



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

CASTRO MACEDO BATISTA DOS SANTOS

ÁGUA RESIDUÁRIA PARA FERTIRRIGAÇÃO EM PASTAGEM

GOIANÉSIA/GO

2020

CASTRO MACEDO BATISTA DOS SANTOS

ÁGUA RESIDUÁRIA PARA FERTIRRIGAÇÃO EM PASTAGEM

Trabalho de conclusão do curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Me. ANA CLÁUDIA OLIVEIRA SÉRVULO

Publicação n^o: 09/2020

GOIANÉSIA/GO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Macedo Batista dos Santos, Castro
Água residuária para fertirrigação em pastagem/ Castro Macedo Batista dos Santos. – 2020.
41f.

Orientadora: Prof^ª.Me^ª.Ana Cláudia Oliveira Sérvulo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2020.

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Irrigação e Drenagem. I. Sérvulo, Ana Cláudia Oliveira. II. Água residuária para fertirrigação em pastagem

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, C.M.B. **Água residuária para fertirrigação em pastagem**.2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: CASTRO MACEDO BATISTA DOS SANTOS

GRAU: BACHAREL

ANO: 2020

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Castro Macêdo Batista dos Santos

CPF: 029.510.311-65

Endereço. Rua 06, N/S, VilaLopes, Uruaçu-GO

E-mail: castromacedoifg@gmail.com

CASTRO MACEDO BATISTA DOS SANTOS

ÁGUA RESIDUÁRIA PARA FERTIRRIGAÇÃO EM PASTAGEM

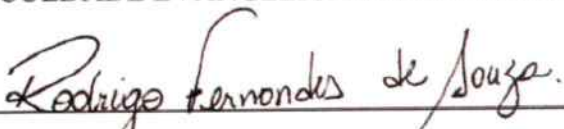
Trabalho de conclusão do curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia.

DATA DE APROVAÇÃO: 13/08/2020


APROVADA POR:



ANA CLÁUDIA OLIVEIRA SÉRVULO
ORIENTADORA
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



RODRIGO FERNANDES DE SOUZA, MESTRE
EXAMINADOR
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



RONALDO FABINO NETO, MESTRE
EXAMINADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

À todos que fizeram parte desta etapa da minha vida, amigos, familiares e professores,
dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que em sua infinita bondade e misericórdia, me permitiu ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho, me dando forças para seguir sempre em frente nesta jornada que chega ao fim, bendito seja em nome do senhor Deus.

Agradeço aos meus pais, Joana Belarmino Macedo e Eurípedes Batista dos Santos, por tudo que fizeram e tem feito por mim, conselhos que sempre vou carregar comigo, exemplo de vida, do que é certo ou errado. Muito obrigado e que Deus abençoe a vida de vocês.

Agradeço aos meus tios e tias, em especial Ozana Belarmino que é como uma segunda mãe, chamando atenção quando necessário, compartilhando seus conhecimentos e que, do seu jeito, sempre nos deseja o melhor.

Agradeço a toda minha família, que sempre esteve presente em minha vida, me apoiando durante esta trajetória.

Agradeço a minhas irmãs, em especial à Mônica Macedo, que sempre esteve ao meu lado, com seu jeito único de ser, me ajudando nos momentos dificuldades e decisões. Obrigado e que Deus ilumine seus passos.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos e exemplos de vida, de como ser um bom profissional ético, bom amigo, bom ouvinte e bom orientador, sempre dedicados e comprometidos em formar profissionais capacitados, em especial à Ana Claudia Oliveira Sérvulo, que aceitou o convite de participar desse trabalho, me orientando e contribuindo para melhoria do mesmo, mostrando se sempre comprometida, auxiliando em todas as etapas do projeto. Muito obrigado, sempre serei grato a você por ter me orientado nesse projeto e compartilhado um pouco dos seus conhecimentos, espero que Deus continue te abençoando e que você continue sendo essa pessoa incrível e de um grande coração.

