

## ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA E CULTIVO CONSORCIADO PARA ARROZ DE SEQUEIRO EM NAVIRAÍ/MS.

Juanita Aparecida Silva Pereira<sup>1</sup>, Caroline Aparecida Dias da Silva<sup>1</sup>, Cristiana Maia de Oliveira<sup>1</sup>, Leandro Martins Ferreira<sup>1</sup>

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Naviraí - MS

juanita.pereira@estudante.ifms.edu.br, caroline.silva8@estudante.ifms.edu.br, cristiana.oliveira@ifms.edu.br,  
leando.ferreira@ifms.edu.br

### Resumo

O arroz está presente em todos os continentes e é alimento básico na alimentação de 2,4 milhões de pessoas. O Brasil destaca-se na produção desde cereal sendo sua maior parte por sistema de inundação apesar de o cultivo de sequeiro representar grande relevância devido a ser um produto típico da agricultura familiar. Mato Grosso do Sul está dentre as produtoras de arroz com rendimento médio de 6.427 kg/ha. O estado possui potencial para cultivo de arroz de sequeiro principalmente para recuperação de áreas degradadas. Portanto este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica para implantação da cultura no estado, assim como, utilizar a cultura como benefício para recuperação de pastagens degradadas. Foram realizadas pesquisas de mercado com base numa cultivar comercial recomendada para plantio no estado onde se obteve dados referentes à implantação da cultura na região, sendo que o projeto se mostrou viável de acordo com os indicadores econômicos.

**Palavras-chave:** Viabilidade Econômica, *Oryza Sativa* L., Consórcio.

### Introdução

O arroz (*Oryza sativa*) está presente em todos os continentes é básico na alimentação de 2.4 bilhões de pessoas, além de fornecer a maior parte da renda principal para milhões de propriedades rurais, com uma produção mundial de 746 milhões de toneladas em uma área de 165 milhões de ha e uma produtividade média de 4.527 kg/ha (IGNÁCIO, BORTOLOTTI-CANTARELLI, 2020). Segundo Ribeiro et. al (2018), é um alimento de valor nutricional elevado, destacando-se na constituição da dieta básica dos seres humanos.

Cultivado em todos os continentes com exceção da Antártida, o arroz ocupa 23% da área total cultivada com cereais no mundo, o que representa mais de 167 milhões de hectares e cerca de 769 milhões de toneladas produzidas anualmente (ALVES, 2019).

No Brasil, o cultivo do arroz ocorre em dois tipos de ecossistemas, o predominante é o de várzea, que produz arroz irrigado sob inundação, e o de terras altas, o qual produz arroz de sequeiro em regiões de cerrado com ou sem irrigação suplementar (BORBA, 2019).

É importante destacar que dentre as regiões produtoras de arroz, Mato Grosso do Sul participa com uma área de colheita 15.342 hectares, estimando-se uma produtividade de 98.608 toneladas e rendimento médio previsto de 6.427 kg/hectares. A produção projetada brasileira de arroz para 2026/27 é de 12,6 milhões de toneladas, e um consumo de 11,5 milhões de toneladas (ROLÃO *et al*, 2018).

No Brasil, estima-se que cerca de 80% apresentam algum grau de degradação. Segundo SANTOS *et al*. (2019), essa degradação decorre da exploração por décadas da fertilidade natural dos solos em áreas desmatadas, onde foram introduzidas forrageiras com alto potencial produtivo e alta exigência nutricional, causando exaurimento do solo principalmente devido à falta de reposição de nutrientes e o super pastejo pelos animais.

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. Sendo assim, maximizando a produção de alimentos em resposta à demanda da pecuária intensificada se descarta a necessidade de abrir novas áreas (DIAS, 2018).

O cultivo de plantas consorciadas é um sistema conservacionista que permite a produção de duas ou mais espécies em um mesmo espaço, coexistindo durante um período ou todo seu ciclo. Esse sistema otimiza o aproveitamento de recursos como água, luz, nutrientes e energia, aumentando a taxa de uso do solo, diversificando o sistema de cultivo (MEIRELLES, 2021).

Deste modo, a importância que a cultura do arroz desempenha na nossa agricultura, seja ela pela sua inserção na dieta alimentar da população ou como alternativa de abertura de novas áreas, o estudo da viabilidade econômica torna-se fundamental (ROCHA *et al*, 2017).

Diante do exposto o trabalho tem por objetivo estimar a viabilidade econômica da cultura para a região de Naviraí-MS assim como estudar modelos de consórcios com culturas de interesse agrônomico.

### Metodologia

O primeiro experimento foi conduzido de forma remota utilizando meios digitais na busca de informações sobre a cultura, pesquisa no comércio local e levantamento de preços de serviços via internet. Já no segundo experimento houve implantação na área experimental do IFMS, campus Naviraí, utilizando sementes provenientes do banco de germoplasma de variedades de arroz de sequeiro da UFRRJ,

tradicionalmente cultivadas no Maranhão por agricultores familiares.

