



Universidade Federal de Sergipe
Campus do Sertão
Departamento de Engenharia Agrônômica do Sertão



JOSÉ ALBERTO SANTOS DE ANDRADE

**DESEMPENHO DA GLIRICÍDIA ADUBADA E IRRIGADA COM ÁGUA
RESIDUÁRIA DOMÉSTICA TRATADA.**

Trabalho de Conclusão de Curso

Nossa Senhora da Glória/Sergipe
junho de 23

JOSÉ ALBERTO SANTOS DE ANDRADE

**DESEMPENHO DA GLIRICÍDIA ADUBADA E IRRIGADA COM ÁGUA
RESIDUÁRIA DOMÉSTICA TRATADA.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Engenharia Agrônômica da Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Fabiano Branco Rocha
Coorientador: Monalisa Soares Costa

Nossa Senhora da Glória/Sergipe
junho de 23

JOSÉ ALBERTO SANTOS DE ANDRADE

**DESEMPENHO DA GLIRICÍDIA ADUBADA E IRRIGADA COM ÁGUA
RESIDUÁRIA DOMÉSTICA TRATADA.**

Este documento foi julgado adequado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em: 03/05/2023

Banca examinadora:

Fabiano Branco Rocha, Prof. Dr.
Universidade Federal de Sergipe

Monalisa Soares Costa, Prof. Dra.
Universidade Federal de Sergipe

Nailson Lima Santos Lemos, Prof. Dr.
Universidade Federal de Sergipe

Índice

Resumo.....	7
Abstract	8
1. Introdução.....	9
2. Material e métodos	11
3. Resultados e discussão.....	13
4. Conclusões.....	14
5. Referências bibliográficas.....	15
6. Agradecimentos (opcional)	16

DESEMPENHO DA GLIRICÍDIA ADUBADA E IRRIGADA COM ÁGUA RESIDUÁRIA DOMÉSTICA TRATADA.

Resumo

A gliricídia (*Gliricídia sepium*) é uma leguminosa forrageira utilizada principalmente na alimentação animal. A espécie além de fixar nitrogênio auxilia no controle da erosão, recuperação de solos degradados e serve como adubo verde. No estudo em questão, objetivou-se avaliar o desempenho da gliricídia em consórcio com a palma forrageira em cultivo sequeiro e irrigado com água residuária. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com esquema fatorial 2x2 (duas condições de irrigação e duas condições de adubação) com análise repetida no tempo. Foi averiguada a significância do tratamento, tempo e interação tempo x tratamento para as variáveis analisadas, porém somente o tempo foi significativo para maioria das variáveis. As análises foram feitas com 360, 510 e 600 dias para a altura de planta, produtividade e largura de copa. De acordo com os resultados nota-se que a maior produtividade foi registrada com 600 dias, já para largura de copa os melhores resultados foram observados com 510 e 600 dias. O diâmetro das plantas foi analisado em 4 condições diferentes e verificou-se que o tratamento onde recebeu adubação e houve irrigação apresentou os melhores resultados.

Palavras-chave: Biometria, sustentabilidade, adubação.

PERFORMANCE OF FERTILIZED AND IRRIGATED GLIRICIDIA WITH TREATED DOMESTIC WASTEWATER.

Abstract

Gliricidia (*Gliricidia sepium*) is a forage legume used mainly in animal feed. The species, in addition to fixing nitrogen, helps to control erosion, recover degraded soils and serves as a green manure. In the study in question, the objective was to evaluate the performance of gliricidia in consortium with cactus pear in rainfed cultivation and irrigated with wastewater. The experimental design was in randomized blocks, with a 2x2 factorial scheme (two irrigation conditions and two fertilization conditions) with repeated analysis over time. The significance of treatment, time and interaction time x treatment for the analyzed variables was verified, but only time was significant for most variables. Analyzes were performed at 360, 510 and 600 days for plant height, productivity and crown width. According to the results, it can be seen that the highest productivity was recorded at 600 days, while for crown width the best results were observed at 510 and 600 days. The diameter of the plants was analyzed in 4 different conditions and it was verified that the treatment where it received fertilization and there was irrigation presented the best results.

