

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS Uni-ANHANGUERA
CURSO DE AGRONOMIA**

**CONSÓRCIO De *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
PLANTIO COM A CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) CLEARFIELD®
DE TERRAS ALTAS.**

JOÃO MÁRIO MOREIRA DIAS

GOIÂNIA
Novembro/2018

JOÃO MÁRIO MOREIRA DIAS

CONSÓRCIO De *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO COM A CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) CLEARFIELD® DE TERRAS ALTAS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás, Uni-ANHANGUERA, sob orientação do Professor Mestre Felelon Lourenço de Souza Santos, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Agronomia.

GOIÂNIA
Novembro/2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOÃO MÁRIO MOREIRA DIAS

CONSÓRCIO DE *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO COM A CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) CLEARFIELD® DE TERRAS ALTAS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Agronomia do Centro Universitário de Goiás Uni-ANHANGUERA, defendido e aprovado em 14 de novembro de 2018 pela banca examinadora constituída por:



Prof. Msc. Fenelon Lourenço de Sousa Santos
Orientador



Prof. Dra. Cristiane Regina Bueno Aguirre Ramos
Membro



Dr. Mabio Chrisley Lacerda
Membro

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que me deu forças para vencer todas as dificuldades, aos meus pais, Ariene e Dinovan, que dedicaram as suas vidas e batalharam para a realização do meu sonho, aos meus avós Maria e Mario (in memoriam), que não puderam vivenciar esse momento, mas que serão lembrados com muito amor e saudade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ser meu porto seguro e refúgio de fé em todos os momentos.

Aos meus pais Ariene e Dinovan, pelo amor, carinho, incentivo, e esforço, sem os quais não teria chegado até aqui.

Aos meus irmãos e toda minha família pelo companheirismo em todos os momentos.

Ao Centro Universitário de Goiás - Uni-Anhanguera, em especial a Coordenação do Curso de Agronomia e a todos os professores por me prepararem e me capacitaram por meio de seus ensinamentos.

Ao meu orientador, Professor Mestre Felton Lourenço de Sousa Santos, pelos ensinamentos e confiança, mas, acima de tudo por toda a paciência e incentivo para o desenvolvimento deste trabalho durante todo esse período.

Aos pesquisadores, técnicos e assistentes da Embrapa Arroz e Feijão, da área de Fitotecnia em especial o Dr. Adriano Stephan Nascente, Dr. Mabio Chrisley Lacerda, e ao Antônio da Conceição Teixeira e o Nelson Tavares de Barros Júnior, pelos conselhos e ensinamentos prestados durante essa jornada.

Aos meus amigos do curso, que me apoiaram, e por tudo que vivemos, pelo auxílio, pelo companheirismo nos momentos de felicidade e também nas dificuldades, os quais guardarei com grande lembrança para toda a vida, com grandes lembranças de todos esses anos no curso de Agronomia.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento técnico e científico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos que foi essencial nessa etapa.

Aos membros desta banca, pela disposição e pelas contribuições. A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigado!

RESUMO

A demanda pela produção de alimentos é crescente, contudo a grande expansão da produção esbarra em termos de preservação ambiental. O Brasil possui uma área de aproximadamente 92,5 milhões de hectares de pastagens plantadas, dos quais 70% dessa área se encontram em estágio de degradação. Neste sentido, o sistema de integração lavoura pecuária (ILP), pode ter papel importante, tanto do ponto de vista ambiental e econômico, onde se unem o componente agrícola e pecuário em sistemas de rotação, sucessão ou consórcio de culturas. Alguns problemas são enfrentados na implantação, como a alta competitividade da forrageira com a cultura, que causa diminuição da produtividade do arroz. Essa competição pode ser reduzida se a forrageira tiver um atraso em seu desenvolvimento em relação a cultura do arroz CL. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do consórcio de *Urochloa ruziziensis* com diferentes épocas de semeadura da forrageira com a cultura do arroz Clearfield® na produtividade de grãos de arroz. O experimento foi conduzido em área experimental na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás-GO. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3+1, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de duas formas de semeadura da forrageira, (à lanço e incorporada); com 3 épocas de implantação da forrageira, (na semeadura do arroz, aos 20 DAE e aos 45 DAE); além da parcela testemunha, que é a cultivar de arroz BRS A501 CL cultivada solteira. O consórcio de arroz com a *U. ruziziensis* não afetou significativamente a produtividade de grãos da cultura. A cultivar BRS A501 CL pode ser plantada, com diferentes épocas de semeadura da forrageira, sem afetar a produtividade de grãos da cultura, mostrando a viabilidade da implantação do consórcio no sistema ILP na recuperação de pastagens degradadas.

PALAVRAS-CHAVE: Arroz. Braquiária, Clearfield®. ILP. Pastagem degradada.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Orizicultura no Brasil	11
2.2 Integração Lavoura Pecuária (ILP)	12
2.3 Tecnologia Clearfield®	13
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A alta demanda na produção de alimentos no Brasil e no mundo vem aumentando em larga escala ao longo dos anos. Com o aumento da população mundial, a qual deve atingir mais de nove bilhões de habitantes em 2050, resultará em uma grande exigência do setor agropecuário em todo o mundo, com aumento de produtividade, ao mesmo tempo sem esgotar os recursos naturais existentes (FAO, 2016).