### Experimento I - Análise da viabilidade econômica da produção de arroz em Naviraí, MS:

Os dados necessários para obtenção da viabilidade econômica foram projetados para um hectare (ha), referentes aos dados da área do IFMS Fazenda Campus Naviraí - localizado na rodovia km 141, MS.

Para projeção utilizou-se a cultivar comercial BRS A501, que segundo Silva et al. (2020), a cultivar de arroz de terras altas foi desenvolvida pela Embrapa e pela empresa BASF seguindo os preceitos tradicionais de boa qualidade de grãos e demais características agrônomicas, como resistência a doenças e adaptabilidade aos sistemas produtivos, com destaque para os sistemas de plantio direto e integrados.

Na primeira etapa realizou-se a coleta de dados referentes aos valores de custos da lavoura, do plantio a colheita, por meio de contato com empresas e fazendas da região, além de referências teóricas publicadas em livros, jornais e artigos.

Por meio de e-mails, ligações, entrevistas e anotações em um período de cerca de três meses, foi possível realizar o levantamento de todos os custos atuais referentes às etapas de produção e levantar todos os dados necessários para o presente trabalho, tais como: custos de insumos, fertilizantes, mão de obra, valor da saca, operação de adubação, colheita e entre outros, onde-se contabilizaram os custos da produção de arroz, e então, fez-se o estudo da viabilidade técnica e econômica de se produzir o arroz, levando em consideração todo o investimento em equipamentos e insumos necessários.

As recomendações necessárias para a suposta implantação da lavoura, com base na cultivar BRS A501, foram coletadas do Comunicado Técnico 242 da Embrapa, tabela 1, sendo que esta cultivar encontra-se registrada junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob o nº 34462, sendo recomendado o cultivo em 10 estados: Acre, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, além do Distrito Federal.

**Tabela 1.** Instruções de plantio segundo o Comunicado Técnico 242 da Embrapa.

Cultivar BRS A 501 CL	
Espaçamento entre linhas	25 a 35 cm
Densidade de sementes	70 a 90 kg/ha
Adubação nitrogenada	40 a 80 kg/ha
Sistemas de plantio	Direto ou convencional
Fertilidade do solo	Solos com alta saturação por bases

Fonte: Adaptado de Embrapa (2018).

Para determinação dos parâmetros para a realização da análise da viabilidade econômica, foram adotadas as recomendações de Rocha et al. (2017), elaborando um estudo de caso descritivo, pois esse tipo de pesquisa acaba propiciando maior determinação dos resultados.

Seguindo a metodologia de Rocha et al. (2017), o somatório de todas as despesas diretas é denominado de custo operacional efetivo (COE), enquanto o custo operacional total (COT) é resultado da soma entre o COE e das despesas indiretas. Além dos custos operacionais foram utilizados os indicadores econômicos de Relação Benefício/Custo, Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e Análise de Sensibilidade, com três possíveis cenários, otimista, médio e pessimista, que possibilita reconhecer as variáveis críticas no projeto, de forma a ser avaliado o comportamento dessas variáveis considerando diversas situações.

$$\text{Custo Operacional Total (COT)} = \text{CV} + \text{D} + \text{J} + \text{S} + \text{A}$$

Onde: CV= Custos variáveis; D= Depreciação; J= Juros; S= Seguro e A= Alojamento.

O custo total (CT) constitui o somatório dos custos fixos e variáveis do período de produção (ROCHA et al., 2017).

$$\text{Custo Total (CT)} = \text{CV} + \text{CF}$$

Onde: CV= Custos Variáveis e CF= Custos Fixos.

A Receita Bruta (RB) representa a receita da produção obtida, comercializada e posteriormente multiplicada pelo preço médio de venda subsequente à safra (ROCHA et al., 2017).

$$\text{Receita Bruta (RB)} = \text{PT} * \text{PU}$$

Onde: PT = Produção Total e PU = Preço Unitário do produto.

E o lucro operacional (LO) é oriundo da diferença entre a RB e COT por unidade de área (ROCHA et al., 2017).

$$\text{Lucro Operacional (LO)} = \text{RB} - \text{COT}$$

Onde: RB = Receita Bruta; COT = Custo Operacional Total. Segundo Filho e Cury (2018), o valor presente líquido (VPL) pode ser considerado um critério mais rigoroso e isento de falhas técnicas e o melhor procedimento para projetos com o mesmo horizonte de tempo. Também é denominado método do fluxo de caixa descontado (BORDEAUX-REGO et al., 2008). Sua equação é dada pela seguinte expressão:

$$\text{VPL} = -I + \sum_{t=1}^n \frac{\text{FC}_t}{(1+r)^t} + \frac{\text{VR}}{(1+r)^n}$$

Onde I é o investimento inicial;  $\text{FC}_t$  indica o fluxo de caixa líquido no projeto na data "t"; r é o custo de capital definido

pela empresa; e VR é o valor residual do projeto ao final do período de análise.