Keywords: Biometry, sustainability, fertilizing.

1. Introdução

A gliricídia (*Gliricídia sepium*) é uma leguminosa forrageira arbórea nativa do México, considerada naturalizada no Brasil e adaptada a condições de precipitação reduzida, de 365 a 800 mm ano⁻¹ (CIRNE et al., 2013).

Devido sua elevada adaptabilidade, a implantação da gliricídia ainda possibilita a realização da fixação biológica do nitrogênio através da simbiose com as bactérias do gênero *Rhizobium*, que somado aos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, a leguminosa tem demonstrado capacidade de recuperar e aproveitar áreas degradadas a partir do controle de erosão (CARVALHO et al., 1997). Além disso, suporta a realização de cortes periódicos, como consequência da sua alta capacidade de rebrota. É considerada uma espécie de múltiplos usos, como: adubação verde, forragem, reflorestamento, cerca viva, entre outros (CARVALHO FILHO et al., 1997).

As características bromatológicas da gliricídia a torna uma alternativa forrageira por se tratar de uma leguminosa adaptada às condições semiáridas e apresentar múltiplos usos nos sistemas agro silviculturais, como fonte proteica na suplementação de dietas, a baixo custo, para ruminantes (QUEIROZ et al., 1999). Apresenta características desejáveis e que se complementa com a palma forrageira, principalmente quando se observam as características nutricionais de ambas. A palma apresenta 77,89% de carboidratos totais, enquanto gliricídia apresenta de 22 a 30% de MS (COSTA et al., 2009; GAMA et al., 2009; SANTANA et al. 2019; VALADARES FILHO et al., 2018).

Quando consorciada com outros tipos de culturas, há uma otimização de pequenas áreas voltadas para o cultivo de forragens, principalmente quando se utiliza à palma forrageira, pois, sabe-se que está cactácea possui elevado potencial produtivo e quantidades elevadas de carboidratos e água, porém, apresenta baixo teor de matéria seca dificultando a sua digestão quando fornecida isoladamente (BARRETO e FERNANDES, 2001).

A região semiárida do nordeste do Brasil é caracterizada por apresentar um curto período chuvoso, temperatura elevada e alta taxa de evaporação. Quanto à quantidade de água no solo disponível às plantas, nessa região, registra-se uma deficiência hídrica na grande maioria dos meses do ano. O reuso planejado de águas residuárias domésticas na agricultura vem sendo apontado como uma medida para atenuar o problema da escassez hídrica no semiárido, sendo uma alternativa para os agricultores localizados especificamente nas áreas circunvizinhas das cidades (SOUSA et al, 2003).

Nas regiões áridas e semiáridas, a água se tornou um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agropecuário. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram,

continuadamente, novas fontes de recursos para complementar a disponibilidade hídrica existente. Em todo o mundo, tem-se aumentado a necessidade de se utilizar águas de qualidade inferior na agricultura, o que torna o uso de águas residuárias uma fonte hídrica para a expansão das áreas irrigadas. Assim, a técnica de reuso tende a ser um eficiente instrumento para a gestão dos recursos hídricos no Brasil e no mundo nos próximos anos (NOBRE et al., 2008).

O emprego de água residuária na irrigação pode reduzir os custos de fertilização das culturas, tal como o nível requerido de purificação do efluente e, em contrapartida, e, os custos de seu tratamento já que as águas residuárias contêm nutrientes e o solo e as culturas se comportam como biofiltros naturais (BRANDÃO et al., 2002).

Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o desempenho da gliricídia adubada e irrigada com água residuária doméstica tratada.

2. Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no município de Nossa Senhora das Dores/SE na estação de Tratamento de Esgoto da DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe) que possui as seguintes coordenadas geográficas: 10°29'7"S e 37°12'19"O.

