacional, ficando atrás somente dos Estados Unidos e da China, segundo com USDA (2020). Embora haja um grande reconhecimento da cultura para o país, ainda são notadas produtividades parcialmente baixas (ANDREOLI et al., 2002). Dentre as causas conhecidas estão à existência de plantas daninhas, densidade de plantas, adubação impropria e performance inconstante do conjunto trator-semeadora.

A AGRICULTURA MODERNA

Os objetivos da agricultura moderna são maximizar a produção e os ganhos econômicos, utilizando práticas como agricultura intensiva, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizantes inorgânicos, controle químico de pragas e manipulação genética de lavouras (VIGNOLLES, 2018).

A monocultura, um sistema de semeadura, causa vulnerabilidade do agro ecossistema, principalmente devido à degradação dos solos por erosão e extração de nutrientes (DE SCHUTTER, 2012), afetando sua estrutura para reduzir o tamanho dos agregados, para máquinas agrícolas.

Nos últimos tempos, sistemas alternativos de manejo têm sido implementados, como a rotação de culturas para atingir produções sustentáveis devido ao aumento da matéria orgânica do solo, melhoria de suas propriedades físico-químicas, da mesma forma, considera-se que a associação milho-braquiária, tem como objetivo a produção de grãos, matéria vegetal, capim benéfico para a sustentabilidade da produção, principalmente quando se considera a imprevisibilidade climática, típica na atividade agrícola (CECCON, 2012).

Desde sua origem, com o conceito de desenvolvimento sustentável no Relatório Brundtland em 1987, adquiriu um papel central nas ciências ambientais, até por ser considerado o princípio teleológico da ação, ou seja, o conhecimento e a compreensão obtidos neste tipo de ciência, sendo visto como uma forma de alcançar a sustentabilidade (DILWORTH, 2009).

A sustentabilidade é a relação entre os sistemas ecológicos e a intervenção do homem que permite melhorar e aumentar a qualidade da produção, mantendo a estrutura, funções e diversidade dos sistemas que sustentam a vida. Também pode ser considerado como o nível de consumo, atividade humana, para sustentar suas necessidades atuais, sem comprometer os recursos naturais, a fim de que esses sistemas forneçam bens, serviços, que persistem indefinidamente (PALOMEQUE, 2016).

Um agro ecossistema pode ser considerado sustentável, quando atinge metas produtivas sem comprometer a organização de sistemas, com base neles gera sua operação diferenciadora, sem depender de entradas fora de seu ambiente imediato, além disso, o sistema deve ser resiliente e adaptável. No social, é sustentável se sua organização

permanecer em tempo, por meio de relações equitativas, que contribuir para a reprodução social e biológica do grupo gerador. Para isso, as relações devem ser buscadas no meio social, o que reduz as práticas de consumo excessivo, geração de pobreza, como ambiental e social insustentável, respectivamente (GUTIÉRREZ, 2008).

É importante mencionar que um indicador é uma variável selecionada e quantizada, que permite que uma tendência seja vista de uma forma não é fácil detectável. Devem fornecer

informações sobre sua condição ou tendência de um atributo considerado relevante para o sistema, também fornecem informações para o processo de tomada de decisão. Estão escolhidos para descrever a evolução do interesse ou para determinar seu comportamento em relação a metas ou objetivos. Se eles forem bem projetados, servem para resumir ou simplificar informações relevantes, tornam o fenômeno de interesse perceptível, além de quantificar, medir e comunicar informações importantes (VIGNOLLES, 2018).

PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE MILHO

Volatilização N

Perda de nitrogênio devido à volatilização do gás (NH_3) pode ser a principal causa da baixa eficiência de alguns fertilizantes de amônia em situações muito particulares, como solos de calcário quando há a aplicação superficial da amônia ou quando é injetada incorretamente. Essas perdas são o resultado de numerosos produtos químicos, físicos e processos biológicos que envolvem diversos fatores como pH, capacidade de troca catiônica, matéria orgânica, presença de detritos na superfície, temperatura, vento,

evaporação da água da superfície do solo e a quantidade e método de aplicação de fertilizante (SALVAGIOTTI, 2005).