A taxa interna de retorno (TIR) é a maior concorrente do VPL e possui grande apelo, pois tenta sintetizar todos os méritos do projeto em um único número. A taxa de retorno torna o VPL nulo (BORDEAUX-REGO et al., 2008). Sendo que a TIR de um projeto é a taxa de juros  $k^*$  que satisfaça a equação a seguir:

$$\sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+k^*)^t} = 0$$

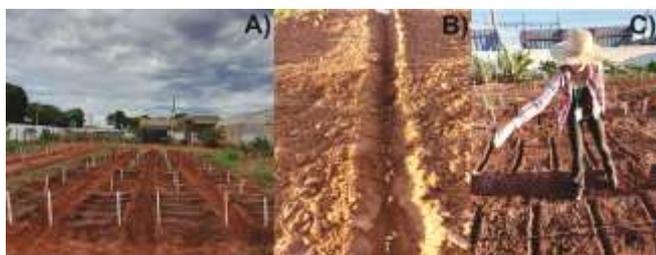
Onde:  $FC_t$  Fluxo de caixa resultante líquido no período “t”,  $k^*$  = taxa de desconto e n = horizonte de estudo definido para a análise do projeto.

Segundo Savi, 2020, a Taxa Mínima de Atratividade - TMA, também denominada de taxa de desconto que representa o custo do capital próprio, pode ser definida como a taxa de juros que o capital seria remunerado numa outra melhor alternativa de utilização, além do projeto em estudo.

### Experimento II - Combinação de consórcio de arroz e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em diferentes tempos de semeio:

Neste experimento estudou-se o consórcio de arroz e braquiária visando avaliar se sua viabilidade de realização e o tempo ideal de semeio de braquiária. O experimento foi conduzido em sistema de sequeiro nos meses de Novembro/2021 à Maio/2022, no município de Naviraí/MS, na área experimental do IFMS – Campus Provisório, localizado na Rua Hilda, 203, Conj. Hab. Boa Vista. Para a elaboração foi utilizada uma variedade de arroz previamente selecionada condizente com as condições edafoclimáticas de Naviraí.

As culturas foram estabelecidas após o preparo do solo com utilização de grades de arado para o revolvimento do solo, e aplicação de nutrientes pré-plantio com o objetivo de suprir as necessidades de demanda tanto da variedade de arroz quanto da de braquiária.



**Figura 1.** Implantação do experimento II, A) Área do experimento completa; B) Sementes de arroz na linha de plantio; C) Semeio de sementes de *Brachiaria brizantha* cv Piatã à lanço.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso composto com 4 blocos com 5 tratamentos, sendo 20 parcelas totalizando 50 m<sup>2</sup>.

Na tabela 2 estão especificadas as combinações de consórcio entre a cultura do arroz e braquiária.

**Tabela 2.** Descrição dos tratamentos utilizados no experimento II.

Tratamento	Combinações de Consórcios
I	Monocultivo de Arroz
II	Arroz x Braquiária (mesmo dia)
III	Arroz x Braquiária (15 dias)
IV	Arroz x Braquiária (50 dias)
V	Arroz x Braquiária (70 dias)

Fonte: Autoria própria

As parcelas experimentais foram de 4,0 m<sup>2</sup> e as plantas espaçadas em 0,50cm sendo o plantio realizado em linhas sendo a densidade de 1,32g sementes de arroz por 1 metro linear. Para a braquiária o semeio foi realizado à lanço com densidade de 4,5g de sementes por parcela considerando 5% de porcentagem de impurezas.

As plantas foram conduzidas em sistema de sequeiro e o manejo da irrigação, plantas daninhas e insetos praga foram monitorados ao longo do ciclo da cultura.

No final do ciclo, coletou-se material de um metro quadrado central de cada parcela para determinação dos componentes de produtividade de arroz e braquiária.

Para análise dos componentes de produção, os parâmetros a se considerar para a cultura do arroz são:

- Massa seca de colmos e folhas;
- Altura da planta (Alt.): distância média, em centímetros, da superfície do solo até o ápice da última espiguetta (média dos três maiores perfilhos);
- Perfilhos por m<sup>2</sup>: contagem do número de perfilhos na área útil de cada parcela;
- Panículas viáveis por m<sup>2</sup> (Pan.m-2): contagem do número de panículas viáveis em 1,0 m<sup>2</sup> da área útil de cada parcela, considerando aquelas com pelo menos uma espiguetta cheia;
- Espiguetas\* por panículas (Esp.pan-1) Serão selecionadas ao acaso dez panículas viáveis da área útil de cada parcela e efetuada a contagem das espiguetas de cada uma delas, em seguida será obtida a média de espiguetas por panícula de cada tratamento;