Agradeço ao professor Me. Dyb Bittar, por ter me ajudando sempre que procurei esclarecer alguma dúvida referente a forragem e aos seus métodos de avaliação. O mesmo demonstrou interesse em contribuir para o desenvolvimento do trabalho, fornecendo fontes de pesquisas confiáveis e compartilhando seus conhecimentos.

Agradeço a todos os colegas e amigos que me acompanharam durante esses anos, obrigado por compartilharem aprendizados dos conteúdos ministrados e de vida, por me ensinar a lidar com momentos difíceis, com as diferenças do próximo e a trabalhar em equipe.

Em especial, agradeço a Angélica Chaga e a Vanessa Rodrigues pela amizade e apoio nos momentos em que mais precisei, duas pessoas que tive privilégio de Deus te colocado no meu caminho e que hoje vou levar comigo por resto da vida. Obrigado por tudo, saiba que vocês são mais do que amigas, são irmãs de outra mãe.

Agradeço Kaion Marcos Gonçalves, que ajudou na obtenção de parte dos materiais utilizados para captar as águas residuárias durante os testes em campo.

Agradeço Hada Lima, que muito me ajudou nas atividades de campo, na instalação do sistema de irrigação, discursões e soluções de problemas que foram surgindo no decorrer do experimento. A sua contribuição foi de grande importância para o desenvolvimento desse trabalho, muito obrigado.

Agradeço ao meu amigo de longa data, Robson Lousa e a seus pais, Job Santos e Vania Lousa, proprietários da Fazenda Barroso, que logo de início deixou a disposição uma área de sua propriedade para ser utilizada durante os experimentos em campo.

Agradeço a minha amiga Kamila Oliveira que mesmo diante do período de isolamento, pandemia, me recebeu em sua casa e contribuiu para finalização do projeto.

Agraço a Odete Quintino e família, por ter me recebido em sua propriedade e cedido a área necessária para implantação dos testes em campo e ajudado na coleta das águas residuárias, sempre demonstrando se prestativo e interessado com desenvolvimento do trabalho, obrigado a todos.

Agradeço à Faculdade Evangélica de Goianésia por contribuir com a concretização desse sonho.

Enfim, sou grato a todos que direta ou indiretamente colaboraram com a minha formação. Obrigado!

Enquanto você sonha, você está fazendo o rascunho do seu futuro.

- Charles Chaplin

RESUMO

Na criação de animais, as águas residuárias geradas são subprodutos potenciais para o aproveitamento na agricultura devido à quantidade de água empregada e aos nutrientes contidos nos dejetos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a fertirrigação com águas residuárias provenientes da bovinocultura (ARB) e suinocultura (ARS) sobre a proteína bruta, massa mineral, massa verde, massa seca e altura do capim Braquiário (*Brachiaria brizantha*). O experimento foi realizado simulando dois ciclos de pastejo de 20 dias cada. Os tratamentos aplicados consistiram em doses de diferentes fontes de água residuária: água natural, 100% ARB, 50% ARB, 100% ARS, e 50% ARS. Notou-se que os tratamentos com água residuária afetaram positivamente a altura das plantas ($p < 0,02$) quando comparado com a irrigação com água natural. Porém, os quesitos proteína bruta, massa mineral, massa verde total e massa seca não reagiram significativamente ($p > 0,05$) aos tratamentos com água residuária durante o período de avaliação definido neste trabalho.

Palavras-chave: Capim Braquiária, Reuso de efluentes, Dejetos, Sustentabilidade.

