



**Revista
Técnico-Científica**



TRANSIÇÃO ENTRE A PASTAGEM DE AZEVÉM E A LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO.

João Carlos Pinto Oliveira¹; Danilo Menezes Santanna²; Gabriel Streck Bortolin³; José Augusto Marchese⁴; Suélen Silveira Sousa⁴; Valeska Marcolin Scuro⁵.

¹ Engenheiro Agrônomo – Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes – Embrapa Pecuária Sul. BR 153 km 633, Caixa Postal 242 – Bagé/RS. joao-carlos.oliveira@embrapa.br

² Médico Veterinário – Doutor em Zootecnia – Embrapa Pecuária Sul – Bagé/RS.

³ Engenheiro Agrônomo – Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes – UFPel – Pelotas/RS

⁴ Engenheiro Agrônomo – URCAMP – Bagé /RS

⁵ Engenheira Química – Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais – UNIPAMPA – Bagé/RS

RESUMO: A lavoura de arroz e a pecuária de corte estão presentes no sul do Brasil já faz mais de um século. Há evidências que a integração destas atividades trás benefícios aos produtores e ao ambiente. No entanto, ainda existem alguns pontos de estrangulamento que necessitam ser revisitados pela pesquisa. Um desses pontos é a transição entre a fase de pastagem e a lavoura. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de tratamentos aplicados na pastagem e pré-plantio da lavoura de arroz no estabelecimento, na produtividade e na qualidade das sementes de arroz. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Pecuária Sul, situada na região da Campanha, em Bagé/RS/Brasil. O período de execução do experimento, entre 26 de abril de 2013 e 17 de abril de 2014, foi de 356 dias. A pastagem de azevém foi manejada sob dois regimes de cortes: Baixo (15 cm) e Alto (25 cm). e foi dessecada 40 e 14 dias antes do plantio do arroz. Foi avaliada a produção de matéria seca total. Na semeadura da lavoura de arroz, foram colocados na linha de plantio, dois tipos de fertilizantes: 18-27-00 (menos nitrogênio) e 27-27-00 (mais nitrogênio). Avaliaram-se os efeitos desses tratamentos no número de plântulas por metro quadrado e na produção de sementes em quilogramas por hectare. Também foram feitos testes de germinação e do teor de proteína bruta das sementes. Houve diferença significativa na produção de matéria seca quando as pastagens foram dessecadas aos 40 e 14 dias antes do plantio. Os demais resultados não mostraram diferença significativa entre os tratamentos. O que indica que é possível o plantio direto de arroz sobre uma pastagem de inverno de azevém, dessecada 14 dias antes do plantio. Este manejo viabiliza a integração entre a lavoura de arroz e a atividade pecuária.

Palavras-chave: emergência; germinação; nitrogênio; rendimento; produção; proteína bruta.

TRANSITION BETWEEN RYEGRASS PASTURE AND IRRIGATED RICE CULTIVATION.

ABSTRACT: *The rice crop and beef cattle farming have been present in southern Brazil for over a century. There is evidence that integrating these activities brings benefits to both producers and the environment. However, there are still some bottlenecks that need to be revisited by research. One of these points is the transition between the pasture phase and rice cultivation. This study aimed to evaluate the effect of treatments applied to pasture and pre-planting of rice on establishment, productivity, and seed quality. The experiment was conducted at the experimental field of Embrapa Pecuária Sul, located in the Campanha region, in Bagé/RS/Brazil. The experiment was carried out between April 26, 2013, and April 17, 2014, totaling 356 days. The ryegrass pasture was managed under two cutting regimes: Low (15 cm) and High (25 cm), and desiccated 40 and 14 days before rice planting. Total dry matter production was evaluated. At rice planting, two types of fertilizers were applied in the planting row: 18-27-00 (lower nitrogen) and 27-27-00 (higher nitrogen). The effect of all these pre-treatments was evaluated on establishment (number of seedlings.m⁻²) and seed production (kg.ha⁻¹). Germination and crude protein content tests were also performed on the seeds. There was a significant difference in dry matter production when pastures were desiccated 40 and 14 days before planting. The other results did not show significant differences between treatments, indicating that direct rice planting on a winter ryegrass pasture, desiccated 14 days before planting, is feasible. This management enables integration between rice cultivation and cattle farming.*

Keywords: *emergency; germination; nitrogen; yield; production; crude protein*

INTRODUÇÃO

A integração lavoura-pecuária (ILP) é uma prática agrícola que combina o cultivo de culturas agrícolas com a criação de animais, visando otimizar o uso da terra, aumentar a produtividade e promover a sustentabilidade ambiental. No contexto específico do arroz irrigado e da integração com a pecuária, se tem evidências apresentadas em pesquisas recentes que demonstram que a combinação dessas atividades oferece uma série de benefícios para os produtores e para o meio ambiente, desde o aumento da fertilidade do solo até a redução do uso de insumos químicos e a diversificação da renda e que, essa prática agrícola, pode contribuir para

o desenvolvimento da agricultura (Silva et al., 2018; Oliveira et al., 2020; Santos e Souza, 2019).