- f. Fertilidade das espiguetas (Fert.): Nas dez panículas avaliadas, será obtida a relação entre o número de espiguetas férteis, com grãos cheios, e o número total de espiguetas por panícula;
- g. Peso de cem espiguetas (P100): Será avaliado o peso médio de três amostras de cem espiguetas férteis da área útil de cada parcela dos tratamentos, ajustado para o teor de água de 13%;
- h. Produtividade (Prod): média da produção total de grãos, a 13% de umidade, na área útil das parcelas de cada tratamento, expressa em kg.ha<sup>-1</sup>;
- i. Índice de colheita: Será calculado pela relação entre massa de grãos cheios e massa de parte aérea seca;
- j. Florescimento médio: número de dias da sementeira até o florescimento de 50% das panículas de cada parcela;
- k. Ciclo: número de dias da sementeira à maturação, quando 80% das panículas das parcelas apresentavam 2/3 das espiguetas no ponto de colheita.

Para a Braquiária os componentes para análise são:

- a. Altura das plantas por m<sup>2</sup>;
- b. Número de perfilho por m<sup>2</sup>;
- c. Massa seca das folhas e dos colmos.

Para elaboração dos resultados com comparação das médias das variáveis analisadas neste experimento, utilizou-se o programa de análise estatística e planejamento de experimentos, Sisvar, disponibilizado para download no site da UFLA (Universidade Federal de Lavras), para realização do Teste de Tukey à 5% de significância.

## Resultados e Discussão

Ao analisar a constituição dos custos para a produção de arroz de sequeiro no município de Naviraí- MS, utilizando uma produtividade estimada frente a três cenários, otimista, médio e pessimista, de acordo com a recomendação técnica da cultivar BRS A501 CL, o custo total para implantação de uma lavoura com 1 hectare foi estimado em R\$ 5.337,70 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Custos de implantação para a cultivar BRS A501 CL no município de Naviraí/MS.

Descrição	Coef. Téc. de Dosagem	Un. De Medida	Valor Total R\$/ha	Participação (%)
<b>Operações Mecânicas</b>				
Semeador a/adub.	1,40	Hora	24,50	0,46

<b>Distr. de Calcário</b>	0,21	Hora	0,54	0,00
<b>Gradagem aradora</b>	1,30	Hora	21,13	0,33
<b>Apl. de fertilizante</b>	0,21	Hora	0,54	0,01
<b>Pulv. de herbicida</b>	0,29	Hora	1,05	0,02
<b>Pulv. de fungicida</b>	0,29	Hora	1,05	0,02
<b>Adubação à lanço</b>	0,29	Hora	0,54	0,01
<b>Trat. de sementes</b>	1,00	Sacas/ha	12,50	0,23
<b>Colheita</b>	2,50	Sacas/ha	78,13	1,46
<b>SUBTOTAL</b>			<b>139,97</b>	<b>2,55</b>
<b>Insumos</b>				
<b>Semente</b>	80,00	Kg/ha	197,77	3,71
<b>Fungicida</b>	2,00	g/ha	103,80	1,94
<b>Herbicida</b>	2,00	g/ha	141,86	2,66
<b>Calcário+ frete</b>	1,27	Ton/ha	241,30	4,52
<b>N</b>	50,00	Kg/ha	1250,00	23,42
<b>KCl</b>	50,00	Kg/ha	1250,00	23,42
		Kg/ha	1148,00	21,51
<b>SUBTOTAL</b>			<b>4332,73</b>	<b>81,17</b>
<b>Outros</b>				
<b>Arrendamento</b>	1,00	Hectare	865,00	16,21
<b>SUBTOTAL</b>			<b>865,00</b>	<b>---</b>
<b>TOTAL</b>			<b>5337,70</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autoria própria

Dentre os custos mais representativos na pesquisa destacaram-se os custos com insumos agrícolas, representando 81,17% da produção. Na tabela 3, observam-se os itens que mais oneraram os custos foram os insumos Nitrogênio (N) e Cloreto de Potássio (KCL), ambos com 23,42% do total e Super Fosfato Simples (P), representando 21,51%, produtos estes utilizados na adubação. Esses resultados assemelham aos obtidos por Rocha et al. (2017), que em seu trabalho demonstram que os fertilizantes foram os que mais impactaram nos custos de produção. O custo com sementes foi de R\$ 197,77 enquanto em outros estudos obteve-se um custo de sementes em Sinop (MT) de R\$ 288,00.

O Custo com Arrendamento representou 16,21 % do custo total e foi projetado para um período de três meses de acordo com o ciclo da cultura. Os custos com mão-de-obra para realização das atividades já estão acrescidos em cada etapa na Tabela 3, onde também é possível verificar que os custos com operações mecânicas representaram apenas 2,55 %.