Esse processo ocorre devido ao nitrogênio (N) no solo estar sujeito a um conjunto de transformações e processos de transporte que é chamado de "Ciclo do Azoto". Devido às interações que existem entre todas as partes deste sistema, a fim de reduzir perdas de N. É necessário saber como as práticas influenciam fatores agrícolas e ambientais em vários processos deste ciclo. A volatilização da amônia é um mecanismo que ocorre naturalmente em todos os solos, por mineralização do nitrogênio orgânico. Perdas de fertilizantes químicos são consideravelmente maiores do que

aqueles de nitrogênio do solo. (SAINZ ROSAS et al, 1999).

rentabilidade e gera perdas econômicas”, avisa Frugoni (2005).

Plantas Invasoras

De acordo com Alvarado (1975), uma planta invasora é aquela que cresce de uma maneira selvagem em uma área cultivada. Nos últimos anos, os sistemas extensivos agrícolas afetados pelo surgimento de espécies resistentes ao controle químico, o que é uma preocupação crescente para produtores. Competindo por água e nutrientes do solo, geram perdas econômicas e interferem na colheita. Sendo assim, sua gestão e controle passaram a ser uma das principais preocupações dos produtores, pois uma vez que tais plantas implicam diretamente na colheita’.

Segundo Fernando García Frugoni (2005), coordenador do Projeto Nacional de Ervas Daninhas da Associação Argentina de Consórcios Experimentação Agrícola Regional (AACREA), “na história da produção mundial de alimentos, as ervas daninhas sempre estiveram presentes e afetaram as lavouras”. O principal problema é que “eles competem por água, radiação e nutrientes, dessa forma, quando a cultura detecta a competição reduz sua taxa de crescimento e, portanto, afeta a

Erosão

A erosão do solo é um dos principais problemas nas produções agrícolas pelo mundo. Seus efeitos negativos são percebidos não apenas nos ecossistemas, visto que a perda progressiva de solo e nutrientes constitui fonte de poluição difusa para outros sistemas (FAO, 1997; Den Biggelaar et al., 2004; Almorox et al., 2010).

As avaliações de erosão consideram, em sua maior parte, apenas o solo removido e subestimam as propriedades dos sedimentos erodidos (Leal et al., 2007), apesar do conhecimento do enriquecimento dos sedimentos com nutrientes do solo (Sharpley, 1985). É o caso da microbacia San Andrés Azumiatla, localizada no município de Puebla, no México; cuja apresenta alta atividade agrícola; porém, o crescimento constante e desproporcional da população tem deslocado os camponeses para as encostas dos morros que circundam a cidade, o que deu origem a um sério processo erosivo na região, apesar disso, não há estudos sobre essa degradação.

A DEFINIÇÃO DE CONSÓCIO AGRÍCOLA

Os sistemas de consorcio milho-braquiária são considerados um projeto eficiente para sistemas agrícolas (GLIESSMAN, 2006; RUSSELLE ET AL.,

2007; HENDRICKSON ET AL., 2008a). A sustentabilidade depende da complementação entre colheitas e pecuária e a conexão do gado com a terra (NAYLOR ET AL., 2005; WILKINS, 2008).

O Consórcio Milho-Braquiária

Devido à crescente demanda por produtos de origem animal e vegetal, a agricultura e a pecuária consideram de extrema importância optar por um sistema que ajude a melhorar a produtividade de forma sustentável, buscando agregar todos os fatores envolvidos no processo de produção e assim obter resultados favoráveis.

De forma que a pecuária dos pais conta ainda com diversos impasses quanto à produtividade, uma vez que a degradação das pastagens (TOWNSEND et al., 2000; Oliveira et al., 2001a), a pouca oferta de alimento volumoso e a redução do valor nutricional de tais insumos para a nutrição de bovinos na fase seca do ano se configuram como os principais (SANTOS et al., 2004).

Dessa forma, o pecuarista, em especial o pequeno produtor de laticínios necessita da recuperação da produtividade da pastagem. A produção de gado de corte no país é feita, principalmente, em pastagens que

representam cerca de 197 milhões de hectares (FAO, 2010), nas quais as braquiárias (*Brachiaria* spp.). São adaptadas aos mais diversos ambientes e manejos.

Nos últimos anos as áreas de pastagem foram substituídas por lavouras devido a progressiva integração do país no mercado mundial de produção de grãos (principalmente soja) e a intensificação da produção na indústria de carnes (Ibge, 2008).

