

ESTUDO DE VIABILIDADE EM PROJETO DE IRRIGAÇÃO EM PASTAGENS

RODRIGUES, Vanessa Cordeiro^{1*}

SANTOS, Guilherme Nunes dos¹

BENTO, Gabriel Almansa¹

KRÜGEL, Lucas Eduardo Dickow¹

SCHUMACHER, Luciane de Paula²

VELLAR, Retiele²

RESUMO:

O Rio Grande do Sul apresenta condições muito favoráveis ao cultivo de pastagem irrigada. A distribuição de água de maneira artificial contribui de forma significativa para minimizar a sazonalidade nas pastagens. Esta prática possui como vantagem uma maior produtividade por área. Os requisitos básicos para utilização da irrigação em pastagens vão além de um alto investimento por área, a adoção de um sistema de pastejo rotacionado, a utilização de espécies de pastagens com elevado potencial produtivo, a adubação conforme as necessidades. A sazonalidade em pastagens, fato de origem climática que diminui a produção de forragens, ocorre devido a associação de vários fatores, tais como: temperatura, luminosidade, umidade, vento e outros. A grande extensão territorial do país, possibilita uma ampla e diversificada condição climática ao longo do território. A irrigação em pastagens é um tópico de extrema relevância no cenário da pecuária e agricultura, desempenhando um papel fundamental na maximização da produtividade e na manutenção da qualidade das pastagens. Quando se trata da prática da irrigação, existem dois objetivos principais que devem ser assegurados, a fim de garantir que a irrigação seja eficaz e eficiente. A irrigação eficaz refere-se à capacidade do sistema de irrigação em produzir a resposta desejada durante todo o desenvolvimento enquanto, a irrigação eficiente refere-se à utilização ótima dos recursos hídricos disponíveis. Diante do exposto, o objetivo deste projeto foi avaliar a viabilidade de investimento em irrigação em pastagem, na área da faculdade IDEAU de Bagé.

Palavras-chave: irrigação, pastagem, sazonalidade, água.

ABSTRACT: Rio Grande do Sul presents very favorable conditions for irrigated pasture cultivation. The distribution of water artificially contributes significantly to minimizing seasonality in pastures. This practice has the advantage of greater productivity per area. The basic requirements for using irrigation in pastures go beyond a high investment per area, the adoption of a rotational grazing system, the use of pasture species with high productive potential, and fertilization as needed. Seasonality in pastures, a fact of climatic origin that reduces forage production, occurs due to the association of several factors, such as: temperature, light, humidity, wind and others. The country's large territorial extension allows for a wide and diverse climatic condition throughout the territory. Irrigation in pastures is an extremely relevant topic in the livestock and agriculture scenario, playing a fundamental role in maximizing productivity and maintaining the quality of pastures. When it comes to the practice of irrigation, there are two main objectives that must be ensured in order to ensure that irrigation is effective and efficient. Effective irrigation refers to the ability of the irrigation system to produce the desired response throughout development, while efficient irrigation refers to the optimal use of available water resources. In view of the above, the objective of this project was to evaluate the feasibility of investing in irrigation in pastures, in the area of the IDEAU college in Bagé.

Keywords: irrigation, pasture, seasonality, water.

¹ Discentes do Curso (Agronomia), Nível IV 2023/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso (Agronomia), Nível IV 2023/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: vanessarodrigo@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para o crescimento saudável das pastagens. A sua disponibilidade em quantidade e momentos adequados é crucial para o desenvolvimento das gramíneas, as quais compõem a base alimentar do gado. Quando há escassez de água, as pastagens podem sofrer com a redução do crescimento, perda de qualidade nutricional e, consequentemente, afetar a produtividade do rebanho. Nesse sentido, a aplicação de sistemas de irrigação se mostra como uma solução estratégica para contornar os desafios.

A irrigação em pastagens é um tópico de extrema relevância no cenário da pecuária e agricultura, desempenhando um papel fundamental na maximização da produtividade e na manutenção da qualidade das pastagens. A utilização de técnicas de irrigação nesses ambientes vem se destacando como uma estratégia essencial para garantir a disponibilidade adequada de água, possibilitando um crescimento saudável das gramíneas e, por conseguinte, impactando positivamente na alimentação do gado.