O plantio de forrageiras anuais de inverno entre dois cultivos sucessivos de arroz é utilizado pelos produtores do Rio Grande do Sul há muitos anos. Esta prática busca maximizar os ganhos por área e o aumento da renda do produtor (Santos e Souza, 2019). Além disso, a presença dos herbívoros recicla os nutrientes com maior velocidade e proporciona um melhor controle de invasoras da cultura (Oliveira et al., 2020). Por este motivo é recomendada também para limpeza de áreas para a produção de sementes.

No entanto, orizicultores tem relatado dificuldades no estabelecimento da cultura do arroz após um ciclo de pastagem de azevém. Eles alegam que uma possível alelopatia provocada pelo azevém, atrasa e desuniformiza a emergência das plântulas do arroz. Daí a necessidade de que o dessecante seja aplicado pelo menos 60 (sessenta) dias antes do plantio do arroz irrigado. Como é nessa época que ocorre o maior crescimento vegetativo da forrageira (temperatura adequada), esse manejo prejudica a fração pecuária na integração, obtendo-se menores rendimentos.

Méndez e Deambrosi (2004) avaliaram a quantidade de nitrogênio na forma de nitratos no solo devido a decomposição da palha de uma pastagem de inverno, após a aplicação de glifosato para o plantio direto de arroz, em diferentes épocas. O resultado foi que no tratamento onde o glifosato aplicado em 1º de setembro, houve acúmulo de 38 kg/ha de N, enquanto que no tratamento onde o glifosato aplicado em 27 de outubro, o cúmulo foi de 8 kg/ha. A diferença entre os dois tratamentos representa cerca de um saco de ureia. Mesmo com este resultado, não foram observadas diferenças no desenvolvimento nas plantas na época de floração nos tratamentos. Os autores chamam a atenção sobre uma maior infestação de plantas indesejáveis, quando se antecipa a aplicação do herbicida. Essas plantas podem consumir o nitrogênio acumulado antes do plantio da lavoura de arroz, sendo necessária uma nova aplicação do dessecante e recomendável outro herbicida pré-emergente.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar, através do estabelecimento, da produtividade e da qualidade das sementes de arroz colhidas, um sistema integrado

por pastagem de inverno (azevém) e arroz sob plantio direto, com diferentes manejos da pastagem de azevém, com duas alturas de resíduo e duas épocas de aplicação de dessecante e com diferentes doses de nitrogênio no plantio da lavoura de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Pecuária Sul, situada na região da Campanha, em Bagé/RS/Brasil (31°21'07"S, 54°01'14"O). O solo é Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico, pouco profundo, imperfeitamente drenado, escuros, com horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil (STRECK et al., 2008). Tem boa fertilidade natural, com alta CTC e alta saturação de bases. Foi retirada uma amostra de solo antes da instalação do experimento e o resultado da análise de solo está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise de solo da área experimental.
Table 1. Result of soil analysis from the experimental area.

% Argila	pH água	pH SMP	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO	Al (cmol/dm ³)	Ca (cmol/dm ³)	Mg (cmol/dm ³)
18	5,3	5,9	5,2	69	2,1	0,2	10,2	2

O clima da região é subtropical úmido, com precipitação média anual de 1.299 mm, bem distribuída durante o ano. A temperatura média anual é de 17,9°C, sendo a média do mês mais quente de 23,9°C (janeiro) e do mês mais frio de 12,4°C (junho), podendo ocorrer temperaturas extremas de -4 a 41°C. A ocorrência de geadas se concentra nos meses de abril a setembro, com maior incidência em junho, julho e agosto.

Durante o período de execução do experimento, entre 26 de abril de 2013 e 17 de abril de 2014, num total de 356 dias, a precipitação total foi de 2022,5 mm, em 83 dias com ocorrência de chuvas, acima da média anual registrada. Com relação a

temperatura, a máxima ocorrida no período foi de 37,8°C (janeiro/2014), a mínima foi de -0,7°C (agosto/2013), e com média no período de 17,8°C.