Desta forma, o uso de sistemas integrados de produção apresenta-se como uma das melhores opções para garantir melhorias na produção com sustentabilidade. Além de recuperar e manter as características do solo, obter melhores rendimentos a menor custo e com qualidade superior e reduzir a biota prejudicial para espécies cultivadas, reduz a necessidade de produtos agrícolas e apresenta uma distribuição de renda mais uniforme, uma vez que as atividades têm diferentes períodos de

compra e venda (VILELA, BARCELOS E SOUSA, 2001).

Esse método resulta em diversos benefícios na conservação do solo e na utilização hídrica (KLUTHCOUSKI e STONE, 2003; CECCON et al., 2013). Sendo assim, cabe ressaltar que a palha gera vantagens como a diminuição das mudanças de temperatura, uma vez que ocorre a proteção do solo da elevação excessiva da temperatura em decorrência da reflexão da radiação solar e da pouca condutividade térmica destes (CECCON et al., 2009), como também implica na erosão pelo impacto da precipitação, que é causadora do escoamento superficial. Neste contexto, regiões em que a agricultura e os recursos naturais estão em crescimento, a implementação de práticas que promovam o bom uso da terra, como a integração “lavoura-pecuária” (ILPF, porsussiglas), tendem a oferecer alternativas para questões ecológicas, econômicas e sociais (PORFÍRIO-DASILVA, 2006).

A consorciação de safras proporciona mais vantagens agrônomicas e econômicas do que as monoculturas (FLESCH, 2002). O cultivo em consórcio é uma oportunidade para aumentar a produtividade sem elevar a área cultivada. Neste sistema de cultivo,

a produtividade do milho não é afetada pela braquiária (BORGHI; COSTA, 2007).

A associação da cultura do milho com as pastagens é uma opção altamente viável para o estabelecimento agrícola, também permite a renovação de prados. Este sistema de consórcio melhora a produtividade do solo, maiores rendimentos de biomassa de melhor grama são obtidos, portanto o produtor se beneficia porque como a colheita da safra cobre em grande parte custos de renovação da pastagem e tem pastagem melhor disponível. Este sistema apresenta maior produtividade animal em menor tempo, segundo Kluthcouski e Aidar citado por Rincon; Ligarretoe Sanjuanelo, (2007).

O estabelecimento ou recuperação de pastagens com o cultivo do milho traz benefícios econômicos para o produtor em vista de que o estabelecimento dos prados é feito com custos mais baixos, graças à receita obtida com a colheita da safra de milho e a produtividade animal é aumentada devido à maior disponibilidade de forragem de melhor qualidade, graças aos insumos aplicados à associação (RINCÓN, 2004).

Este relatório coincide com o que foi referido por Ceccon (2011), onde o autor assegura que, a produtividade em massa da forragem aumenta após a

colheita do milho, as condições ambientais podem afetar o desenvolvimento da forragem. De forma que a pecuária do país conta ainda com diversos impasses quanto à produtividade, uma vez que a degradação das pastagens (TOWNSEND et al., 2000; Oliveira et al., 2001a), a pouca oferta de alimento volumoso e a redução do valor nutricional de tais

insumos para a nutrição de bovinos na fase seca do ano se configuram como os principais (SANTOS et al., 2004).

Dessa forma, o pecuarista, em especial o pequeno produtor de laticínios necessita da recuperação da produtividade da pastagem. Diante disso, o cultivo de milho e do capim *Brachiaria* no método de consórcio pode atender a resolução de tais problemas.

METODOLOGIA

Para delimitar a metodologia pela qual trabalho foi desenvolvido, apoiou-se em Gil (2010) para descrever o procedimento utilizado, que se baseia na busca de artigos e documentos publicados na área, nesse caso especificamente em artigos disponíveis eletronicamente.

O autor afirma que “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”. (p.29-31).

Escolheu-se fazer um levantamento de artigos e outros materiais acadêmicos publicados e disponíveis na busca dos sites Scientific

Electronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico.

A pesquisa e o levantamento de dados foram feitos exclusivamente via internet, o site de busca era aberto no navegador e lançava-se na busca as palavras chave, de forma que abríamos os resultados de artigos trazidos para a busca.