A prática da irrigação deve sempre priorizar dois objetivos: que ela seja eficaz e eficiente. As irrigações eficazes produzem a resposta desejada no momento da colheita. As irrigações eficientes fazem o melhor uso possível da água disponível.

Ao longo deste trabalho, serão explorados os benefícios da irrigação em pastagens, os métodos e tecnologias disponíveis, bem como os desafios e práticas recomendadas para otimizar esse processo, visando aprimorar a eficiência produtiva e sustentabilidade do setor agropecuário. A análise desses aspectos permitirá compreender a importância da irrigação na produção de pastagens.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de um projeto de irrigação em gramíneas.

2 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste trabalho baseou-se nos artigos e livros citados e explicados no referencial teórico.

2.1. IRRIGAÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA

O procedimento de irrigação envolve a utilização de todos os meios necessários para compensar artificialmente a falta de água no solo, o que pode prejudicar o rendimento das culturas. Apesar do crescimento significativo das terras irrigadas no Brasil nas últimas décadas, ainda permanece um ponto de vista generalizado, mas equivocado, entre vários setores da sociedade em relação à natureza e à importância da tecnologia de irrigação para a economia nacional. Muitas pessoas encaram a irrigação de uma forma semelhante a um iceberg: vêem apenas o topo visível (alto consumo de água e energia, danos ambientais), ignorando as vantagens (aumento da produção alimentar, desenvolvimento regional). Estes benefícios podem manifestar-se no cultivo de culturas e outras fontes de alimento para humanos e animais, bem como no crescimento de pastagens. (FONTANELI et al., 2007).

A integração de lavouras, pecuária e floresta (ILPF), em um sistema 490 ILPF é um processo complexo que envolve o uso de diversas plantas forrageiras, denominadas de pastagens, tais são compostas pelas forrageiras, que podem consistir em uma única espécie, ou em múltiplas, consorciadas ou associadas, diferenciando das culturas produtoras de grãos. No entanto, todos eles são altamente suscetíveis aos níveis de umidade do solo. Quando estes níveis se tornam desfavoráveis, a acumulação de matéria seca é significativamente reduzida, levando a menores rendimentos de produtos de origem animal, tais como carne e leite, por animal e por área. (FONTANELI et al., 2007).

2.1.2. EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA

Uma das estratégias que visa melhorar a eficiência hídrica na agricultura irrigada é aumentar a eficiência do processo fotossintético nas plantas. O crescimento das plantas está diretamente relacionado à taxa de transpiração, o processo de absorção de água do solo e liberação de volta para a atmosfera. (COELHO et al., 2019).

Ao estudar uma variedade de culturas em diferentes locais, alguns investigadores relataram uma relação linear entre a transpiração das plantas e a produção de biomassa, de modo que a água deixou de ser o fator limitante. Isto significa que para uma determinada cultura, num determinado local, uma maior produção de biomassa exige que a planta consuma mais água. (COELHO et al., 2019).

2.1.3. IRRIGAÇÃO EM PASTAGENS

Ao considerar pastagens irrigadas, deve-se sempre partir de uma análise global da pastagem e da região em que ela está inserida. Para justificar se o investimento em equipamentos de alto custo na propriedade é viável, devem ser levantadas questões como: o nível técnico da propriedade, a falta frequente de água e, caso isso ocorra, se as perdas resultantes são suficientes para cobrir os custos de irrigação e gerar lucros adicionais, por isso antes de iniciar a execução de um novo projeto de alto custo, estas perdas devem ser contabilizadas (MATZENAUER, 2007).

Grande parte do sul do Brasil é caracterizada por invernos chuvosos e verões secos, com secas ocasionais, mais pronunciadas em locais específicos, onde práticas complementares de irrigação devem ser consideradas (MATZENAUER, 2007).

Segundo Faria Junior (2022), a irrigação de pastagens, aliada a um manejo adequado, permite atingir uma taxa de lotação nos primeiros anos de cinco a sete animais por hectare. “À medida em que o produtor vai se adequando ao novo sistema e ao manejo de pasto, pode chegar a 12 unidades de animais por hectare” (FARIA JUNIOR, 2022).