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais consumidos e produzidos em todo mundo, possui grande importância social e econômica em diversos países e é a base da alimentação de aproximadamente metade da população mundial (FAOSTAT, 2017).

A produção mundial do cereal é estimada em mais de 475 milhões de toneladas, no Brasil são produzidas uma média 12,7 milhões de toneladas (USDA, 2015). O cereal em área cultivada, ocupa o terceiro lugar concorrendo com outras culturas anuais no Brasil (CONAB, 2018).

O seu cultivo pode ser feito em dois ecossistemas, o de várzea úmida podendo ser irrigado ou não e o de terras altas, que depende da água da chuva ou até mesmo com irrigação suplementar. Em todo mundo, 76% do arroz é cultivado com irrigação em várzea úmida, 20% em várzea dependente da precipitação pluviométrica e apenas 4% sobre o cultivo em terras altas (MACLEAN et al., 2013).

O arroz de terras altas, ocupando apenas 27,3 % da área total de arroz cultivada no Brasil, contribui com aproximadamente 10 % de toda produção nacional do cereal (CONAB, 2018). Contudo, devido à baixa disponibilidade de água no processo de irrigação e pela demanda do consumo humano e industrial (PRASAD, 2011), o cultivo do arroz de terras altas vem crescendo, alcançando grande importância mundial (NASCENTE et al., 2017).

A exigência cada vez mais proeminente pela preservação ambiental tem trazido legislações mais rígidas que restringem a abertura de áreas para a agropecuária (VILELA et al., 2011). O Cerrado brasileiro possui aproximadamente 53 milhões de hectares de pastagens degradadas, o que reduz a viabilidade econômica e resulta no aproveitamento negativo desse território (ANDRADE et al., 2015).

Com essa problemática, modelos de cultivos sustentáveis foram desenvolvidos, como exemplo a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), que permite a recuperação de pastagens degradadas de forma sustentável e intensifica a produção (BALBINOT JÚNIOR et al., 2009). Sendo assim, maximizando a produção de alimentos em resposta à demanda da pecuária intensificada se descarta a necessidade de abrir novas áreas.

A ILP é um sistema da prática da produção sustentável que visa restaurar áreas degradadas implantando diferentes espécies vegetais, de forma sinérgica, tendo em vista recuperar e manter a produtividade dessas áreas (BALBINO.; MARTINEZ; GALERANI, 2011). Implantar um consórcio entre um conjunto de diferentes espécies vegetais é um grande desafio, pois a produtividade das áreas cultivadas pode ser reduzida, comparado com os sistemas de monocultivo, devido a competição entre as culturas que compõem o sistema. Então busca-se adequar as variáveis com intuito de reduzir a competição. A ILP quando praticada em sistema de plantio direto (SSD) se torna uma grande alternativa para a condução dos sistemas agrícolas rumo à sustentabilidade, resultando em maiores retornos econômicos, uma melhora das condições ambientais de cultivo na diversidade de produção, enfatizando na ciclagem de nutrientes (CRUSCIOL et al., 2012).

Na realização do consórcio, o plantio da forrageira pode ser realizada simultânea ou após à semeadura da cultura, distribuída a lanço. Quando é realizada a semeadura simultânea, a forrageira é incorporada ao mesmo tempo na linha de plantio da cultura produtora de grãos implantada. Para isso ser realizado, as sementes são misturadas ao fertilizante de forma homogênea e posteriormente depositadas no recipiente do fertilizante da semeadora, que serão distribuídas na mesma profundidade do fertilizante. Assim, a cultura produtora de grãos utilizará o fertilizante e depois será aproveitado pela forrageira, que deverá apresentar um desenvolvimento mais lento em relação a cultura até a colheita dos grãos (LIMA et al., 2000). Este sistema de cultivo apresenta diversos benefícios, tais como: químicas e biológicas do solo, redução no custo de recuperação, implantação e renovação de pastagens, melhoria das propriedades físicas do solo, redução da infestação de insetos-praga e também de plantas daninhas (VILELA et al., 2011).

Um dos principais problemas enfrentados é a matocompetição da forrageira com a cultura, onde a primeira pode interferir na produtividade da segunda. De acordo com Prasad; Sparks (2011), a competição entre plantas se torna uma das principais causas da baixa produtividade do arroz de terras altas, que pode chegar a níveis de 50% de queda.

Com o desenvolvimento de cultivares de arroz resistentes a herbicidas, conhecido como Sistema de Produção Clearfield® (CL). Desenvolvido inicialmente na Universidade de Louisiana (EUA), e depois foi se espalhando, chegando no Brasil em parceria com a Embrapa. O sistema baseia-se no uso de cultivares de arroz que são portadoras de genes que as tornam tolerantes aos herbicidas pertencentes do grupo químico das imidazolinonas. Um dos herbicidas

recomendados para o sistema é o Kifix® (imazapyr+imazapic, 525 + 175 g.l⁻¹) que apresenta elevada eficiência no controle de plantas invasoras (SOSBAI, 2016).