A semeadura da pastagem de azevém foi realizada em 26/04/2013, com densidade de semeadura de 30 kg.ha⁻¹ de sementes. Em toda a área experimental foi aplicado 100 kg.ha⁻¹ de ureia quando as plantas de azevém estavam com três folhas aparentes. A pastagem foi manejada sob cortes com dois manejos distintos; A - resíduo alto (as parcelas eram cortadas quando as plantas atingiam 25 cm de altura e era deixado um resíduo de 10 cm) e B - resíduo baixo (as parcelas eram cortadas quando as plantas atingiam 15 cm de altura e era deixado um resíduo de 5 cm). Os cortes nas parcelas iniciaram em 03/07/2013 para o tratamento de resíduo baixo e em 16/07/2013 para o tratamento de resíduo alto. As amostras de forragem foram colhidas usando-se quadrados de 0,5 m de lado.

A área destinada ao experimento foi sistematizada com cota zero e após a colheita da cultura antecessora (soja), foi preparada em sistema convencional (duas gradagens). Antes do plantio da pastagem de inverno (azevém) a área foi drenada para que não houvesse acúmulo superficial de água na área experimental, durante o período de crescimento da forrageira.

O herbicida pré-plantio da lavoura de arroz foi aplicado 40 e 14 dias antes do plantio no final do ciclo das pastagens. A data do plantio do arroz foi em 19/11/2013, na base de 110 kg.ha⁻¹ de sementes. O plantio foi feito em linhas com espaçamento entre linhas de 0,20 m. Dois diferentes fertilizantes, com doses de nitrogênio distintas, foram aplicados na linha quando do plantio do arroz: 27-27-00 e 18-27-00 (DAP).

Uma apresentação esquemática dos tratamentos aplicados é apresentada na Figura 1.

27-27-00			
14 DIAS		40 DIAS	
ALTO	BAIXO	ALTO	BAIXO
18-27-00			
14 DIAS		40 DIAS	
ALTO	BAIXO	ALTO	BAIXO

Figura 1. Quadro esquemático da organização dos tratamentos em parcelas, subparcelas e subsubparcelas.
Figure 1. Schematic diagram of the organization of treatments into plots, subplots and subsubplots.

A emergência das plântulas de arroz ocorreu em 29/11/2013. Em 16/12/2013, foi feita a contagem do número de plântulas por metro quadrado, utilizando-se uma régua de um metro de comprimento. Na mesma data foi realizada a adubação em cobertura com ureia, com 100 kg de ureia.ha-1 (45 kg.ha-1) e também foi iniciada a irrigação da lavoura.

A colheita do arroz foi realizada a mão, usando-se quadrados de 0,5 m de lado, em 17/04/2014, quando as sementes estavam com 24% de umidade. As sementes foram trilhadas, limpas e armazenadas em sacos de papel no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Pecuária Sul. Após, foi avaliado o teor de água nas sementes, pesadas e o peso corrigido para 12% de umidade. Com o peso corrigido foi feito o cálculo da produção de sementes por hectare.

Em seguida as sementes de arroz foram armazenadas em câmara fria e seca (10°C e 40%UR). Foram realizados testes de germinação para avaliar estas sementes colhidas, seguindo as normas da RAS – Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Por causa das doses de nitrogênio utilizadas no experimento, também foi determinado o percentual de proteína bruta (%PB) das sementes pelo método micro-Kjedahl.

RESULTADOS

Com relação à produção da pastagem de azevém, foi observada diferença significativa quando foram comparadas as datas de aplicação do herbicida no final do ciclo, sendo a produção de forragem, quando o herbicida foi aplicado 14 dias antes do plantio do arroz, 3,31 vezes maior do que quando o herbicida foi aplicado 40 dias antes do plantio (Tabela 2). Nesse estudo, as diferentes alturas de corte e alturas do resíduo não influenciaram estatisticamente a produção de forragem.

Quanto à fase agrícola da integração, a lavoura de arroz, a análise da variância não detectou diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis avaliadas. Os dados médios das variáveis estudadas para cada um dos tratamentos são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 2. Produção da pastagem de azevém sob diferentes manejos de cortes e diferentes datas de aplicação do herbicida no final do ciclo.

Table 2. Ryegrass pasture production under different cutting management and different dates of herbicide application at the end of the cycle.