2.1.4. ANÁLISE DE PRÉ-PROJETO DE IRRIGAÇÃO.

Após decidir investir em irrigação, uma série de investigações precisam ser realizadas. Em primeiro lugar, um levantamento topográfico detalhado da área de irrigação é crucial para diagnosticar que tipo de sistema de irrigação é possível implantar no local. Além disso, a análise do solo completa, que inclui uma análise física e química, com testes práticos, como a verificação da infiltração de água no campo e a coleta de amostras representativas para análise laboratorial. Além de determinar os tempos ideais de rega, estes programas permitiram definir o consumo horário de água, bem como determinar os valores líquidos e brutos de água necessários. (RICHTER, 2012)

Uma variedade de métodos e sistemas de irrigação podem ser usados para irrigar pastagens, cuja escolha é frequentemente influenciada pelas preferências pessoais do produtor. Contudo, além do custo por unidade de área, também devem ser seguidos critérios lógicos para orientar esta escolha, como a adaptabilidade aos sistemas de produção e gestão

existentes. A topografia e as características físicas do solo também devem ser consideradas para garantir a eficiência do sistema de irrigação escolhido (RICHTER, 2012).

É necessária uma análise detalhada dos sistemas de produção e gestão adotados no local. Esta avaliação é fundamental na seleção do equipamento de irrigação mais adequado para a propriedade e suas operações. É crucial considerar novas tecnologias, como a fertirrigação, nesta fase. Por fim, a etapa final da fase de pré-projeto é a seleção do equipamento a ser utilizado. (RICHTER, 2012)

2.1.5. IRRIGAÇÃO AUTOPROPELIDO OU CARRETEL

O sistema de irrigação autopropelido, também conhecido como carretel, é um equipamento voltado para a irrigação de áreas de tamanho médio, variando entre 8 e 64 hectares. Consiste em um aspersor do tipo canhão hidráulico, montado sobre um carrinho que se movimenta por meio de um sistema de reação hidráulica, sendo direcionado por um cabo de aço ou pela própria mangueira. Esse sistema irriga uma faixa de terreno de cada vez, deslocando-se de uma extremidade à outra. (RICHTER, 2012)

Embora seja um sistema com um custo relativamente baixo por hectare irrigado, ele não é muito preferido pelos produtores devido à necessidade significativa de mão de obra para realizar as trocas de faixas e ao desgaste frequente da mangueira. A substituição da mangueira, que pode ser necessária quase anualmente, representa cerca de 40% do custo total do conjunto, o que desfavorece a viabilidade econômica desse sistema. (RICHTER, 2012)

2.1.5.1 REQUISITOS BÁSICOS PARA UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE IRRIGAÇÃO POR CARRETEL

Segundo Yassu et al. apud(1998) os requisitos básicos requeridos pela técnica são: Há necessidade de um elevado investimento inicial, pois a técnica está relacionada com a aquisição de equipamentos e gastos com a formação de pastagens.

A irrigação por carretel é um sistema que utiliza a tecnologia de um carretel de linha e uma bobina com mangueira em um canhão de irrigação. Ele trabalha com o movimento de aspersão que imita a chuva, ou seja, distribuindo água uniformemente pelo espaço onde está colocado. Com ele, é possível ter mais controle da distribuição da água, direcionando a

irrigação para um trecho mais necessitado, por exemplo. Assim, fica muito mais fácil alcançar a produtividade esperada e transformar a época de estiagem e oportunidades.

c) A adoção de um pastejo rotacionado, algumas das razões para utilização desta técnica, é proporcionar uma utilização mais eficiente da forragem produzida, além de permitir um maior controle sobre o estágio de maturidade das plantas forrageiras, proporcionando um maior controle do resíduo pós-pastejo, melhor uniformidade de pastejo, maior facilidade para ajuste da pressão de pastejo ou da taxa de lotação, melhor distribuição de excrementos pelos animais etc.;

d) Esta técnica não é adequada a qualquer local, pois existem fatores como condições climáticas, topografia, método de irrigação, além de outros fatores a serem considerados;

e) Requer utilização de espécies forrageiras com elevado potencial de produção e qualidade;

f) É necessária a adoção de uma adubação correta e equilibrada, para que possa explorar todo o potencial produtivo das pastagens utilizadas;