ABSTRACT

In livestock the wastewater are sub products with potential use in agriculture due to the water supply and the nutrient contained in waste. The present study aimed to evaluate fertigation with wastewater from cattle farming (ARB) and pig farming (ARS) on crude protein, mineral content, fresh matter, dry matter and height of Brachiariagrass (*Brachiaria brizantha*). The experiment was carried out by simulating two twenty-day grazing cycles. The treatments applied consisted of different wastewater sources and doses: natural water, 100% ARB, 50% ARB, 100% ARS, and 50% ARS. The results showed that the fertigation with wastewater affected positively the plant height ($p < 0.02$) when compared with the treatment with water only. However, crude protein, mineral content, fresh matter and dry matter did not react significantly ($p > 0.05$) to treatments with wastewater over these two consecutive applications.

Keywords: Brachiaria Grass. Effluent reuse. Waste. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Evolução da altura do capim brachiaria no primeiro ciclo de irrigação/fertirrigação com água residuária de suinocultura (ars), de bovinocultura (arb), e água natural.....	20
figura 02. evolução da altura do capim brachiaria no segundo ciclo de irrigação/fertirrigação com água residuária de suinocultura (ars), de bovinocultura (arb), e água natural.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Caracterização Física e Química das águas utilizadas na fertirrigação do capim Braquiária.....	15
Tabela 02 – Parâmetros Avaliados e Metodologia de Determinação.	16
Tabela 03 – Caracterização dos tratamentos de fertirrigação.	17

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2.MATERIAL E MÉTODOS	15
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

O uso de pastagens como recurso forrageiro é umas das opções mais econômicas de alimentação de animais ruminantes disponíveis atualmente no setor pecuário (PEDREIRA, 2002). A bovinocultura depende diretamente das forrageiras para obter produtividade, embora as forrageiras tropicais possuam elevado teor de matéria seca, a sua ocorrência se concentra nos meses em que existe disponibilidade de temperatura e umidade (MARTIN et al., 2015). Nos meses mais secos, a deficiência hídrica compromete a qualidade e promove queda de produtividade da forrageira. A fertirrigação é uma alternativa para corrigir o efeito da sazonalidade de produção da pastagem durante a seca ou todo ano.

No Brasil, grande parte das áreas de pastagens tropicais é mantida em solos com baixa fertilidade e sem adubações em sistemas de produção extensivas, resultando em uma forragem pobre em proteína bruta (PB), onde a forragem colhida pelo animal apresenta valores menores do que 160 g de PB por kg de matéria orgânica digestível (MOD) (REIS et al., 2009). A qualidade da forragem influencia na resposta do desempenho do animal, estando diretamente relacionada ao balanceamento da suplementação (REIS et al., 2009). A importância das pastagens na produção de gado no Brasil é incontestável.

O sistema extensivo de produção animal é considerado de baixo custo. Porém a exploração do solo pelo uso das pastagens não tem conseguido tornar-se competitiva, na maioria das áreas, perante outras culturas (OLIVEIRA, 2010). O valor nutritivo das plantas é afetado por fatores ambientais, morfológicos fisiológicos e ambientais e por diferenças entre espécies, no caso da forragem a redução no valor nutritivo está associado ao aumento da idade, maturação, da planta (MEIRELLES, 2006).

A irrigação é uma das mais importantes técnicas para potencializar a produtividade nas lavouras. A fertirrigação, dentro desse contexto, consiste na aplicação de fertilizantes e águas residuárias de forma racionalizada (GONÇALVES, 2016). Essa técnica compreende a aplicação dos adubos juntamente com a água de irrigação, sendo de grande utilidade para plantas que recebem os nutrientes em quantidade fracionada e direcionada à zona de absorção. Essa operação tem outras vantagens, entre as quais a melhor eficiência na distribuição do fertilizante no campo e a possibilidade de maior parcelamento das adubações, otimizando a utilização dos adubos pelas plantas (DUENHAS, 2001).

A água residuária (AR) pode ser proveniente de diversas fontes, como de suinocultura (ARS), de esgoto doméstico tratado, e outras, e é um recurso importante por constituir fontes de nutrientes possíveis de aproveitamento nas atividades agropecuárias. O manejo correto da

AR para a agricultura reduz os riscos de contaminação associados à sua aplicação no solo (REZENDE, 2013). Neste contexto a aplicação de AR em pastagem é uma alternativa válida para aumentar a produção, além de reduzir gastos com outras fontes de alimentação animal.