A busca e a leitura ocorreram entre os meses de junho e setembro de 2021. A listagem obtida foi checada manualmente para verificação da existência e disponibilização da publicação de forma livre e gratuita, a fim de poder recuperar as mesmas. Foram critérios de exclusão: artigos publicados antes de 1950, publicações em outros idiomas que não o português e o inglês e que não continham informações relevantes sobre a temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção do trabalho se encontra dividida em dois subitens, sendo a primeira que trata especificamente da busca dos dados sobre os casos nas bases de dados pesquisados e a segunda parte na qual há a dissertação sobre a técnica mais citada pelos autores nos resultados.

SUBITEN I

Somando-se as duas bases de dados pesquisadas, encontrara-se 122 artigos. Após a leitura dos títulos dos artigos, percebeu-se que alguns deles se

repetiram nas diferentes bases e outros não preenchiam os critérios deste estudo.

Foram selecionados 54 artigos para a leitura do resumo e excluídos os que não diziam respeito ao propósito deste estudo. Após a leitura dos resumos, foram selecionados 35 artigos que preenchiam os critérios inicialmente propostos e que foram lidos na íntegra (Tabela 1). Ao final, foram ainda excluídos os artigos não remetiam a pesquisa previamente definida, restando 08 trabalhos. Após o levantamento bibliográfico as informações obtidas foram agrupadas, organizadas e discutidas.

Tabela 1 - Resultados quantitativos da busca nas bases de dados e seleção de artigos pertinentes

Base de dados	Títulos		Resumos		Artigos	
	Total	Aceitos	Total	Aceitos	Total	Aceitos
Google	78	36	36	20	20	03
Scielo	44	18	18	15	15	05
Total	122	54	54	35	35	08

Tabela 2 – Artigos incluídos na pesquisa.

Pesquisador	Título	Ano
KLUTHCOUSI et. al.	Integração lavoura pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional.	2000
JAKELAITIS et. al.	Efeitos de densidade e época de emergência de <i>Brachiaria brizantha</i> em competição com plantas de milho	2006
BORGHI; CRUSCIOL	Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com <i>Brachiaria brizantha</i> no Sistema Plantio Direto.	2007
FOLONI et al.	Aplicação de fosfato natural e ciclagem de fósforo por milheto, braquiária, milho e soja	2008
SADER et al.	Efeito da mistura de fertilizantes fosfatados na germinação de sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst Ex A. Rich) Stapf. e de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	1991
SEREIA et al.	Crescimento de <i>Brachiaria</i> spp. e milho safrinha em cultivo consorciado.	2012
SOUTO; ARONOVICH	Sombreamento em forrageiras: aspectos agronômicos e microbiológicos.	1992
CARDOSO	Plantio direto.	2000

SUBITEN II

O consórcio milho-braquiária tem como intuito a produção de palha visando a cobertura dos solos e a forragem para a nutrição dos animais. Os objetivos se distinguem perante a população e distribuição de plantas: populações grandes são utilizadas tendo em vista formação de pastagens e, enquanto as pequenas visam à palha. Ao se tratar de populações de plantas muito grandes, a fim de que se evite perdas na produtividade do milho passa a ser de suma importância o uso de um herbicida, que tenho como objetivo a supressão inicial da forrageira (KLUTHCOUSI et al., 2000).

A proporção de sementes por área é determinada quanto ao coeficiente cultural das sementes $[(\text{pureza} \times \text{germinação})/100]$ (REGRAS..., 2009). É recomendado que se adquira sementes de instituições de confiança, que possuam registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e que possuam todas estes dados na etiqueta referente à embalagem. Contudo, para a realização do cálculo da quantia necessária de sementes por área, que deve ser usada no estabelecimento de uma população de plantas, passa a ser fundamental levar

em consideração o peso das sementes (peso de mil sementes) tendo em vista que este dado não é empregado no valor cultural (VC) das sementes, e apresenta variação entre as espécies distintas.

A técnica das duas diferentes realizações de semeadura (milho e forrageira) pode ser usada na semeadura defasada da braquiária, uma vez que nesta há a intenção de se reduzir a disputa da braquiária com o milho. Dessa forma, na semeadura da forrageira, tendo em vista a pastagem, passa a ser de suma importância a supressão com herbicidas, com o intuito de garantir a produtividade normal do milho e, também, uma larga escala produtiva da forragem (KLUTHCOUSI et al., 2000).