O sistema de produção Clearfield® para arroz de terras altas visa otimizar recursos e melhorar a produtividade, combinando alto potencial produtivo, com herbicidas de amplo espectro no controle de plantas daninhas, com menor impacto ao meio ambiente e seletividade às culturas, com redução do número de aplicações e benéficos ao produtor. Neste contexto, é necessário compreender a época adequada para a implantação da forrageira, para não afetar o desenvolvimento da cultura do arroz.

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do consórcio da *Urochloa ruziziensis* com diferentes épocas de semeadura da forrageira com a cultura do arroz Clearfield® na produtividade de grãos de arroz.

2.1 Orizicultura No Brasil

O arroz (*Oryza sativa L.*) é considerado o cereal base da alimentação de mais da metade da população mundial. No Brasil, o arroz fica na terceira posição em área cultivada, quando comparado com outras culturas anuais como soja e milho (CONAB, 2018). Ocupa o nono lugar em produção mundial de arroz, e é o maior produtor do cereal dos países ocidentais (WANDER, 2015). De acordo com a CONAB (2018), durante a safra 2017/2018 a área cultivada chegou na casa de 1972 mil hectares com a cultura do arroz, sendo deste montante 27,3% de cultivo em terras altas, produzindo uma média de 2.409 kg ha⁻¹.

A produção mundial do cereal alcançou 475 milhões de toneladas, tendo o Brasil responsável por produzir cerca de 12,7 milhões de toneladas do arroz de todo mundo (FAOSTAT, 2017). Além de ser o maior produtor do ocidente, é o maior consumidor do cereal da América Latina. (SOSBAI, 2016). A produção nacional, supre com certa dificuldade a demanda brasileira. Sendo assim, o baixo volume de exportação, abastece o mercado nacional, e garantindo a segurança alimentar do país. Quando se tem condições climáticas favoráveis a produção do cereal que resulta no aumento da produção, o excedente é destinado para a exportação para países africanos (WANDER; SILVA, 2013). Assim, se conclui a importância do papel da orizicultura atuando como uma das mais importantes no cenário do agronegócio brasileiro (ZAMBERLAN; SONAGLIO, 2011).

Na agricultura brasileira, o arroz é produzido em sistemas distintos: cultivo sequeiro (cultivo em terras altas), cultivo irrigado e cultivo em várzeas. No arroz de terras altas, o cultivo em feito em ambiente aeróbico, de preferência durante a estação das chuvas. Em regiões onde existe a prática dessa modalidade, o risco de perda em função de adversidades climáticas como períodos de estiagem é grande, aliado ao baixo nível tecnológico aplicado à cultura. Como forma de mitigar perdas, a irrigação possibilita uma menor probabilidade de ocorrência de déficit hídrico, entretanto, essa prática causa um grande aumento no custo e produção da cultura.

No cultivo de várzea o plantio é feito em sua maioria em áreas localizadas nas proximidades de margens de rios ou lagos, em muitas delas, garantindo disponibilidade de água durante toda época da seca. A irrigação é feita desviando a água destes locais para a área de cultivo, cujo objetivo é manter a lâmina d'água no local, podendo ou não permitir um controle total da lâmina d'água.

A produção do arroz no sistema de cultivo de terras altas, possui benefícios, por reduzir o custo de implantação, uso de insumos reduzidos, mas proporcionando uma média de produtividade inferior em relação ao cultivo do arroz no sistema irrigado (COLOMBO.; MAGAGNIN JÚNIOR, 2015).

A orizicultura tem uma grande importância no agronegócio, possibilitando a criação de empregos diretos e indiretos, principalmente em pequenas propriedades onde predomina-se a agricultura familiar. O arroz de terras altas possibilitou a abertura de áreas em todo território, como na região dos Cerrados, que possui solos bastante ácidos, sendo uma cultura bastante tolerante a esse tipo de solo, com papel essencial para posteriormente a implantação de pastagens, (GUIMARÃES; STONE, 2004).

2.2 Integração Lavoura Pecuária (ILP)

A partir da década de 1980 os pecuaristas brasileiros passaram a utilizar técnicas de consórcio entre cereais e forrageiras para abertura de áreas e/ou renovação de pastagens degradadas. Esse consórcio basicamente foi feito utilizando-se arroz de terras altas com forrageiras, possibilitando que a cultura anual cobrisse os custos da implantação da pastagem. Porém, a falta de tecnologia e a adoção de práticas equivocadas de manejo do solo e nutrição das plantas levaram à ineficiência desse tipo de consórcio. Nesse período a pesquisa se dedicou a buscar alternativas para viabilizar a renovação/recuperação de pastagens por meio de consórcio com lavouras (COBUCCI et al., 2007).

A cultura do arroz de terras altas apresenta boa tolerância a solos ácidos e baixa fertilidade, características que a tornaria uma boa opção para a implantação ou renovação de pastagens degradadas utilizando consórcio (GUIMARÃES et al., 2011). Porém a baixa capacidade competitiva da cultura com plantas daninhas principalmente gramíneas é um limitante para a adoção desse sistema (OLIVEIRA et al., 2014). Entretanto, se o desenvolvimento da forrageira for comprometido pela adoção de práticas culturais, pode-se minimizar os efeitos da competição não comprometendo o desenvolvimento da cultura principal (OLIVEIRA et al., 2009).