Porém, sob o ponto de vista microbiológico, as águas residuárias podem ser portadores de bactérias, protozoários e até mesmo vírus (CAVALLET et al., 2006). Portanto, deve-se analisar a água residuária que está sendo empregada e confrontar os resultados com a legislação, afim de averiguar se o uso para irrigação pode ser realizado de maneira ambientalmente segura (BERTONCINI et al., 2011).

No caso da ARS, por exemplo, se não tratada corretamente, seu uso pode prejudicar o ambiente e a saúde humana. Isso se dá pelos coliformes termotolerantes, presentes em concentração suficiente para contaminar o local em que foi aplicada a água residuária com agentes patogênicos, como vírus, bactérias e protozoários, considerados como indicadores de contaminação fecal (BERTONCINI et al., 2011).

Com o sistema de irrigação em pastagem, quando implantado com estratégia e com manejo adequado, o retorno pode chegar a 43,5% por hectare (MENDONÇA, 2018). O reuso de AR na fertirrigação contribui para o aumento de produtividade e qualidade dos produtos, redução dos custos de produção e redução da poluição ambiental, além de promover melhoria nas características do solo (SANTOS et al., 2006)

Tendo como objetivo avaliar a fertirrigação com águas residuárias provenientes da bovinocultura (ARB) e suinocultura (ARS) sobre a proteína bruta, massa mineral, massa verde, massa seca e altura do capim Braquiarião (*Brachiaria brizantha*). O experimento foi realizado simulando dois ciclos de pastejo de 20 dias cada.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no município de Uruaçu, GO (coordenadas geográficas (14°57'33" S 49°15'53" W). A propriedade Chácara Vereda das Lajes dispõe de 23,5 hectares de pasto de capim braquiária (*Brachiaria brizantha*), que vem sendo utilizado há bastante tempo sem manutenção.

As parcelas não receberam adubação mineral. A fertirrigação utilizou águas residuárias de bovinocultura (ARB) e de suinocultura (ARS), cuja caracterização está descrita na Tabela 1. A água natural foi captada no poço artesiano da propriedade. A ARB foi obtida das operações de limpeza e higienização (*flushing*) de uma casa de ordenha vizinha à propriedade, com capacidade para ordenhar 12 vacas por dia, e produção média de 170 L de leite por dia, ordenha duas vezes ao dia. A ARS foi obtida do *flushing* de uma granja de suínos vizinha à propriedade, com lotação média de 40 animais, na fase de cria, recria e engorda. A ARS foi tratada com cloro hipoclorito granulado, 20 gramas a cada 500 litros, e passou pelo processo de aeração antes de ser utilizada na irrigação da pastagem. A aeração foi realizada utilizando a bomba para circular água dentro do recipiente de armazenamento da ARS.