O estudo foi conduzido do período de julho de 2021 até março de 2023. O plantio da gliricídia foi feito entre as fileiras duplas da palma, no espaçamento de 1,0 x 2,0 m, tendo como densidade de plantio de 5.000 plantas/ha, foram 3 fileiras de gliricídia por parcela, sendo considerada a fileira do meio para as medições.

O experimento constou da avaliação dos seguintes fatores: gliricídia sequeiro, irrigada, adubada e não adubada.

A irrigação foi feita com água residuária tratada numa frequência de uma vez por semana aplicando 7 L de água por planta através do sistema de gotejamento. As parcelas irrigadas receberam 302 mm de água oriunda da irrigação, mais 2190 mm de água de chuva em um período de 660 dias de cultivo.

Tabela 1. Características físico-químicas da água residuária tratada a ser usada na irrigação.

Parâmetros	Resultado	Unidade
pH	7,09	
Condutividade elétrica	715,5	$\mu\text{S cm}^{-1}$
Fósforo total	1,48	mg L^{-1}
Potássio	9,37	mg L^{-1}
Sódio	105,70	mg L^{-1}
Cálcio	18,40	mg L^{-1}
Magnésio	4,08	mg L^{-1}
Zinco	<0,0093	mg L^{-1}
Cobre	<0,0012	mg L^{-1}
Ferro	0,063	mg L^{-1}
Manganês	0,016	mg L^{-1}

Parâmetros	Resultado	Unidade
pH	5,82	
Cálcio+Magnésio	2,06	cmol/dm ³
Cálcio	1,40	cmol/dm ³
Alumínio	<0,08	cmol/dm ³
Sódio	5,40	mg/dm ³
Potássio	65,7	mg/dm ³
Fósforo	2,70	mg/dm ³
Matéria orgânica	11,2	g/dm ³
Magnésio	0,66	cmol/dm ³
Hidrogênio+Alumínio	2,03	cmol/dm ³
pH em SMP	6,6	
SB- Soma de Bases Trocáveis	2,25	cmol/dm ³
CTC	4,28	cmol/dm ³
PST	0,54	%
V-Índice de saturação de bases	52,6	%
Ferro	277,64	mg/dm ³
Cobre	0,97	mg/dm ³
Manganês	17,16	mg/dm ³
Zinco	1,73	mg/dm ³
Boro	0,8	mg/dm ³

Figura 1. Análise de solo da área experimental.

A adubação da palma forrageira foi realizada de acordo com a análise de solo (Figura 1), onde foi utilizado a formulação 10-15-10 na quantidade de 57,87g/m² no meio da fileira dupla, sendo 5,78 g de nitrogênio, 8,68 g de fósforo e 5,78 g de potássio.

Foi medida altura de planta com auxílio de uma fita métrica e considerando o ponto mais alto da planta (m); largura de copa, considerando os pontos extremos da copa (m); diâmetro de caule, considerando uma altura de 30 cm do solo (mm); e biomassa verde, considerando um corte a 50 cm do solo (Kg).

Os ensaios foram realizados em delineamento experimental em blocos casualizados, com esquema fatorial 2x2 (irrigado e sequeiro, adubado e não adubado) com análise repetida no tempo. Foram analisados 4 tratamentos com 3 repetições e os valores das médias foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o pacote estatístico SAS (SAS Institute, 2010)

3. Resultados e discussão

De acordo com análise estatística, podemos verificar que os resultados da Tabela 2 indicam que o tempo foi significativo para as variáveis analisadas, já o tratamento foi significativo somente para a variável diâmetro de caule. Em contrapartida a interação tempo x tratamento não foi significativa para nenhum dos tratamentos.

Tabela 2. Significância dos tratamentos, tempo e interação tempo x tratamento nas variáveis analisadas.

	Altura de planta	Largura de copa	Diâmetro de caule	Produtividade
	Pr > F			
Tempo	< 0.0001	< 0.0001	0,0026	0,0187
Tratamento	0,3937	0,2866	0,0175	0,8184
Tempo x tratamento	0,5143	0,12	0,9981	0,9476

P - Valor < 0,05, significativo a 5% de probabilidade.