A ILP é de grande importância do ponto de vista econômico e ambiental, onde se unem o componente agrícola e pecuário em sistemas de rotação, consórcio ou sucessão de culturas, intercalando ao longo dos anos (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011).

Por meio dessa integração, são utilizadas diferentes tecnologias, que visam complementar e proporcionar ganhos significativos, agronômicos, sociais, econômicos e ambientais. O enfoque principal é a utilização de gramíneas forrageiras, que cobrem o solo com formação de palhada para o sistema de plantio direto (VILELA et al., 2011).

Esse sistema é bastante utilizado, pelo baixo investimento por parte dos pecuaristas na reforma de suas pastagens e também dos agricultores para recuperar a boa produtividade de suas lavouras, relacionado com o baixo teor de matéria orgânica do solo (MACHADO, et al., 2014).

2.3 Tecnologia Clearfield®

Controlar plantas daninhas no cultivo do arroz de terras altas é essencial, levando em conta que a matocompetição é um dos fatores que acaba limitando o crescimento vegetal, seu desenvolvimento e posteriormente produtividade da cultura (SILVA; DURIGAN, 2006). Os prejuízos causados por essa competição, são a disputa por água, nutrientes e luz, além do fato de causar danos e dificuldades no processo de colheita (SILVA; DURIGAN, 2009). Um dado estimado, diz que a competição da cultura com plantas daninhas pode reduzir a produção mundial de arroz em até 35% (OERKE; DEHNE, 2004).

O controle ineficiente das plantas daninhas resulta na baixa produtividade média aos produtores, em relação ao grande potencial produtivo do arroz (VILLA et al., 2006). A tecnologia Clearfield® combina sementes geneticamente selecionadas por meio de mutação genética, e o uso de herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, resultam em um manejo eficiente tanto do arroz vermelho, como diversas plantas daninhas que são de difícil controle, com custo menor de produção.

As sementes da tecnologia CL possuem resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas (SANTOS, 2007), os quais tem sido uma ferramenta bastante eficaz no controle seletivo de diversas plantas daninhas presentes na cultura do arroz (MENEZES et al., 2009). Os herbicidas desenvolvidos inibem a enzima chamada Acetato Lactato Sintase (ALS), responsável pela síntese dos aminoácidos leucina, isoleucina e valina, interrompendo a síntese proteica e conseqüentemente a formação do DNA, comprometendo o crescimento celular (SILVA et al., 2007).

O primeiro herbicida desenvolvido e registrado para uso no sistema de produção Clearfield® foi o Only® (75 + 25 g.l⁻¹ de ingrediente ativo) mistura formulada imazethapyr + imazapic (SOSBAI, 2010), e logo em seguida foi desenvolvido o herbicida Kifix® (525 + 175

g.l⁻¹ de ingrediente ativo), que possui mistura comercial formulada imazapir + imazapic (MARCHESAN et al., 2011). Essa tecnologia mudou a forma em que era cultivado o arroz e permitiu um manejo sustentável da produção em todo Brasil.

A cultivar BRS A501 CL foi a pioneira no sistema de cultivo de terras altas com tolerância ao herbicida Kifix[®], e ainda apresenta um alto potencial produtivo, boa qualidade de grãos, com ótimo rendimento para a indústria devido à Tecnologia Clearfield[®], indicada para o Sistema de Plantio Direto, em áreas que possuem problemas com plantas daninhas, ou até mesmo no cultivo em consórcio com forrageiras tropicais no intuito de recuperar áreas de pastagens degradadas (EMBRAPA, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, situada no município de Santo Antônio de Goiás-GO (16°29'59"S, 49°17'35"W) com altitude média de 820 metros. A implantação do experimento foi conduzida numa área de Latossolo Vermelho ácrico e clima Aw, tropical de savana de acordo com a classificação de Koppen. Foi realizada coleta de solo para caracterização química e física do solo da área experimental.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 + 1, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de duas formas de semeadura da forrageira; (à lanço e incorporada), com 3 épocas de implantação da forrageira; (na semeadura do arroz, aos 20 DAE e aos 45 DAE), além da parcela testemunha, correspondente a cultivar de arroz BRS A501 CL cultivada solteira.

As dimensões das parcelas foram de 3,5 m x 10 m. A parcela útil considerada foi composta pelas quatro linhas centrais do arroz, desconsiderando 0,50 m de cada lado da parcela, com um total de 12,6 m². A semeadura do arroz foi realizada no dia 06/12/2017, utilizando a cultivar BRS A501 CL que se caracteriza como arroz de terras altas e de ciclo médio. A densidade de plantio foi de 100 sementes por metro no espaçamento de 0,35 m. A forrageira *U. ruziziensis* foi semeada na mesma linha do arroz misturado com o fertilizante.

No plantio da forrageira após a semeadura do arroz, foram implantadas com semeadora na profundidade aproximada de 3 cm. A densidade de plantio da forrageira foi de 15 kg de sementes por hectare. Nos tratamentos em que a forrageira foi semeada à lanço, sem incorporação, essa operação foi realizada manualmente. Nas parcelas em que foram semeadas incorporadas, foi utilizado a ferramenta Sacho tipo “Coração”.