No estudo realizado por Ribeiro et al (2018), é possível observar que seus custos foram superiores, em consequência

da aquisição de novos maquinários agrícolas, benfeitorias na propriedade, acarretando em um estudo inviável economicamente, visto que a diferença entre receita e custo foi negativa enquanto que a alternativa de utilizar a terceirização dos serviços torna o custo inferior, viabilizando o projeto.

De acordo com os dados da tabela 4, o projeto dentro do cenário otimista se mostrou economicamente viável de acordo com o valor de Custo Benefício onde em cada real investido obtém-se R\$ 2,44 e a Taxa Interna de Retorno de 14,76 %. Desta maneira como a TIR foi maior que o custo de capital (taxa mínima de atratividade), se aceita o projeto. Esse critério garante que o produtor esteja obtendo, pelo menos, sua taxa requerida de retorno (FILHO, 2016).

**Tabela 4.** Perspectiva de produtividade em frente à três cenários econômicos.

Cenários	Custo Total (R\$)	Preço da Sc de semente (R\$)	Receita Bruta (R\$)	Receita Líquida (R\$)	Custo benefício (R\$)	TIR (%)
<b>Otimista (8 mil kg/ha)</b>	5.337,00	98,00	13.034,00	7.696,30	2,44	14,76
<b>Médio (4 mil kg/ha)</b>	5.337,00	98,00	6.656,00	1.228,30	1,23	4,68
<b>Pessimista (2 mil e 500 kg/ha)</b>	5.337,00	98,00	4.116,00	1.121,70	0,77	-7,42

Fonte: Autoria própria

Combinar cenários pode ser a forma alternativa de solucionar o fato de que ela considera que todas as variáveis estão fortemente correlacionadas de forma positiva, o que é pouco provável. Sua principal limitação deve-se ao fato de operar com alguns resultados discretos ao invés de considerar um número infinito de possibilidades (BORDEAUX-REGO et al., 2008).

No cenário médio, houve uma diminuição significativa desses indicadores sendo que o Custo Benefício foi de R\$ 1,23 e a Taxa Interna de Retorno foi de 4,68%, desta forma o lucro seria pouco. Já no cenário pessimista, o projeto foi induzido a uma condição desfavorável, tornando-o economicamente inviável, sendo que a TIR apresentou valor negativo -7,42% e o Custo Benefício menor que R\$ 1,00. Se um projeto tem custos que claramente excedem os seus benefícios, pode presumir que, não tem nenhuma possibilidade de continuar e demonstrando o quão importante é o monitoramento do produtor durante a condução da cultura, evitando gastos desnecessários e evidenciando a produtividade.

Neste caso, comparando-se a taxa de retorno do projeto com a taxa de rendimento da caderneta de poupança, que de acordo com o Banco Central do Brasil esteve entre 0,5% a.a. e 6,17 % a.a. em 2021, o investimento proposto certamente é mais atrativo (FIGUEIREDO et al., 2022).

Nota-se que todos os critérios determinísticos utilizados para avaliar esse projeto apontaram para sua viabilidade. Entretanto, é bom lembrar que as margens de lucro desse tipo de atividade são variáveis. Por isso, a atividade não tolera improvisações e qualquer erro no manejo da cultura pode levar a reduções consideráveis de lucratividade.

A TIR encontrada apresentou 14,76% no cenário otimista, sendo, portanto, um dos objetivos a ser perseguido, pois ela está entre a taxa de rendimento da poupança e a taxa Selic que atualmente está 13,25% conforme BANCO CENTRAL, 2022. Assim, qualquer instabilidade financeira, poderá refletir negativamente na rentabilidade da atividade.

O consórcio entre culturas tem sido muito utilizado, principalmente para o mais eficaz aproveitamento da área e obtenção de mais retorno econômico da exploração (CARVALHO, 2011).

Para este experimento constatou-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos quanto às variáveis relacionadas à média do tamanho da planta por tratamento, média de número de colmos por tratamento e média de número de panículas por tratamento conforme representado na tabela 5.

**Tabela 5.** Média dos parâmetros de desenvolvimento de plantas de arroz para cada tratamento.

Tratamento	Média Altura de Plantas (cm)	Média Nº de Colmos	Média Nº de Panículas
<b>Monocultivo de arroz</b>	53,84c	22,81a	12,19a
<b>Arroz X braquiária (mesmo dia)</b>	53,67d	5,75d	2,31e
<b>Arroz X braquiária (15 dias)</b>	57,71b	17,94c	7,50c
<b>Arroz X braquiária (50 dias)</b>	53,11e	19,44b	5,94d
<b>Arroz X braquiária (70 dias)</b>	62,39a	22,81a	11,94b

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Quanto ao parâmetro de altura das plantas resultaram em melhor desenvolvimento respectivamente os tratamentos Arroz X Braquiária (70 dias) e Arroz X Braquiária (15 dias), sendo que os demais mantiveram um valor mediano. Quanto à média de número de colmos, os tratamentos Monocultivo

de Arroz e Arroz X Braquiária (70 dias), obtiveram destaque. Em relação à média de nº de panículas, o tratamento de monocultivo de arroz, foi o que apresentou melhores resultados, e o tratamento Arroz X Braquiária (mesmo dia), foi o que apresentou piores resultados devido à densidade de plantas de braquiária.