2.1.5.2 QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA

Em projetos de irrigação de pastagens, as vazões necessárias variam amplamente, de 1.400 a 4.200 litros por hora por hectare irrigado. Isso significa que, em um projeto de 10 hectares, a vazão média de água bombeada é de aproximadamente 28 mil litros por hora (28 m³/h). A falta de análise da água e a falta de tratamento adequado podem levar ao fracasso do projeto. (BERNARDO Et al. 2007)

No que diz respeito à determinação da qualidade da água de irrigação, conforme observado por Bernardo et al. (2007), a água deve ser avaliada com base em seis parâmetros básicos: concentração total de sais solúveis ou salinidade; proporção relativa de sódio em relação a outros cátions ou capacidade de penetração no solo; concentração de elementos tóxicos; quantidade de bicarbonato; possibilidades de entupimento (em rotores e tubulações); e aspectos de higiene.

2.1.5.3. PLANTA PLANI-ALTIMÉTRICA

As informações de caráter planimétrico e altimétrico devem ser integradas em um único documento, carta ou mapa, proporcionando um amplo conjunto de dados da superfície representada, fundamentais para análises, planejamento e execução de projetos. É altamente

recomendável que essa representação esteja disponível em formato de arquivo do Autocad, com extensão DWG, permitindo a inclusão de uma variedade de informações. Esses dados devem abranger não apenas a localização da água e sua elevação em relação ao ponto mais baixo, mas também aspectos como estradas, rede elétrica, divisórias, afloramentos rochosos e outros pormenores capazes de influenciar a seleção e o desenho do sistema, como mencionado por Drumond & Aguiar (2005).

2.1.6. SAZONALIDADE DAS PASTAGENS

As nossas pastagens apresentam uma característica marcante que é a sazonalidade de produção, fator este que tem sido apontado como um dos principais responsáveis pelos baixos índices de produtividade da nossa pecuária. Quando não são tomadas medidas para corrigir os efeitos da sazonalidade de produção das forrageiras, ou pelo menos para amenizá-los, a produção animal acaba acompanhando esta curva sazonal de produção. (ROLIM, 1994).

São vários os fatores climáticos que ocorrem conjuntamente influenciando o crescimento das plantas ou sazonalidade, como: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura, radiação solar, vento, nebulosidade e outros. Dentre estes, os de maior relevância são a precipitação pluviométrica, a temperatura e a radiação solar, sendo que a ordem de importância varia de um local para outro e entre as estações do ano. (ROLIM, 1994).

2.2. MATERIAS E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho, foram usados dados de projeto de irrigação feito sobre a área da faculdade IDEAU de BAGÉ, conforme Figura 1, sobre pastagem implantada de capim áries. Projeto de irrigação por aspersão mecanizado carretel irrigador, realizado pela empresa Agronatura, consultoria e assessoria, realizado no mês de setembro de 2023.

A irrigação por carretel é um sistema que utiliza a tecnologia de um carretel de linha e uma bobina com mangueira em um canhão de irrigação. Ele trabalha com o movimento de aspersão que imita a chuva, ou seja, distribuindo água uniformemente pelo espaço onde está colocado. Com ele, é possível ter mais controle da distribuição da água, direcionando a

irrigação para um trecho mais necessitado, por exemplo. Assim, fica muito mais fácil alcançar a produtividade esperada e transformar a época de estiagem e oportunidades.

As características do projeto são sobre a área total irrigável em adutoras fixas de 11,5 hectares, com lâmina bruta aplicada de 15 mm/dia, em uma vazão de 31,3 m³/h a uma pressão de 97 mca.

Será feita uma casa do bombeamento atrás da taipa do açude onde tem uma rede de energia trifásica, com uma bomba grundfus de 40 cv com uma rotação de 1750 rpm com um consumo de 28 kwh, para conduzir a água até o equipamento será feita uma adutora com o comprimento de 400 metros e canos PVC 250 mm dn 80 para levar água da casa do bombeamento até o equipamento (carretel), esses canos serão enterrados em uma profundidade de 1,5 m e largura de 1m, será feita três faixas de irrigação com três hidrantes fixos como ponto de troca de faixa.