A adubação de semeadura do arroz foi calculada seguindo as recomendações técnicas da cultura, tendo como recomendação de 200 kg ha⁻¹ de adubo MAP, e a adubação nitrogenada de cobertura foi realizada no início do perfilhamento e no primórdio floral. O controle de pragas e doenças foi realizado com produtos recomendados de acordo com a ocorrência, seguindo as recomendações do manejo integrado de pragas e doenças da lavoura (SANTOS et al., 2007).

O manejo das plantas daninhas foi feito com o herbicida Kifix®, que foi aplicado com auxílio de pulverizador tratorizado, com pressão constante, e volume de aplicação de 200 L ha⁻¹. A dose empregada foi de 70 g ha⁻¹ em cada aplicação; (aos 20 DAE e aos 45 DAE). Foi feita aplicação do herbicida glifosato na dosagem de 5 L ha⁻¹ 20 dias antes do plantio para controle

de plantas daninhas. Três dias antes da semeadura foi realizada a dessecação da área com 2 L ha⁻¹ do herbicida Paraquat.

Na colheita foram avaliados os componentes agronômicos: número de panículas por metro, número de grãos por panícula, massa de mil grãos e produtividade de grãos em kg ha⁻¹.

Foi realizado uma amostragem aleatória, coletando plantas de arroz em um metro, na segunda linha de cada parcela para contabilizar o número de panículas por metro por parcela, e todo o material coletado foi secado em estufa; em seguida, foi feita a trilha e separação e pesagem, e assim realizada a contagem do número de grãos por panícula e massa de mil grãos. A colheita foi realizada por colheitadeira automotriz, e a produção foi contabilizada na produtividade de grãos em Kg parcela⁻¹, sendo os dados transformados para Kg ha⁻¹.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando necessário as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o programa estatístico R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados mostraram que não houve diferenças significativas na época de semeadura da forrageira, mas falando-se em desempenho razoável, a maior produtividade do arroz, número de grãos por metro e o maior número de panículas por metro foi o tratamento 45 DAE, com média superior ao tratamento controle com plantio do arroz solteiro, comparando com os demais, esse tratamento foi o melhor. A época de semeadura de 20 DAE foi o tratamento que teve uma pequena diferença entre os demais, o que chama atenção, é que, se esperava que a semeadura simultânea no plantio afetasse mais a variáveis analisadas, o que ocorreu na apenas nos 20 DAE, mesmo com essa pequena diferença, não é tão significante do ponto de vista agrônomo. Esses efeitos podem estar relacionados as três aplicações do herbicida Kifix[®], onde o mesmo pode ter interferido no desenvolvimento da forrageira (Tabela 1).

Tsumanuma (2004), ao avaliar *U. decumbens*, *U. brizantha* e *U. ruziziensis* em diferentes épocas de plantio em relação ao milho, verificou-se que a presença das *Urochloas*, considerando as épocas de semeadura, não afetou o desenvolvimento e nem a produtividade do milho. Em estudos realizados por Alves et al., (2009), que averiguou características agrônomicas de cultivares de arroz, semeadas de forma solteira e em consórcio com a *U. brizantha* em função da época de semeadura da forrageira, se observou que não houve interação entre as cultivares de arroz e as épocas de semeadura da forrageira, corroborando com os resultados obtidos neste experimento.

Alguns tratamentos com outras espécies de *Urochloa*, mostraram que o consórcio afetou a produtividade do arroz, devido a competição, mas de acordo com Oliveira et al., (2009), ela pode ser amenizada se houver atraso do desenvolvimento da forrageira pelo uso de subdoses de herbicida, em relação a cultura do arroz.

Tabela 1. Médias de número de panículas por metro (MNPM), número de grãos por panícula (NGP), massa de 1000 grãos (M1000); produtividade do arroz por hectare (PROD) de acordo com. Santo Antônio de Goiás, 2018

Época de semeadura	MNPM ns	NGP ns	M1000 (g) ns	PROD (kg/ha ⁻¹) ns
Plantio	129,62	57,96	22,03	3142,1
20 DAE	128,12	52,91	22,51	2901,96
45 DAE	132,5	64,09	22,43	3584,29
Controle	132,25	65,66	23,74	3311,04

DAE= Dias Após a emergência

ns= Não significativo pelo teste de Tukey p<0,05

Trabalhos têm sido realizados, com diferentes formas de plantio da forrageira juntamente com a cultura do arroz, como o plantio de braquiária junto com o adubo (PORTES *et al.*, 2000), plantio defasado da forrageira, em relação ao do arroz (OLIVEIRA *et al.*, 2009), plantio em linhas ou a lanço (CARVALHO *et al.*, 2011), dentre outras. Em praticamente todas elas, há a redução da produtividade do arroz, atribuída à forte competição da gramínea e, em alguns casos mais drásticos, impossibilidade de colheita do grão, pelo excesso de biomassa de forragem (SILVA *et al.*, 2004).

Com isso, alguns tipos de variedades modernas da cultura mostraram-se com folhas mais eretas, assim, muito mais susceptíveis à competição com a forrageira (GUIMARÃES *et al.*, 2003). Os dados desse experimento, contradizem com os estudos apresentado por alguns desses autores, que são comprovados na Tabela 2, que mostram os sistemas de plantio utilizados, semeadura a lanço e incorporada.