A técnica do disco de braquiária (ou disco de sorgo) é voltada para a utilização da linha intercalar de braquiária, usando a estrutura completada semeadora tendo em vista a simultaneidade do consórcio. Levando em consideração que o disco de milho e de braquiária estão juntos a um eixo da semeadora em comum, a adequação da população de plantas de braquiária é referente ao valor cultural das sementes a quantidade e aos diâmetros dos furos do disco. A técnica da caixa adicional para braquiária é passível de utilização nas mais diversas vertentes de consórcio,

com execução paralela de milho e braquiária, alterando somente a posição da saída das sementes (JAKELAITIS et al., 2006).

A decisão quanto à modalidade de consórcio a ser escolhida depende do objetivo, momento e método de implantação, e posição das sementes de braquiária diante das linhas do milho. Sendo assim, ao se levar em consideração as possibilidades de consórcio, é possível afirmar que elas se subdividem em 81 opções distintas. Ao passo que grande parte dessas combinações não apresenta efetividade técnica ou operacional, sendo assim, determinadas modalidades se estabelecem como métodos regionais.

Logo, para a determinação do uso de uma certa modalidade de consórcio, o primeiro passo é a designação do objetivo do consórcio e posteriormente a realização dos demais processos imprescindíveis para implementação desse consórcio, de acordo com a estrutura local.

O consórcio com linhas de braquiária alternadas às linhas do milho foi criado tendo em vista o espaçamento de 0,75 m a 0,9 m, apenas visando a geração de palha (CECCON et al., 2005). A implementação ocorre através da intercalação de uma linha da forrageira

com uma linha do milho. Para tanto, o milho deve ser mantido em sua linha, ao passo que na linha intercalar insere-se um disco e a quantia de sementes de braquiária que venha a propiciar futuramente ao número de plantas que se deseja.

Nesta modalidade, a regulação quanto a população de plantas, com disco de braquiária, é de baixa complexidade, contudo determinados aspectos como diâmetro do furo do disco, população do milho desejada e tamanho e germinação das sementes de braquiária implicam diretamente, podendo a tornar mais ou menos simples.

Estes dados são de suma importância, uma vez que sementes das duas espécies distintas estão juntos ao mesmo eixo da semeadora e, em consequência disso, rodando na mesma velocidade. Dessa forma, procurando se obter o estande de plantas ideal das duas espécies, sem que ocorra o comprometimento da produtividade destas, a população de plantas de milho e de braquiária deve ser equivalente.

É de suma importância que ocorra a devida regulação do marcador de linhas da semeadora, uma vez que se garanta a manutenção da intercalação entre as duas espécies. Condição, se não foi possível, de forma alternativa, é possível

realizar a distribuição das sementes de braquiária a lançar nas linhas externas da semeadora.

Outra possibilidade que permite manter linhas intercaladas de milho e braquiária é o uso de duas semeadoras (JAKELAITIS et al., 2006). Cabe ressaltar que o consórcio através da utilização de linhas intercaladas de milho safrinha e *B. ruziziensis* colaborou para o desenvolvimento do consórcio em nível comercial (FIETZ et al., 2009).

O cultivo de milho com espaçamento de 45 cm a 50 cm entre linhas, complica de forma operacional o consórcio com linha intercalar em semeadoras comuns de soja e milho, em vista de que há um espaço muito brando para a inserção da linha de braquiária através das linhas de milho. Diante disso, a utilização de duas linhas de milho ao lado de uma linha de braquiária se configura como sendo uma opção viável quando se trata de um consórcio com um espaçamento consideravelmente pequeno. A decisão de qual disco utilizar para sementes de braquiária acompanha o mesmo processo e população de plantas do método intercalar, garantindo a semeadura em profundidade que permita mais adequada emergência de plantas. (KLUTHCOUSI et al., 2000).

Ao se tratar de cultivos de milho com espaçamento pequeno há a indicação do consórcio entre milho e braquiária na mesma linha. Em tal método, e usada uma caixa específica para sementes de braquiária; a saída das sementes deve ser alocada em conjunto com as sementes de milho, sendo possível a utilização da mesma profundidade, tendo em vista a garantia do desenvolvimento das espécies (BORGHI; CRUSCIOL, 2007).

Também é possível realizar a mistura das sementes da forrageira ao fertilizante de semeadura, atendendo ao período de tempo mínimo exigido de seis horas entre a mistura e a semeadura, como também a profundidade de 2,5 cm a 5,0 cm do adubo e semente respectivamente (FOLONI et al., 2008; SADER et al., 1991).