Para a parte operacional do equipamento será necessário de um trator com o operador, e mais um ajudante com experiência caso precise ajustar algum contratempo com o carretel, a irrigação será feita em 3 turnos revezando 2 turmas, assim completando o ciclo de irrigação da cultura.



Figura 1: imagem de Google Earth – Área a ser irrigada.



Figura 2: Imagem do site Irrigati – Modelo de irrigação Carretel / Canhão.



Figura 3: Imagem do facebook da Irrigabrás – Carretel de irrigação.

Após a elaboração do estudo do projeto, não se concretizou a implantação que seria acompanhada na área da faculdade IDEU. Assim foi tomada a decisão de ser feito um questionário a produtores que possuem pastagem irrigada. Foram aplicadas as seguintes perguntas formuladas pelo grupo e aplicadas a produtores alguns produtores da região:

Informações da propriedade:

- a. Tamanho total da propriedade:
- b. Área de pastagem irrigada:
- c. Localidade:
- d. Tipo de sistema de irrigação utilizado:

Sobre a produtividade:

- a. Como você avalia a produtividade das suas pastagens após a implementação da irrigação?
- b. Houve um aumento na produção de forragem? Em caso afirmativo, qual foi a estimativa desse aumento?
- c. Quais são os principais desafios que você enfrenta para manter ou aumentar a produtividade das pastagens irrigadas?

Investimento em irrigação:

- a. Qual foi o custo inicial de implementação do sistema de irrigação?
- b. Você teve despesas adicionais recorrentes após a implementação? Se sim, quais são elas?
- c. Como você avalia o retorno do investimento em termos de produtividade e ganhos financeiros?

Ganhos e benefícios:

- a. Além do aumento da produção, que outros benefícios você observou com a irrigação das pastagens?
- b. Houve economia de recursos hídricos ou de outros insumos?
- c. Quais ganhos financeiros diretos ou indiretos foram percebidos após a implementação da irrigação?

Vantagens e desvantagens:

- Quais são, na sua opinião, as principais vantagens do sistema de irrigação em suas pastagens?
- Quais desvantagens ou desafios você enfrentou desde a implementação da irrigação?
- Você considera que os benefícios superam as desvantagens?

Feedback e sugestões:

- Existe alguma melhoria que você gostaria de ver no sistema de irrigação atual?
- Você recomendaria a outros produtores rurais a implementação de sistemas de irrigação em pastagens? Por quê?

3. Resultado e Discussão

Após o questionário obtivemos as seguintes informações:

Para o produtor X que sua propriedade irriga 31 hectare de pastagem capim sudão e jiggs com pivô central e irrigação localizada (malha) sua produtividade teve um aumento de 50 a 60% em matéria verde, com a implementação o produtor fez a seguinte colocação “Obtive a estabilidade e certeza de produção, e o aumento de rendimento no ganho de peso de gado gordo. O principal desafio enfrentado pela maioria de produtores está no manejo dos animais e a sistematização de rotação de cultura. Segundo Faria Junior (2022), a irrigação de pastagens, aliada a um manejo adequado, permite atingir uma taxa de lotação nos primeiros anos de cinco a sete animais por hectare. “À medida em que o produtor vai se adequando ao novo sistema e ao manejo de pasto, pode chegar a 12 unidades.”

Para o produtor X seu custo na implementação do sistema de irrigação inicial foi de R\$ 4.800,00 reais por hectare, após a implementação inicial houve custos adicionais para adequação da área e manutenção periódica do equipamento de irrigação, além da adubação, correção do solo. O produtor avaliou que seu retorno ganho em produtividade foi excepcional e o retorno do investimento foi mais rápido que o esperado. Segundo Yassu et al.(1998) Há necessidade de um elevado investimento inicial, pois a técnica está relacionada com a aquisição de equipamentos e gastos com a formação de pastagens. Já MATZENAUER (2007) para justificar se o investimento em equipamentos de alto custo na propriedade é viável,

devem ser levantadas questões como: o nível técnico da propriedade, a falta frequente de água e, caso isso ocorra, se as perdas resultantes são suficientes para cobrir os custos de irrigação e gerar lucros adicionais, por isso antes de iniciar a execução de um novo projeto de alto custo, estas perdas devem ser contabilizadas.