Tabela 2. Médias de número de panículas por metro (MNPM), número de grãos por panícula (NGP), massa de 1000 grãos (M1000); produtividade do arroz por hectare (PROD) de acordo com. Santo Antônio de Goiás, 2018

Sistema	MNPM ns	NGP ns	M1000 (g) ns	PROD (kg/ha ⁻¹) ns
Incorporado	132,75	56,27	22,7	3382,17
a lanço	127,42	60,38	21,94	3036,73
Controle	132,25	65,66	23,74	3311,04

ns= Não significativo pelo teste de Tukey $p < 0,05$

Jakelaitis *et al.*, (2006) observaram que o consórcio de milho + *U. ruziziensis* é uma alternativa bastante promissora, que tem como objetivos a redução do aparecimento de plantas daninhas. Outra vantagem importante na realização do consórcio é aumentar o nível de matéria orgânica, melhorando a manutenção da qualidade do solo, resultando em ganhos em termos de umidade, fertilidade e retenção de água no solo (CECCON, 2008).

Todavia, estes resultados concordam com os obtidos por Freitas *et al.*, (2008), que constataram que a *U. brizantha* cultivada na entrelinha do milho não afetou a produtividade do grão, comparando com o consórcio implantado em semeadura simultânea. Estudos realizados por Pequeno *et al.*, (2006), verificou-se que a *U. brizantha* semeada na mesma linha com o milho e *U. brizantha* semeada a lanço entre linhas aos 16 DAS, 32 DAS e 48 DAS, não

obtiveram efeito significativo na produtividade de grãos do milho, considerando assim que todos esses autores corroboram com o presente estudo.

Portes et al. (2000), realizando trabalhos para avaliar o consórcio entre *U. brizantha* com diversas culturas anuais como o arroz, verificaram que o cereal foi a cultura que apresentou menor capacidade de competição com a forrageira, alcançando a produtividade de 2.567 kg/há¹, sendo que uma cultivar de ciclo precoce, a produtividade pode cair em até 40%, com isso se não houver manejo da forrageira ela pode sim interferir na produtividade da cultura.

Zimmer et. al. (1994), em estudos realizados conseguiram produções de apenas 680 kg/ha de arroz onde não houve controle da *Urochloa*, e 1900 Kg/ha no tratamento com controle parcial da *Urochloa*. Em condições como essa, o controle parcial da forrageira pode ser realizado com herbicidas, como no caso do presente experimento que foi usado o herbicida registrado para a cultura com a tecnologia CL, o herbicida Kifix[®] (525 + 175 g.l⁻¹ de ingrediente ativo). Um dos benefícios para obtenção desses dados satisfatórios, pode ser o baixo ataque de pragas e doenças devido o consorcio, com uma menor necessidade de controle de plantas daninhas, que ajuda a reduzir gastos na recuperação de pastagens degradadas (OLIVEIRA et al., 1996).

Tabela 3. Fatores de variação estatística do número de panículas por metro (MNPM), número de grãos por panícula (NGP), massa de 1000 grãos (M1000), e produtividade do arroz por hectare (PROD). Santo Antônio de Goiás, 2018

Fontes de variação	NPM ns	NGP ns	M1000 (g) ns	PROD (kg/há ⁻¹) ns
Época (E)	0,929	0,117	0,634	0,317
Sistema (S)	0,58	0,332	0,102	0,351
ExS	0,925	0,596	0,491	0,694

Fatores de variação estatística valo de p.
ns= Não significativo pelo teste de Tukey p<0,05

Considerando a pouca diferença significativa nos dados coletados (Tabela 3), entende-se que o consorcio é economicamente viável, e que a reforma ou recuperação da pastagem cultivada por esse consorcio apresenta uma vantagem superior comparada à recuperação direta da área (OLIVEIRA et al., 1996).

Contudo, a recuperação de pastagens utilizando o consórcio com sistema de plantio simplificado, a rentabilidade alcançada pelo cereal pode cobrir os custos de operação de renovação ou recuperação, devidamente demonstrado por Kluthcouski et al. (2003) no sistema “Barreirão”. Considerando um fator benéfico, foi que na média, a forrageira não afetou a

produtividade do arroz, podendo ser uma boa alternativa em que o produtor possa produzir forragem, que pode ser utilizada na entressafra, como um pasto de primeiro ano, ou usa-lá como palhada para um posterior plantio no sistema de semeadura direta.

Nesse contexto, percebe-se, em vários casos, não há diferenças significativas entre a cultura produtora de grãos cultivados de forma solteira ou em consorcio. Levando em consideração que as diferenças entre os resultados, estão relacionados à combinação de inúmeros fatores, como a época de sua implantação, o tipo de semeadura, a população da forrageira, a aplicação de herbicidas, a fertilidade do solo e as condições hídricas e climáticas (ALVARENGA et al., 2006).