Devido ao milho contar com um período de crescimento menor que o da braquiária (SEREIA et al., 2012), a forrageira apresenta um desenvolvimento menor em circunstâncias de sombreamento (SOUTO, 1992); diante disso, este método pode ser usado visando a produção de palha. Caso ocorra a disputa entre a cultura granífera e a braquiária, o uso de herbicida para supressão do desenvolvimento da

forrageira se torna imprescindível (JAKELAITIS et al., 2006).

Diante da utilização da técnica do consórcio milho-braquiária os benefícios para a sustentabilidade da produção são indubitáveis, em especial ao levar em consideração a o clima como sendo uma virável agrícola que apresenta uma irregularidade muito alta. Configura-se como sendo um método que possibilita a utilização do Sistema Plantio Direto em áreas de Cerrado, inúmeros benefícios quanto as culturas subsequentes, como a soja, e a preservação dos recursos naturais.

Um grande número de pesquisadores constatou os efeitos da

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consórcio de milho com braquiária consiste em um método agrícola que pode ser utilizado em distintos sistemas de produção tendo em vista a redução dos impasses referentes ao solo, por meio da sua cobertura com plantas; melhoria de seu rendimento produtivo e, também, para o desenvolvimento de pastagens.

A decisão entre as diversas variações deste tipo de consórcio se

braquiária. De forma que no final do século XX, Fernando Penteado Cardoso desenvolveu a máxima “braquiária é mais do que pasto”, levando em consideração que a braquiária resultava em diversas vantagens para as lavouras (CARDOSO, 2000).

Como também, em uma de suas vindas ao Brasil, Norman Borlaug declarou que: “após o avanço da soja nos Cerrados, o embrião da próxima revolução no Brasil rural começa a se desenvolver: é a integração sustentável entre a agricultura e pecuária” (KLUTHCOUSKI et al., 2006, p. 83).

relaciona ao objetivo que se tem a pretensão de alcançar, da disponibilidade dos equipamentos para semeadura, do investimento e da época de implantação do consórcio. Apesar de se tratar de um método benéfico, em decorrência ao potencial de crescimento acelerado da braquiária, seu cultivo requer atenção do produtor, que deve procurar a melhor forma de manejo, a fim de se evitar que a planta cresça sem controle e apresente uma disputa com o milho, gerando danos a lavoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOROX A., J., F. LÓPEZ B. Y S. RAFAELLI. La degradación de los suelos por erosión hídrica: Métodos de estimación. Universidad de Murcia. **Editum**. España. 2010.
- ALVARADO, A. **Influencia de algunos factores ambientales en la respuesta de rendimientos del grano de maíz de temporal a diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y densidad de población en la zona oriental del Vale de México**. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. México. 1975.
- ANDRADE, C. L. T.; BRITO, R. A. L. Cultivo do milho. Brasil: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2007. 10p
- ARCE, M. A. B.; **Pós-colheita e Armazenamento de Grãos**. Depto. Agroindústria, Alimentos e Nutrição ESALQ/USP, 2009.
- BARROS, J.F.C.; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. Portugal: Universidade de Évora, 2014. 52p
- BATISTA, K.; DUARTE, A. P.; CECCON, G.; DE MARIA, I. C.; CANTARELLA, H. Acúmulo de matéria seca e de nutrientes em forrageiras consorciadas com milho safrinha em função da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1154-1160, out. 2011.
- BOREM, A. & MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. Viçosa, **MG**: Universidade Federal de Viçosa. 2013. 523 p.
- 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, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, fev. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 364, de 4 de dezembro de 2009**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 233, 7 dez. 2009a. Seção 1, p. 4
- CARDOSO, F. **Plantio direto** - ano 2000. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 90, p. 12-13, jun. 2000.
- CASTOLDI, R. et al. Performance of different genotypes of vegetable soybeans in Jaboticabal-SP. IHC-S2 ASIAN PLANTS WITH UNIQUE HORT, XXVII. Potential Eds.-in-Chief: Donglin Zhang et al. **Acta Horticulturae**. 769, ISHS, 2008.