Segundo Carvalho *et al* (2011), algumas combinações de consórcio entre culturas resultam em aumento da competição por água, luz e nutrientes, com redução da produtividade, tornando algumas culturas não propícias para o consórcio. Desta maneira, para que o consórcio seja viável, é necessário o correto manejo da forrageira minimizando-se a competição com a cultura, sendo possibilitado aumento de produtividade da cultura e de biomassa da braquiária. Como não houve um método de controle sobre as plantas de braquiária, a competitividade influenciou no desenvolvimento de plantas de arroz.

Quanto aos parâmetros de massa seca de colmos e folhas, houve diferenças significativas entre os tratamentos apresentando os dados relacionados na tabela 6.

**Tabela 6.** Média dos parâmetros relacionados à massa seca de colmos e folhas de plantas de arroz para cada tratamento.

Tratamento	Massa de Colmos (g)	Massa de Folhas (g)
Monocultivo de arroz	14,14d	12,96e
Arroz X braquiária (mesmo dia)	15,89c	14,97b
Arroz X braquiária (15 dias)	17,09b	13,98c
Arroz X braquiária (50 dias)	19,12a	19,06a
Arroz X braquiária (70 dias)	9,51e	13,12d

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Obteve destaque tanto em relação à massa de colmos quanto à de folhas o tratamento Arroz X Braquiária (15 dias), e os que apresentaram piores resultados quanto à essas variáveis foram respectivamente os tratamentos Arroz X Braquiária (70 dias) e Monocultivo de Arroz.

Quanto à produção de massa de grãos, tabela 7, os tratamentos que obtiveram maiores números de grãos cheios foram: Arroz X Braquiária (70 dias), Monocultivo de Arroz e Arroz X Braquiária (15 dias). Comparado aos demais tratamentos os que tiveram menor produção de grãos foram respectivamente Arroz X Braquiária (mesmo dia) e Arroz X Braquiária (50 dias). Isso pode ter se relacionado com a competição com a outra cultura presente no consórcio.

**Tabela 7.** Média dos parâmetros quanto à produção de grãos para cada tratamento.

Tratamento	Massa 100 grãos (g)	Grãos cheios (g)	Grãos chochos (g)
1	1,63c	6,78b	4,07a
2	0,87e	1,18e	0,95d
3	1,50b	4,29c	1,18c
4	1,00d	1,26d	0,84e
5	1,95a	13,01a	2,33b

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Os resultados relacionados com os parâmetros referentes à produtividade (Tabela 8) diferiram significativamente em cada um dos tratamentos.

**Tabela 8.** Média dos parâmetros de produtividade para cada tratamento.

Tratamento	Produção (g)	Esterilidade (%)	Índice de colheita (%)	Produtividade (kg/ha)
Monocultivo de arroz	12,48b	50,10a	0,20b	187265,63b
Arroz X braquiária (mesmo dia)	2,99e	15,35e	0,08e	44859,38e
Arroz X braquiária (15 dias)	6,97c	38,80b	0,17c	104559,38c
Arroz X braquiária (50 dias)	3,10d	38,27c	0,09d	46537,50d
Arroz X braquiária (70 dias)	17,28a	19,86d	0,37a	259265,63a

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Produção nada mais é do que a massa total de grãos produzidos por planta. Para este experimento, a variável de produção obteve destaque nos tratamentos Arroz X Braquiária (70 dias) e Monocultivo de Arroz, onde tiveram maiores índices de produtividade também. Considerando que produtividade, é a produção por hectare, ou seja, a produção total multiplicada pelo número de plantas desejadas. Para o experimento considerou-se um stand final de 150.000 plantas de arroz que é a média para arroz de sequeiro. Apesar de grande produção, o tratamento de monocultivo apresentou 50,10% de esterilidade das

panículas, sendo que a esterilidade é a porcentagem de grãos chochos presentes na planta.

O parâmetro do índice de colheita trata-se de uma importante variável que visa verificar o equilíbrio entre massa vegetal produzida e grãos colhidos. Para o experimento em questão o tratamento que obteve destaque foi o Arroz X Braquiária (70 dias).

As diferenças significativas entre os tratamentos Arroz X Braquiária (mesmo dia), Arroz X Braquiária (70 dias) e Monocultivo de Arroz, se deram devido à quantidade de plantas desenvolvidas, na qual se obteve poucas plantas desses tratamentos. Para os demais tratamentos contabilizou-se, na maioria, 04 (quatro) plantas por parcela experimental.