5 CONCLUSÕES

O consórcio da cultivar de arroz de terras altas BRS A501 CL com a *Urochloa ruziziensis* não afetou significativamente a produtividade de grãos da cultura. A cultivar BRS A501 CL pode ser plantada, com diferentes épocas de implantação da forrageira, sem que se afete a produtividade de grãos da cultura, mostrando a viabilidade agronômica da implantação do consórcio no sistema ILP na recuperação de pastagens degradadas. Contudo, a eficiência agronômica do uso desses sistemas em consórcio com intuito de recuperação de pastagens degradadas deve ser futuramente estudada, pois faltam estudos nessa área tão prospera.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. G et al., Indicativo de pastagens plantadas em processo de degradação no bioma Cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. p. 1585-1592.
- ALVARENGA, R. C et al., A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 106-126, jul./ago. 2006.
- ALVES, O. A et al., Resposta de duas Cultivares de Arroz de Terras Altas em Convivência com *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, vol. 22, núm. 3, julio-septiembre, 2009, pp. 82-88. Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil
- BALBINO, L. C.; MARTINEZ, G. B.; GALERANI, P. R. **Ações de transferência de tecnologia de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 52p. 2011.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLRF)**. Brasília: Embrapa, 130p., 2011.
- BALBINOT JUNIOR, A. A et al., Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.
- CARVALHO MAC, et al., (2011) Produtividade de arroz no sistema integração lavoura-pecuária com o uso de doses reduzidas de herbicida. **Bragantia**, 70:33-39.
- CECCON, G. Milho Safrinha com Braquiária em Consórcio. Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste**, 2008. 6p. (Comunicado Técnico, 140).
- COBUCCI, T et al., Opções de Integração Lavoura-Pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n.240, p.64-79, 2007.
- COLOMBO, T.C.; MAGAGNIN JÚNIOR, A. Comparativo dos custos na produção entre arroz irrigado e arroz sequeiro: Um estudo de caso em uma propriedade no Sul Catarinense. **ABCustos – Associação Brasileira de Custos**, v. 10, n. 2, 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. (2018) **9º Levantamento da produção de grãos - safra 2017/18**. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acessado em: 05 de maio de 2018.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB (2018) **A cultura do arroz**. Brasília: Conab, 2018. 180 p.1. Arroz - Brasil. I. Título. p. 7. Disponível em: >http://www.conab.gov.br< Acessado em: 14 de março de 2018.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2016/2017. 9º**, Agosto de 2018. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2018. 164p.

CRUSCIOL, C.A.C et al., (2012) An innovative crop-forage intercrop system: early cycle soybean cultivars and palisadegrass. **Agronomy Journal**, 104:1085-1095.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Catálogo de Cultivares de Arroz da Embrapa**. Santo Antônio de Goiás, Março de 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **The State of Food and Agriculture**. Livestock in the balance, Roma: FAO, 2016. 166p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e.pdf>. Acesso em: 18 abril. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION - FAOSTAT. **Production: Crops**. 2017. Disponível em: <www.faostat.fao.org>. Acesso em: 29 março. 2018.

FREITAS, F.C.L et al., Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodossulfuronmethyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.215-221, 2008.

GUIMARÃES, C.M et al., Sistema radicular do arroz de terras altas sob deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, GO, v. 41, p. 126-134, 2011.

GUIMARÃES, C.M.; STONE, L.F. Arroz de terras altas em rotação com soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, p. 127-132, 2004.

GUIMARÃES CM,; STONE LF & SILVA FX. (2003) Espaçamento entrelinhas para o Arroz de Terras Altas com Arquitetura de Planta Moderna. Santo Antônio de Goiás, Embrapa. 4p. **(Comunicado Técnico, 67)**

JAKELAITIS, A et al., Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Scientiarum**, v.28, n.3, p.373-378, 2006.

KLUTHCOUSKI J, STONE LF & AIDAR H (2003) **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão. 570p

LIMA, E. V et al., Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Mix.) em função do tempo de mistura com o superfosfato triplo. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.9, n.1, p.177-189, 2000.

MACHADO, L. V et al., Fertilidade e compartimentos da matéria orgânica do solo sob diferentes sistemas de manejo. **Coffee Science**, v. 9, n. 3, p. 289-299, 2014.

MARCHESAN, E et al., Arroz tolerante a imidazolinonas: banco de sementes de arroz-vermelho e fluxo gênico. **Planta Daninha**, v. 29, p. 1099-1105, 2011.

MACLEAN, J.L et al., **Rice Almanac**: Source book for one of the most important economic activity on Earth 4. ed. Philippines: IRRI, 2013.

MENEZES, V.G et al., Arroz-vermelho (*Oryza sativa*) resistente aos herbicidas imidazolinonas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 1047-1052, 2009.

NASCENTE, A.S et al., Biomass, gas exchange, and nutrient contents in upland rice plants affected by application forms of microorganism growth promoters. **Chemical and Biological Environmental Monitoring**, v. 24, n.3, p. 2.956-2.965, 2017.

OERKE, E. C.; DEHNE, H. W. Safeguarding production losses in major crops and the role of crop protection. **Crop Protection**, v. 23, n. 4, p. 275-285, 2004.

OLIVEIRA AA et al., (2009) Resposta de duas cultivares de arroz de terras altas em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Caatinga**, 22:82-88.