Herbicida	Corte Baixo	Corte Alto	Médias	
40 dias	1057	1116	1087	B
14 dias	3096	4101	3599	A
Médias	2077	2609		
	A	A		

Médias seguidas por uma mesma letra, nas linhas e nas colunas, não diferem estatisticamente (Tukey, $p > 0,05$).

Na Tabela 3, são apresentadas as médias do número de plântulas de arroz contadas aos 27 dias após o plantio e da produção de sementes por hectare. Quando a pastagem foi manejada deixando-se um resíduo mais alto ou mais baixo e quando o dessecante foi aplicado mais próximo ou mais distante da data do plantio, não foi detectada diferença significativa para emergência de plântulas ou para produtividade da lavoura.

Tabela 3. Resultados do número de plântulas por metro quadrado aos 27 dias após o plantio e produção de sementes (kg.ha^{-1}) de arroz, após a pastagem de azevém.
 Table 3. Results of the number of seedlings per square meter at 27 days after planting and rice seed production (kg.ha^{-1}) following ryegrass pasture.

Fertilizante	Herbicida	Cortes	Emergência	Produção
18-27-00	14 dias	Alto	226	13858
27-27-00	14 dias	Alto	186	15508
18-27-00	14 dias	Baixo	187	15244
27-27-00	14 dias	Baixo	220	15334
18-27-00	40 dias	Alto	178	15710
27-27-00	40 dias	Alto	179	14371
18-27-00	40 dias	Baixo	182	14040
27-27-00	40 dias	Baixo	174	16152

Com relação à qualidade das sementes, a Tabela 4 apresenta os resultados das variáveis avaliadas, em primeira contagem de sementes germinadas (5 dias), contagem final do teste de germinação (14 dias) e percentagem de proteína bruta nas sementes. Em nenhuma das variáveis analisadas foi possível detectar diferenças significativas entre os tratamentos.

DISCUSSÃO

A densidade de plântulas utilizada para a cultura do arroz irrigado é de 70 a 230 plântulas. m^{-2} (Bergmann et al., 2019). No presente experimento, a média geral observada foi de 191 plântulas. m^{-2} , dentro da faixa recomendada para a cultura. Segundo o IBGE (2024) a área cultivada de arroz no Rio Grande do Sul foi, em 2022, de 961.169 hectares, com produtividade média de 8.199 kg.ha^{-1} . A produtividade média do experimento foi de $15.027 \text{ kg.ha}^{-1}$.

Tabela 4. Resultados do teste de germinação, primeira contagem (CI), contagem final (CF) e da percentagem de proteína bruta (%PB) nas sementes de arroz.
 Table 4. Results of germination test, first count (CI), final count (CF) and percentage of crude protein (%PB) in rice seeds.

Fertilizante	Herbícida	Corte	CI	CF	PB %
18-27-00	14	Alto	62	76	9,7
27-27-00	14	Alto	69	77	9,4
18-27-00	14	Baixo	71	77	9,6
27-27-00	14	Baixo	68	79	9,6
18-27-00	40	Alto	69	77	9,4
27-27-00	40	Alto	73	77	9,4
18-27-00	40	Baixo	70	82	9,3
27-27-00	40	Baixo	67	74	9,8

A altura de corte e o resíduo deixado da pastagem de azevém não mostraram influência no estabelecimento e na produção da lavoura de arroz na sequência, já que não houve diferença significativa no número de plântulas.m⁻² e na produtividade.

O prolongamento na utilização da pastagem por 26 dias tem efeito significativo na produção total de forragem, no entanto, não teve efeito no estabelecimento e na produtividade de arroz.

Também não foi observada diferença significativa entre os tratamentos quando diferentes quantidades de nitrogênio foram aplicadas na linha de plantio do arroz. O uso de DAP (18-27-00), no plantio, é suficiente para o bom estabelecimento do arroz irrigado.

Como resultado geral quando são avaliados os dados aqui apresentados, pode-se afirmar que não há necessidade que seja feita a aplicação do dessecante antecipada 40 dias antes da data do plantio ou aumentar a quantidade de nitrogênio no plantio. Por outro lado, a aplicação mais tardia do dessecante proporciona um aumento de 43% (Tabela 2) na produção da pastagem cultivada antes da lavoura de arroz.

Em trabalho realizado em Cachoeirinha, Menezes et al. (2001), comparando serradela e o azevém como cultura antecessora a lavoura de arroz, concluem que o rendimento do arroz é inferior quando cultivado após a pastagem de azevém. Estes resultados não concordam com os obtidos no presente experimento.