- Disponível em: Acesso em: 10 ago. 2021.
- CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 97, p. 17-20; jan./fev. 2007
- COÊLHO, J. D. **Produção de grãos: feijão, milho e soja**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018.
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Perspectivas para a agropecuária. Brasília: CONAB - v. 6, p. 1-104, 2018. Disponível em: . Acesso em: 20 jul. 2021.
- CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; SILVA, A. F.; SILVA, D. D.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M. 2019. **Milho: caracterização e desafios tecnológicos**. Brasília: Embrapa. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2)
- CRUZ-JENTOFT AJ, BAEYENS JP, BAUER JM, BOIRIE Y, CEDERHOLM T, LANDI F, ET AL. SARCOPENIA: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in **Older People**. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23.
- <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Den Biggelaar, C., R. Lal, K. Wiebe, and V. Breneman. 2004. The global impact of soil erosion on productivity. 1: Absolute and relative erosion-induced yield losses. **Adv. Agron.** 81: 1-48.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)**. 1997. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Departamento de Desarrollo Sostenible (Estudio FAO Riego y Drenaje - 55). Roma, Italia.
- FIETZ C. R.; RANGEL M. A. S. Época de semeadura da soja para região de Dourados – MS, com base no déficit hídrico e no fotoperíodo. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 28, n.4, p. 666-672, 2013.
- FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 576p.
- FIORINI, I. V. et al. Produtividade e seus componentes segundo épocas de semeadura de milho safrinha no Norte de Mato Grosso. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v. 5, n. 2, p. 54- 65, 2018.
- FOLONI, J.S.S.; TIRITAN, C.S.; CALONEGO, J.C.; ALVES JUNIOR, J. Aplicação de fosfato natural e ciclagem de fósforo por milheto,

- braquiária, milho e soja. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.32, p.1147-1155, 2008.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 375-380, 2006.
- KAPPES, C. Sistemas de cultivo de milho safrinha no Mato Grosso. In: **SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA**, 12., 2013, Dourados. Estabilidade e produtividade: anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa: integração lavoura pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).
- KNECHTEL, Maria do Rosário. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: **Intersaberes**, 2014.
- OLIVEIRA, J.S. **Manejo do silo e utilização da silagem de milho e sorgo**. In: CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; RODRIGUES, J.A.S. et al. (Eds.) Produção e utilização de silagem de milho e sorgo Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p.473-518.
- PEDROTTI, M.C. **Produtividade de soja e milho em função da época de semeadura sob irrigação e sequeiro**. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, p. 01-55, 2014.
- PEDROTTI, M.C. Cadeia produtiva do milho. Brasília, DF: Mapa: Ilca, 2007.
- PIOVESAN, A. E TEMPORINI, E. R. (1995). Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Rev. Saúde Pública**. 1995, 29(4): 318-3
- RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do**

- Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 177). Disponível em: . Acesso em: 23 jun. 2021.
- RITCHIE, S.W., J.J. HANWAY, G.O. BENSON, AND J.C. HERMAN. 1993. How a corn plant develops, Special Report No. 48, Iowa State University
- SALVAGIOTTI, F. 2005. **“Cuantificación de las pérdidas de nitrógeno por volatilización y su efecto en el rendimiento del cultivo de maíz”**. EEA INTA Oliveros.
- SADER, R.; GAVIOLI, E.A.; MATTOS JR., D. et al. Efeito da mistura de fertilizantes fosfatados na germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst Ex A. Rich) Stapf. e de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.37-43, 1991.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.C; OLIVEIRA, J.B; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 ed. Revisada e Ampliada.
- SHARPLEY, A. N. 1985. The selective erosion of plant nutrients in runoff. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 49: 1527-1534.
- SAINZ ROSAS, H; H.E. ECHEVERRÍA; G.A. STUDDERT AND F.H. ANDRADE. 1999. “No-till maize nitrogen uptake and yield: effect of urease inhibitor and application time”. **Agron. J.** 91:950-955.
- SEREIA, R. C.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B.; CECCON, G. Crescimento de *Brachiaria* spp. e milho safrinha em cultivo consorciado. **Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 18, p. 349- 355, out./dez. 2012.
- SIMÃO, E. P. **Características agronômicas e nutrição do milho safrinha em função de épocas de semeadura e adubação**. 2016. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias Universidade Federal de São João Del-Rei-Produção Vegetal) - Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas-MG. 2016.
- SOUTO, S. M.; ARONOVICH, S. **Sombreamento em forrageiras: aspectos agronômicos e microbiológicos**. Seropédica: EMBRAPA-CNPBS, 1992. 43 p.



(EMBRAPA-CNPBS. Documentos,
10).