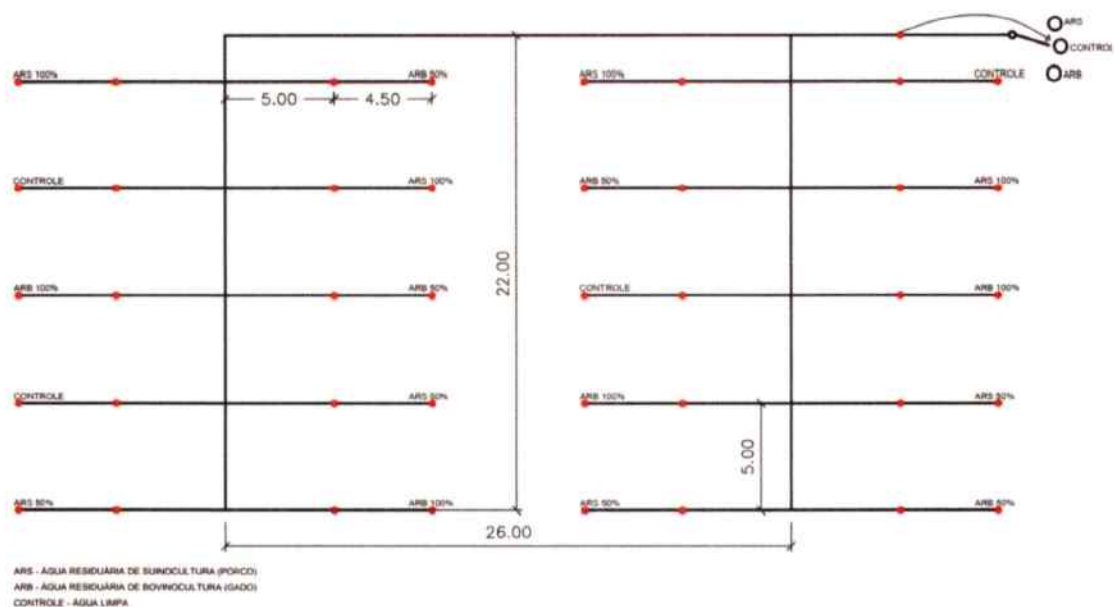
Tabela 01 – Caracterização Física e Química das águas utilizadas na fertirrigação do capim Braquiária.

Parâmetro	Água natural	Efluente bovino bruto	Efluente de suinocultura tratado
Turbidez (NTU)	8,0	838,33	1424,0
ST (mg L ⁻¹)	110,0	12.258,0	4.627,0
Na (mg L ⁻¹)	0,00	356,15	236,47
K (mg L ⁻¹)	1,06	41,37	29,18

Notas:ST – Sólidos Totais. Metodologia: APHA/AWWA, 1999.

As águas foram coletadas e armazenadas em tanques impermeabilizados, instalados próximos à área experimental. O sistema de irrigação empregado foi o de microaspersão semi-fixa, utilizando aspersores da marca AZUD, modelo 120 L h⁻¹, bocal amarelo (1,65mm), raio de alcance de 5,0 metros, dispostos formando sobreposição de dois aspersores (Figura 1). O sistema foi alimentado por uma bomba de 1cv, modelo TP-80, capacidade para 1,5 m³ h⁻¹.

Figura 01 – Esquema da instalação do projeto nocampo.



A irrigação procedeu em turno de rega fixo de 4 dias, e manejada conforme o balanço entre a evapotranspiração potencial da cultura (ETP) e a precipitação efetiva (Pe). Para tal, foram monitoradas as variáveis meteorológicas da estação automática de Goianésia e de Itapaci, disponibilizadas pelo INMET. Durante o experimento foi registrado 558,90 mm de precipitação acumulada, temperatura do ar máxima de 33,4°C, mínima de 19,15°C e média de 26,27°C.

O experimento foi conduzido ao longo de 40 dias, simulando um ciclo de pastejo a cada 20 dias, totalizando 2 períodos de colheita da forrageira. Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas (ALT), massa seca de forrageira (MSF), massa verde total (MV), teor de proteína bruta (PB), teor de massa mineral (MM) (Tabela 2). A amostragem foi feita utilizando do lançamento aleatório de um retângulo de 0,5 m x 1,0 m na área.

Tabela 02 – Parâmetros Avaliados e Metodologia de Determinação.

Parâmetro	Frequência	Metodologia
Altura (ALT, cm)	4 dias	Medida com régua ou trena
Massa seca de forrageira (MSF, kg ha ⁻¹)	Ao fim do ciclo	Coleta da fitomassa, secagem em estufa a 55°C por 48 h, pesagem
Massa verde total (MV, kg ha ⁻¹)	Ao fim do ciclo	Pesagem da fitomassa verde colhida a 10,0 cm do solo
Proteína bruta (PB, %)	Ao fim do ciclo	Silva, 1990
Massa mineral (MM, kg ha ⁻¹)	Ao fim do ciclo	Silva, 1990

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais (Tabela 3). Cada parcela correspondeu a um talhão irrigado com 4,5 m de largura por 4,5 m de comprimento, limitada pela sobreposição da lâmina aplicada pelos microaspersores.