Os dados obtidos na Tabela 3 indicam que na variável altura de planta os cortes realizados com 600 dias obtiveram os melhores resultados em relação aos demais, este fato pode estar relacionado à maior permanência do tratamento no campo que favoreceu um maior crescimento das plantas devido, principalmente, ao aproveitamento das precipitações pluviais que ocorreram no período avaliado.

Tabela 3. Média da altura de planta (AP), produtividade (Prod) e largura de copa (LC) ao longo do tempo.

Tempo (dias)	AP (cm)	Prod (Kg ha ⁻¹)	LC (cm)
360	102,68 C	2377,11 B	113,14 B
510	107,04 B	4688,07 AB	134,18 A
600	138,28 A	6095,00 A	135,10 A

^{A,B,C}Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A maior produtividade foi registrada com 600 dias, já para variável largura de copa os melhores resultados foram observados com 510 e 600 dias.

As médias indicam que para variável produtividade os resultados foram mais significativos entre o intervalo de 510 e 600 dias, o que mostra semelhança com os resultados obtidos por outro estudo (Edvan et al., 2016) no qual a frequência de corte com intervalo de 90 dias tiveram os melhores resultados para área foliar específica. Portanto, o aumento da área foliar específica favorece o processo da fotossíntese, bem como estimula o aumento planta e da produção do seu próprio alimento, resultando no aumento da produtividade.

Na figura 2 temos as médias dos diâmetros em relação aos tratamentos aplicados. É possível observar que tratamento BIA foi superior em relação aos demais devido a suplementação nutricional e suprimento hídrico contínuo, dessa forma possibilitou que as plantas pudessem expressar todo seu potencial.

De acordo com Primo (2014), a gliricídia respondeu de forma linear crescente ao efeito das doses crescentes do composto orgânico em relação ao diâmetro do caule. Resultados semelhantes foram observados no estudo em questão, onde os tratamentos em que as plantas foram irrigadas com água residuária tratada apresentou maior diâmetro de caule em relação aos tratamentos onde não houve irrigação.

O tratamento BSNA de acordo com a Figura 1 foi o que apresentou os piores resultados devido à falta de nutrientes e estresse hídrico. Já os tratamentos BINA e BSA não houve diferença significativa entre eles.

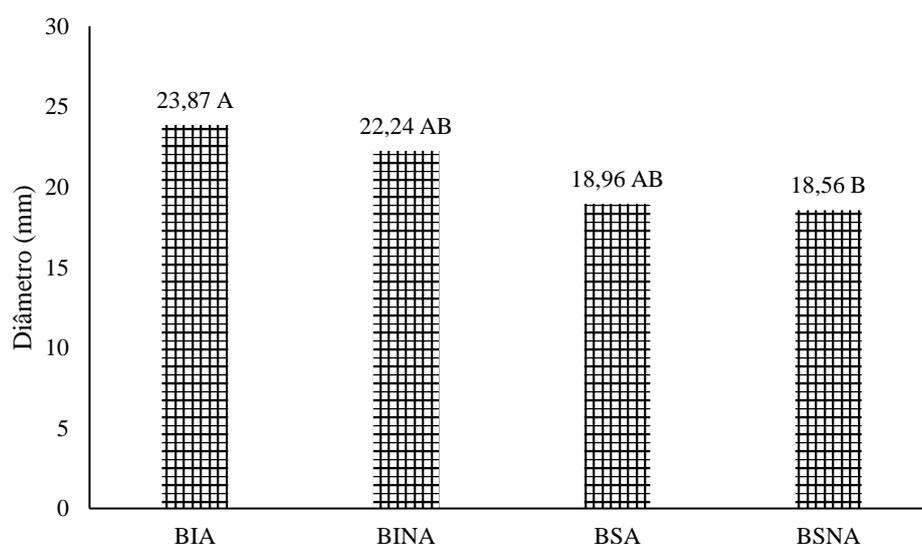


Figura 2. Média de diâmetro observado nos tratamentos aplicados da gliricídia com palma bahiana.