OLIVEIRA, I.P et al., Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1996. 90p. (**Documentos**, 64).

OLIVEIRA, P et al., Uso do solo e cultivares de arroz consorciados com braquiária no Cerrado. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 61, n.6, p.1022-1029, 2014.

PEQUENO, D.N. et al. Efeito da época de semeadura da *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho, sobre caracteres agrônômicos da cultura anual e da forrageira em Gurupi, estado do Tocantins. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.2, n.3, p.127-133, 2006. Disponível em: <http://www.basa.com.br/bancoamazonia2/Revista/edicao_03/Efeito_Epoca_Semeadur.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.

PORTES TA et al., (2000) Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35:1349-1358.

PRASAD, R.; SPARKS, D.L. Aerobic rice systems. **Advances in agronomy**, v.111, p.207-236, 2011. Disponível em: ><https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387689-8.00003-5><. Acesso em 10 Maio. 2018.

SANTOS, F.M. Controle químico de arroz-vermelho na cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 405-412, 2007.

SILVA AC, FERREIRA LR, SILVA AA, PAIVA TWB & SEDIYAMA CS (2004) Efeitos de doses reduzidas de fluazifop-p-butil no consórcio entre soja e *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**, 22:429-435.

SILVA, M.R.M.; DURIGAN, J.C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I – Cultivar IAC 2021. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n.4, p. 685-694, 2006.

SILVA, M. R. M.; DURIGAN, J. C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. II -Cultivar Caiapó. **Bragantia**, v.68, p.373-379, 2009.

SILVA, A.A et al., Sistemas de coberturas do solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Ciência Rural**, v. 37, p. 928-935, 2007.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas para o Sul do Brasil, Pelotas-RS, 2016. 200p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado:** recomendações técnicas para o Sul do Brail, Porto Alegre, 2010. 188p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE/FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE USDA/FAS. **Grain: world markets and trade.** May, 2015. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>>. Acesso em: 09 março. 2018.

TSUMANUMA, G.M. Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de brachiarias, em Piracicaba, SP. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2004. 100p. **Dissertação Mestrado.**

VILLA, S.C.C et al., Arroz tolerante a imidazolinonas: controle do arroz-vermelho, fluxo gênico e efeito residual do herbicida em culturas sucessoras não-tolerantes. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 761-768, 2006.

VILELA, L et al., Sistemas de integração lavoura pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011.

WANDER, A.E. A cultura. In: BORÉM, A.; RANGEL, P.H.N. (Ed.). **Arroz do plantio à colheita.** Viçosa, MG: UFV, 2015, 242p.

ZAMBERLAN, C.O.; SONAGLIO, C.M. A produção orizicola brasileira a partir da década de 1990: evolução e perspectivas econômicas. **Qualitas Revista Eletronica**, v. 1.1, n. 4280, 2011.

ZIMMER, A. H et al., Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Bachiaria*. In: PEIXITO, A., M.; MOURA, J.C. FARIA, V.P. (Ed.). **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 11°. Anais... Piracicaba-SP: FEALQ, p.153-208, 1994 .

CONSÓRCIO DE *Urochloa ruziziensis* EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO COM A CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) CLEARFIELD® DE TERRAS ALTAS.

DIAS, João Mário Moreira¹; SANTOS, Felelon Lourenço de Sousa²

¹Aluno do curso de Agronomia do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA.

²Professor orientador Msc. do Curso de Agronomia – Uni-ANHANGUERA

A demanda pela produção de alimentos é crescente, contudo a grande expansão da produção esbarra em termos de preservação ambiental. O Brasil possui uma área de aproximadamente 92,5 milhões de hectares de pastagens plantadas, dos quais 70% dessa área se encontram em estágio de degradação, contudo, o sistema integração lavoura pecuária (ILP), é de grande importância, tanto do ponto de vista ambiental e econômico, onde se unem o componente agrícola e pecuário em sistemas de rotação, sucessão ou consórcio de culturas. Alguns problemas são enfrentados na implantação, como a alta competitividade da forrageira com a cultura, que causa diminuição da produtividade do arroz. Essa competição pode ser reduzida se a forrageira tiver um atraso em seu desenvolvimento em relação a cultura do arroz CL. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do consórcio da *Urochloa ruziziensis* com diferentes épocas de semeadura da forrageira com a cultura do arroz Clearfield® na produtividade de grãos de arroz. O experimento foi conduzido em área experimental na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás-GO. O delineamento experimental é o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3+1, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela combinação de duas formas de semeadura da forrageira; à lanço e incorporada, com 3 épocas de implantação da forrageira; na semeadura do arroz, aos 20 DAE e aos 45 DAE, além da parcela testemunha, que é a cultivar de arroz BRS A501 CL cultivada solteira. O consórcio de arroz com a *U. ruziziensis* não afetou significativamente a produtividade de grãos da cultura. A cultivar BRS A501 CL pode ser plantada, com diferentes épocas de semeadura da forrageira, sem afetar a produtividade de grãos da cultura, mostrando a viabilidade da implantação do consorcio no sistema ILP na recuperação de pastagens degradadas.

PALAVRAS-CHAVE: Arroz. Braquiária, Clearfield®. ILP. Pastagem degradada.