Tabela 03 – Caracterização dos tratamentos de fertirrigação.

Identificação	Dose de AR (%)	Dose de água natural (%)
Controle*	0	100
ARB-100	100	0
ARB-50	50	50
ARS-100	100	0
ARS-50	50	50

* Controle: adubação de cobertura conforme a recomendação para o solo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando houve diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Software

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 é apresentada a carga de nutrientes aplicada em cada um dos tratamentos. A ARB100 contribuiu com a maior carga de sódio e potássio tanto no primeiro quanto no segundo ciclo. O potássio é fundamental para a nutrição das plantas. Podendo ser considerado o segundo nutriente mais exigido pelas culturas depois do nitrogênio (FAQUIN, 1994). A aplicação do sódio em adubação de forrageiras é considerada útil para aumento do teor do elemento na forrageira e por melhorar aceitabilidade da forragem pelo animal, conseqüentemente resultando em maior consumo (RAIJ, 1991). Adubação sódica tem por inclinação diminuir o potencial osmótico, havendo a necessidade de a planta direcionar mais energia para o processo de absorção, podendo alterar o processo de rebrota, já que sua energia estaria não só sendo usada para a respiração e para o crescimento (BRENNECKE, 2002).

Tabela 04. Carga de nutrientes aplicada, (kg ha⁻¹) via irrigação com água natural e fertirrigação com água residuária de suinocultura (ARS) e água residuária de bovinocultura (ARB).

Tipo de água	ARS100	ARS50	ARB100	ARB50	Água
1º Ciclo					
Sólidos totais	645,00	322,50	1708,76	854,38	15,33
Na	32,99	16,49	49,68	24,84	0,00
K	4,07	2,03	5,77	2,88	0,15
2º Ciclo					
Sólidos totais	441,88	220,94	1170,64	585,32	10,50
Na	22,58	11,29	34,01	17,00	0,00
K	2,78	1,39	3,95	1,97	0,10

Os indicadores de crescimento e produtividade dos tratamentos aplicados, separados por ciclos, estão descritos na Tabela 05. A explicação para a baixa produção inicial de MS e MV do capim fertirrigado com ARS 100% e ARS 50% pode estar no fato da ARS ter sido tratada previamente com cloro, elemento que em excesso no solo pode prejudicar absorção de nitrogênio e afetar o desenvolvimento da planta (FERREIRA et al., 2007). Apesar disso, estes dois tratamentos promoveram maior incremento de MV do primeiro para o segundo ciclo. Esta resposta da forragem à ARS está relacionada à composição química dos dejetos, que contém nutrientes que favorecem desenvolvimento da forragem.

Tabela05. Indicadores de crescimento e produtividade do capim *Brachiaria* fertirrigado com água residuária de suinocultura (ARS), água residuária de bovinocultura (ARB) e irrigada com água natural após dois ciclos consecutivos de aplicação.

Ciclo	ARS100	ARS50	ARB100	ARB50	Água
Incremento de Altura (cm)					
1º	14,13Aa	13,50Aa	14,50Aa	13,00Aa	9,13Ba
2º	12,75Aa	11,88Aa	13,13Aa	11,75Aa	9,13Aa
Matéria verde (kg/ha)					
1º	4800,0Ab	4925,0Ab	5250,0Aa	5275,0Aa	5075,0Aa
2º	6600,0Aa	6200,0Aa	6100,0Aa	6200,0Aa	4850,0Aa
Matéria seca (kg/ha)					
1º	1187,0Ab	1261,1Ab	1390,7Aa	1351,0Aa	1247,0Aa
2º	1704,5Aa	1678,2Aa	1502,2Aa	1629,2Aa	1342,6Aa