Conforme as informações coletadas dos produtores um benefício evidente, além do ganho de produtividade é ter o mercado na mão, identificando o momento mais oportuno de venda, tendo como segurar o gado na sua propriedade e conseguir rotacionar em pastagem sem ter perda de peso. De acordo com Rolim (1994), quando não são tomadas medidas para corrigir os efeitos da sazonalidade de produção das forrageiras, ou pelo menos para amenizá-los, a produção animal acaba acompanhando esta curva sazonal de produção.!

Algumas das desvantagens da irrigação por pivô central/carretel é o amassamento da cultura com a passagem do equipamento, outra é a falta de mão de obra qualificada para a parte operacional. Para Richter (2012) A uma necessidade significativa de mão de obra para realizar as trocas de faixas e ao desgaste frequente da mangueira. A substituição da mangueira, que pode ser necessária quase anualmente, representa cerca de 40% do custo total do conjunto, o que desfavorece a viabilidade econômica desse sistema.

4. Conclusão

Conforme as informações coletadas com produtores da região que trabalham com o sistema de irrigação em pastagens, o investimento se torna viável e de retorno rápido, salvo os que trabalham com demandas agropecuárias. Em vista que a faculdade não comercializa animais, sementes ou área para pastejo, o valor não retornaria de forma rápida, porém traria um valor agregado em conhecimento para os alunos. A utilização da irrigação na faculdade seria interessante para os animais que são instrumentos de aulas para outros cursos, criando um vínculo entre agronomia e veterinária.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. B. DE et al. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. spe, p. 98–108, jul. 2009

BERNARDO, S; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 625p.

COELHO, R.D.; LIZCANO, J.V.; DA SILVA BARROS, T.H.; DA SILVA BARBOSA, F.; LEAL, D.P.V.; DA COSTA SANTOS, L.; RIBEIRO, N.L.; FRAGA JÚNIOR, E.F.; MARTIN, D.L. Effect of water stress on renewable energy from sugarcane biomass. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v.103, p.399-407, 2019.

DRUMOND, L.C.D. et al. CURSO DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGEM. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1875761/Cursos-de-Irrigacao-de-Pastagem-Gappi.pdf/817e9765-9f50-4622-801d-a3d3a00da7df?version=1.0>>. Acesso em: 20 set. 2023.

FARIA JUNIOR, CLEONIR ANDRADE - Instrutor - SENAR MT- Irrigação de pastagem auxilia no período de seca e traz ganho em produtividade – Canal Rural, Disponível em : <https://www.canalrural.com.br/projetos/sites-e-especiais/irrigacao-de-pastagem-auxilia-no-periodo-de-seca-e-traz-ganho-em-productividade/> ; Acesso em 20 de outubro de 2023

FONTANELI, R. S.; DALMAGO, G. A.; CUNHA, G. R. da. Irrigação de pastagens: perspectivas e realidades. In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). Água: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 87-100.

MATZENAUER, R. Regime de chuvas no Rio Grande do Sul. In: CACHAPUZ, J. M.; TROIS, R. A. (Org.). Água: fonte de alimento. Porto Alegre: Ideograf, 2007. p. 29-50.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P.; Pastagens – Fundamentos da exploração racional; Piracicaba – SP; 2ª ed.; 1986.

RICHTER, L. A. Irrigação de pastagens. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.(Ed.). Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. p. 487-507. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap17.pdf>>.

YASSU, F apud, BARBOSA, R. et al. Ano VII -Número 14 -Dezembro de 2008 -Periódicos Semestral Revista Científica Eletrônica de Agronomia é uma publicação semestral da Faculdade de Agronomia e O USO DE IRRIGAÇÃO EM PASTAGENS EM DIFERENTES REGIÕES DO PAÍS. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/zbfb9bJWXQ9FsA0_2013-5-10-12-0-29.pdf>. Acesso em: 17 out. 2023.