4. Conclusões

O Corte realizado com maior intervalo de tempo permitiu um maior desenvolvimento da planta e da produtividade de biomassa verde.

A irrigação da gliricídia em consórcio com a palma da variedade baiana permite o aumento do diâmetro de caule da gliricídia em espessura.

5. Referências bibliográficas

BARRETO A. C.; FERNANDES M. F. Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando a melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF. v. 36, n. 10, p. 1287-1293, 2021.

BRANDÃO, L. P.; MOTA, S.; MAIA, L. F. Perspectivas do Uso de Efluentes de Lagoas de Estabilização em Irrigação. **In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 6, 2002, Vitória, ES. Anais SIBESA. Rio de Janeiro: ABES, 2002.

CARVALHO O. M. F.; DRUMOND M. A.; LANGUIDEY P. H. *Gliricidia sepium-leguminosa promissora para regiões semi-áridas*. Petrolina: EMBRAPA- CPATSA, 1997.

CIRNE, L. G. A. et al. Características de carcaça e de não componentes da carcaça de cordeiros suplementados com sal forrageiro de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walq. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 289-293, 2013.

COSTA, B. M. et al. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 221, p. 33-41, 2009.

CARVALHO O. M. F.; DRUMOND M. A.; LANGUIDEY P. H. *Gliricidia sepium – leguminosa promissora para regiões semi-áridas*. 1ª Ed. Embrapa Semi-árido, p.16, 1997.

GAMA, T. C. M. et al. Composição bromatológica, digestibilidade “in vitro” e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 10, p. 560-572, 2009.

NOBRE, R. G. et al. Vigor do girassol (*Helianthus annuus* L.) sob diferentes qualidades de água. **Educação Agrícola Superior**, v. 23, n. 1, p. 58-60, 2008.

QUEIROZ, M. A. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

SANTANA, J. C. S. et al. Características fermentativas, composição química e fracionamento da proteína da silagem de gliricídia submetida a diferentes períodos de fermentação. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-9, 2019.

SAS Institute. Statistical Analysis System. Procedure guide for personal computer. 2010.

SOUSA, J. T. de et al. Efluentes tratados utilizados na agricultura. **In: xv simpósio brasileiro de recursos hídricos**. Curitiba-PR, p. 1-12, 2003.

VALADARES FILHO, S. C. et al. CQBAL 4.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**, 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br

6. Agradecimentos (opcional)

Agradeço primeiramente a Deus, que iluminou toda a minha caminhada e amparou-me nos momentos difíceis.

Aos meus pais, por serem meu ponto de equilíbrio durante toda minha trajetória acadêmica e por nunca medirem esforços para que eu pudesse realizar meu grande sonho.

Aos meus irmãos, por sempre estarem ao meu lado me incentivando em todos os momentos de dificuldades.

A minha avó Maria Cacildes (*in memoriam*), que ficou extremamente feliz ao saber que tinha sido aprovado no curso que sempre quis em uma universidade federal. Sei que se estivesse aqui, estaria orgulhosa.

A Universidade Federal de Sergipe - Campus do sertão, bem como ao seu capacitado corpo docente, pela oportunidade de aprendizado e crescimento profissional.

A hidroplan, em especial a Salomão por ter aberto as portas da empresa para mim e a Gilmar por todos os ensinamentos durante o período do estágio.

A meu orientador Prof. Dr. Fabiano Branco Rocha e minha coorientadora Prof. Dra. Monalisa Soares Costa, por todas as contribuições, orientação e conhecimentos compartilhados.

A todos meus amigos em especial Rafael Barros, Vandeson Nunes, Danilo Bento, Jane Ketelly, Gustavo Oliveira, Antônio Roberto e Vinícius Silva. Obrigado por toda ajuda, conselhos, brincadeiras e amizade durante essa caminhada.

E a todas demais pessoas que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse realizar este sonho.