Outro determinante para o desenvolvimento das plantas foi o clima, pois apresentou nesse período, baixa precipitação durante o período em que houve a implantação do experimento.

Para as plantas de braquiária não houve aferição dos componentes de análise devido à interferências externas na área do experimento.

### Considerações Finais

Através da análise da viabilidade econômica, a cultivar BRS A501 CL da Embrapa Arroz e Feijão, apresentou o custo total de produção de R\$ 5.337,70, sendo que para um mercado otimista, o projeto se mostrou viável de acordo com os indicadores econômicos. Quando comparado com a taxa da poupança, seria considerado mais lucrativo, pois apresenta mais rentabilidade ao produtor, onde para cada real investido, o produtor tem R\$ 2,44 de retorno; entretanto deve-se estar sempre atento aos seus custos e procurar minimizar as falhas de manejo.

Considerando o preço de venda da saca de arroz a R\$ 98,00 obteve-se uma considerável margem bruta e líquida. Esse resultado demonstra que o produtor estará se remunerando e tem possibilidade de sobreviver no curto prazo, com chances de expansão e manutenção em longo prazo.

Os resultados positivos de lucro significam que o produtor está pagando os gastos operacionais efetivos e totais. Vale ressaltar que durante o acompanhamento do ciclo da cultura, podem acontecer algumas falhas. Dentro das três possibilidades de cenários dentro do mercado, podemos ter resultados diferentes, dependendo do solo, condições climáticas, período sanitário, tratamentos culturais que são fatores que influenciam diretamente na produtividade. Outro fator é que, dependendo da oferta do produto no momento da comercialização pode acarretar diminuições nos indicadores. Para o experimento de consorciação foi visto a necessidade de controle das plantas em consorciação, sendo em para a viabilidade da produção de ambas as culturas, tanto o arroz em grãos quanto a braquiária em massa seca é necessário o controle da forrageira em questão, visando reduzir a competição por água, luz e nutrientes, com redução da produtividade, tornando algumas culturas não propícias para o consórcio.

Desta forma, o plantio de arroz de sequeiro é uma atividade agrícola que pode ser utilizada para benefício do produtor, desde que sejam seguidas as recomendações técnicas para sua implantação, visando ao aumento das áreas plantadas no estado de Mato Grosso do Sul e, conseqüentemente, a produtividade.

### Agradecimentos

Agradeço à minha família pelo apoio e incentivo, aos meus orientadores pela paciência e empenho e por todas as pessoas que contribuíram e se comprometeram para a realização deste trabalho.

### Referências

- ALVES, Cleiton José. **CITOCININA NA CULTURA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS**. 2019. 42 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Agricultura, Unesp, Botucatu, 2020. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/190708/alves\\_cj\\_dr\\_botfca\\_par.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/190708/alves_cj_dr_botfca_par.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 17 maio 2021.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL: estatísticas/remuneradepositospoupanca. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/remuneradepositospoupanca>. Acesso em 16 de mai. 2022.
- BORBA, Verônica Simões de. **Propriedades físico-químicas e sua relação com tricotecnos do grupo B em arroz irrigado e arroz de sequeiro**. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/btd/0000012938.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2022.
- BORDEAUX-RÊGO, Ricardo *et al.* **Viabilidade econômico-financeira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV Management, 2008. 164 p. (Série Gerenciamento de projetos).
- CASTRO, Adriano Pereira de *et al.* BRS A501 CL: Cultivar de Arroz de Terras Altas Resistente a Herbicida. Santo Antonio de Goiás: Gráfica e Editora Sete, 2018. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173945/1/35166.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2022.
- CARVALHO, Marco Antonio Camillo de *et al.* Produtividade de arroz no sistema integração lavourapecuária com o uso de doses reduzidas de herbicida. **SciELO**, Campinas, Sp, v. 70, n. 1, p. 33-39, 11 jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/BZdx76XRM5nDgFhZpfQV/Kqv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2022.
- DIAS, João Mário Moreira. **Consórcio de Urochloa ruziziensis em diferentes épocas de plantio com a cultura do arroz (Oryza sativa) clearfield® de terras altas**. 2018. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro Universitário de Goiás Uni-Anhanguera, Goiás, 2018.

Disponível em:  
<http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/bitstream/123456789/129/1/TCC%20JO%20c3%83O%20M%20c3%81RIO%20M%20OREIRA%20DIAS.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

FIGUEIREDO, Adelson Martins *et al.* Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa – MG: viabilidade econômica e análise de risco. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Viçosa/MG, 2006, v. 44, n. 4, p. 713-730 Disponível em:  
<https://www.revistasober.org/article/doi/10.1590/S0103-20032006000400005>. Acesso em: 15 mai. 2022.