Em Santa Maria, Swarowsky et al. (2004), em sistema de cultivo de arroz irrigado pré-germinado, verificaram que a incorporação da palha de azevém não afetou o rendimento de grãos e os componentes da produção. A incorporação da palha ao solo não é o caso do presente experimento, mas mesmo com a incorporação da palha de azevém, não houve efeito no rendimento de arroz. Porém, o estudo de Swarowsky et al. (2004) mostrou que diminuiu o rendimento de grãos de arroz, o número de panículas e o número de grãos por panícula, a má drenagem da área, com permanência de água no perfil do solo no momento do plantio do arroz.

Quando a palha de azevém é mantida de pé (não incorporada ao solo), o estabelecimento inicial e o rendimento de grãos de arroz irrigado cultivado em sucessão ao azevém, não são prejudicados, independente da época de aplicação do dessecante no azevém ou pela dose de N aplicada na semeadura e em cobertura (Correia et al., 2013).

Os padrões para comercialização de sementes de arroz irrigado no Brasil determina que a germinação mínima seja entre 70% de germinação para sementes básicas e 80% para as demais categorias (Brasil, 2013). Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos e a média geral, resultado dos testes de germinação, foi de 78% (Tabela 4), o que determina que as sementes colhidas neste trabalho não obtiveram o padrão mínimo exigido para comercialização.

Também foi avaliada a percentagem de proteína bruta das sementes colhidas no experimento. Como nas anteriores, esta variável não foi possível identificar diferenças significativas entre os tratamentos. O teor de proteína bruta médio observado foi de 9,5% (Tabela 4). Na Figura 2, é apresentado um gráfico relacionando-se o teor de proteína e o percentual de germinação das sementes, mas a interação não foi significativa entre essas duas variáveis.

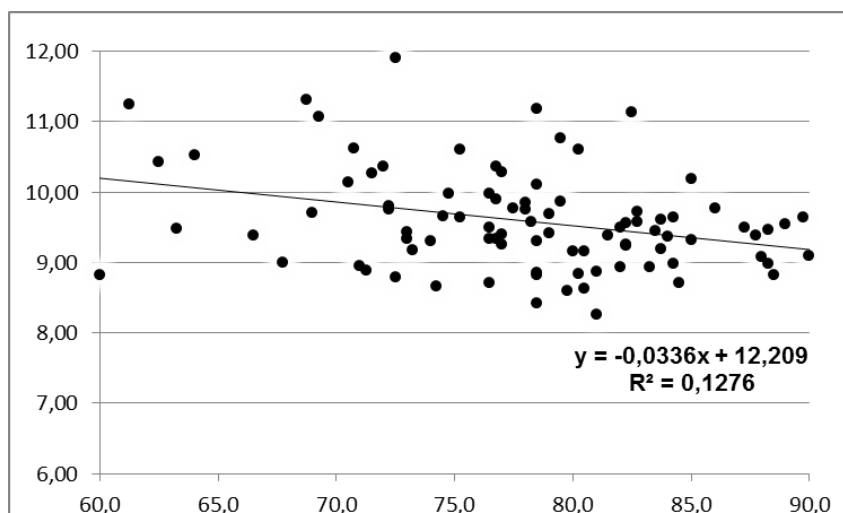


Figura 2. Relação entre percentagem de germinação e teor de proteína bruta em sementes de arroz irrigado.
Figure 2. The relationship between germination percentage and content of crude protein in irrigate rice seeds.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que o azevém pode ser utilizado como cobertura de uma área de várzea durante período do inverno sem prejudicar o estabelecimento e a produtividade da lavoura de arroz subsequente.

Esta pastagem pode ser dessecada 14 dias antes do plantio do arroz, que não causa danos ao estabelecimento e ao rendimento da lavoura de arroz.

Essas conclusões indicam que é possível o plantio direto de arroz sobre uma pastagem de inverno de azevém, dessecada 14 dias antes do plantio, mantendo-se a palha em pé, sem a incorporação da mesma ao solo. Este manejo viabiliza a integração entre a lavoura de arroz e a atividade pecuária.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, Cristiele et al.. Densidade de semeadura para a nova cultivar de arroz irrigado IRGA 431 CL. Congresso Brasileiro de arroz irrigado, 11, **Anais...** Balneário Camburiú. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa, MAPA 45/2013.**

CORREIA, S. da L. et al.. Estratégias de manejo da palha de azevém para o cultivo de arroz irrigado em sucessão. **R. Bras. Ci. Solo**, Viçosa, v. 37, p. 512-520, 2013.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia.