FILHO, Luiz Carlos Moreira Pessôa. **Análise da viabilidade econômica de expansão de uma fábrica de pão de queijo**. Orientador: Prof. Rafael Lucas Machado Pinto. 2016. 44 p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Ouro Preto, João Montevale, 2016. Disponível em:  
[https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/171/1/MONOGRAFIA\\_An%20C3%A1liseViabilidadeEcon%20C3%B4moca.pdf](https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/171/1/MONOGRAFIA_An%20C3%A1liseViabilidadeEcon%20C3%B4moca.pdf). Acesso em: 15 mai. 2022.

FILHO, José Carlos Franco De Abreu; CURY, Marcus Vinicius Quintella. **Análise de projetos de investimentos**. Editora FGV, v. 3, 2018. Disponível em: FILHO, José Carlos Franco De Abreu; CURY, Marcus Vinicius Quintella. **Análise de projetos de investimentos**. Editora FGV, v. 3, 2018.. Acesso em: 10 mai. 2022.

IGNACIO, Pablo Traversa-tejero; BORTOLOTTI-CANTARELLI, Rogério. Produção orizícola no município de São Gabriel, RS (Brasil). **Journal of the Selva Biosphere**, Bolívia, v. 8, n. 2, p. 80-91, jan./2020. Disponível em:  
[http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2\\_a03.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2_a03.pdf). Acesso em: 12 mai. 2021.

MEIRELLES, Flávia Constantino. **Arroz de terras altas consorciado com adubos verdes: modalidades de cultivo e arranjo de plantas**. 2021. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2021. Disponível em:  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/213927/meirelles\\_fc\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/213927/meirelles_fc_dr_jabo.pdf?sequence=9&isAllowed=y). Acesso em: 24 ago. 2022.

RIBEIRO, Francielle *et al.* Perspectiva econômica da implantação de arroz de terras altas no Sudeste de Goiás. **Agrarian Academy**, [S.L.], v. 5, n. 10, p. 150-160, 25 dez. 2018. Centro Científico Conhecer. [http://dx.doi.org/10.18677/agrarian\\_academy\\_2018b15](http://dx.doi.org/10.18677/agrarian_academy_2018b15). Disponível em:  
<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2018B/perspectiva.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

ROCHA, A. M. D. *et al.* Viabilidade econômica da produção de arroz de Terras Altas na Região Médio Norte de Mato Grosso: Um estudo de caso. **Revista Espacios**, Mato Grosso, v. 38, n. 3, p. 3-9, jan./2017. Disponível em:  
<http://www.revistaespacios.com/a17v38n03/a17v38n03p03.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2021.

ROLÃO, K. P. *et al.* Análise comparativa entre o sistema de arroz irrigado e sistema de arroz sequeiro. **SOBER -**

**Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Campinas - SP, v. 1, n. 1, p. 1-21, ago./2018.

SANTOS, Felon Lourenço de Sousa *et al.* CONSÓRCIO DO ARROZ DE TERRAS ALTAS A501CL COM *Urochloa ruziziensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 11., 2019, Santa Catarina. **Resumo Expandido**. Balneário Camboriú: Cnpaf, 2019. p. 1-4. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1112492/1/CNPAF2019cbaian8.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

SAVI, Helen Just. **Concentração e secagem por atomização: uma alternativa de tratamento do resíduo do etanol de arroz**. Orientador: Prof. Elaine Virmond, Dr. 2020. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2020. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218719/TCC%20Engenharia%20de%20Energia%20Helen%20Just%20Savi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 maio 2022.

SILVA, Osmira Fátima da *et al.* **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa, 2020. 22 p. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em:

[https://bs.sede.embrapa.br/2019/relatorios/arrozefeijao\\_brsa501cl.pdf](https://bs.sede.embrapa.br/2019/relatorios/arrozefeijao_brsa501cl.pdf). Acesso em: 29 mar. 2022.

UFLA. **Sisvar**. Disponível em:  
<https://des.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>. Acesso em: 20 set. 2022.

## ANALYSIS OF ECONOMIC FEASIBILITY AND CONSORTIUM OF UPLAND RICE IN NAVIRAÍ/MS

**Abstract:** *Rice is present on all continents and is a staple in the diet of 2.4 million people. Brazil stands out in the production of this cereal, mostly by flooding system, although the rainfed cultivation represents great relevance because it is a typical product of family agriculture. Mato Grosso do Sul is among the rice producers with an average productivity of 6,427 kg/ha. The state has potential for rainfed rice cultivation, mainly for the recovery of degraded areas. Therefore, this work aims to evaluate the economic viability for the implantation of the culture in the state, as well as to use the culture as a benefit for the recovery of degraded pastures. The market research was carried out based on a commercial cultivar recommended for planting in the state where data regarding the implantation of the culture in the region were obtained, and the project proved to be viable according to the economic indicators.*

**Keywords:** *Economic Feasibility, Oryza Sativa L., Consortium.*