<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs> Consulta em: 06/12/2023. Período consultado 01/04/2013 a 30/04/2014. Dados da estação meteorológica convencional de Bagé/RS.

MENEZES, V.G. et al. Semeadura direta de genótipos de arroz irrigado em sucessão a espécies de cobertura de inverno. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 9, p. 1107-1115, set. 2001.

MÉNDEZ, R.; DEAMBROSI, E.. Determinación del momento óptimo de aplicación de glifosato sobre una pradera para la implantación y rendimiento del arroz sembrado com siembra directa. In: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. INIA. **Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería**, INIA TREINTA Y TRES - Estación Experimental del Este. Trienta y Tres. Junho 2004.

OLIVEIRA, C. D. et al.. Redução do uso de insumos químicos na produção de arroz irrigado por meio da integração lavoura-pecuária. Semana Internacional de Engenharia Agrícola, **Anais...**, 7, 125-130, 2020.

SANTOS, F. G.; SOUZA, M. A.. Diversificação da renda e otimização de recursos na integração lavoura-pecuária em áreas de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 9(2), 45-51, 2019.

SILVA, A. B. et al.. Impactos da integração lavoura-pecuária na fertilidade do solo em áreas de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 42, 2018. e0170045.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre, RS; EMATER/RS, 2008. 222p.

SWAROWSKY, A. et al. Manejo da palha de azevém, da adubação de base e da água de drenagem na produção de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 393-397, 2004.

ANEXOS

GRÁFICOS ILUSTRATIVOS COM DADOS METEOROLÓGICOS.

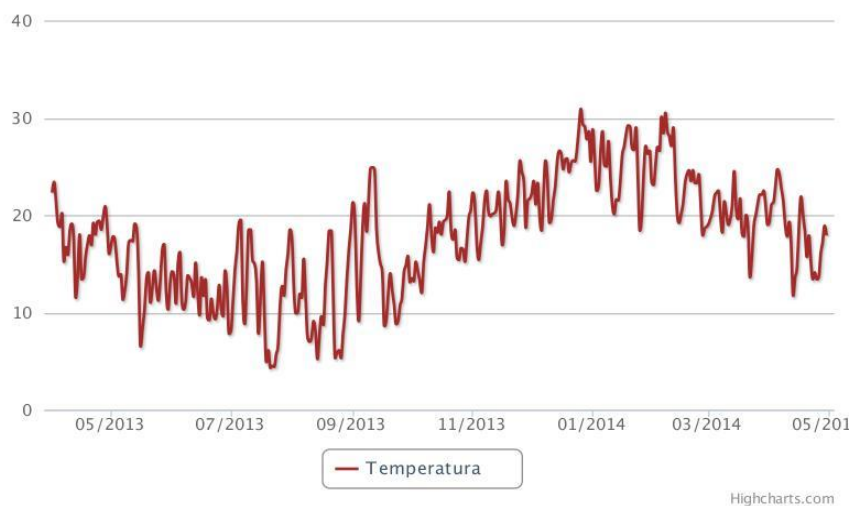


Gráfico de temperatura média ocorridas durante o período experimental de 01/04/2013 a 30/04/2014 (INMET, 2023).

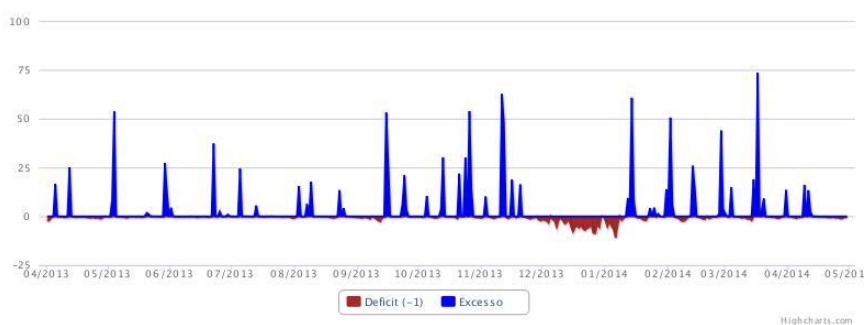


Gráfico do déficit e excesso hídrico no solo ocorrido durante o período experimental de 01/04/2013 a 30/04/2014 (INMET, 2023).