Notas: MV – Massa Verde(kg/ha); MS – Massa Seca(kg/ha); ARS – Água residuária de suinocultura; ARB –Água residuária de bovinocultura

* Valores acompanhados da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Dentre os nutrientes essenciais, pode-se citar o potássio (K) (Tabela 1), que adicionado ao solo promove mineralização dos elementos que poderão ser absorvidos pelas plantas da mesma forma que os dos fertilizantes minerais. Embora, ao contrário dos fertilizantes minerais, a ARS apresenta composição química muito variável, principalmente em função da alimentação e manejo da água empregados nas granjas (BERNARDES, 2017). A MS seguiu a mesma tendência da MV para os tratamentos fertirrigados com ARS, promovendo aumento na fitomassa.

Segundo Perdomo et al. (2001), o dejetos líquido dos animais contém matéria orgânica e elementos químicos, tais como, Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Sódio, Magnésio, Ferro, Zinco, Cobre. Favorecendo o crescimento da forragem, quando aplicado AR na irrigação da pastagem. Como mostram as Figuras 1 e 2, o capim braquiária tratado com AR apresentou tendência de maior crescimento durante todo o período do experimento, destacando-se no primeiro ciclo, no qual ocorreu uma diferença na taxa de crescimento entre o capim irrigado com água pura (controle) e os fertirrigados com AR. Já no segundo ciclo não houve diferenciação entre os tratamentos e o controle.

CICLO 01

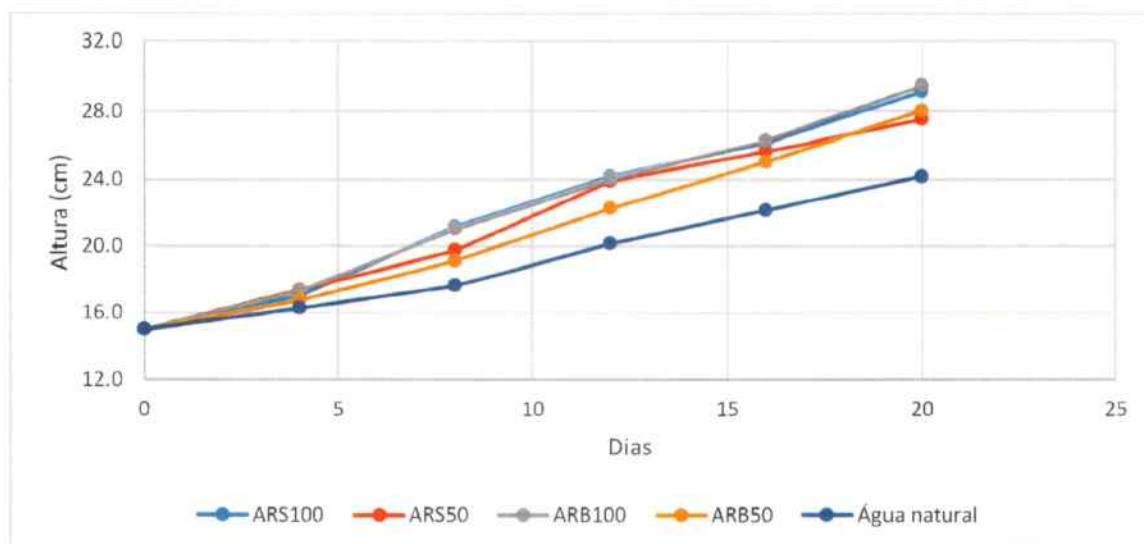


FIGURA 01. Evolução da altura do capim Brachiaria no primeiro ciclo de irrigação/fertirrigação com água residuária de suinocultura (ARS), de bovinocultura (ARB), e água natural.

CICLO 02

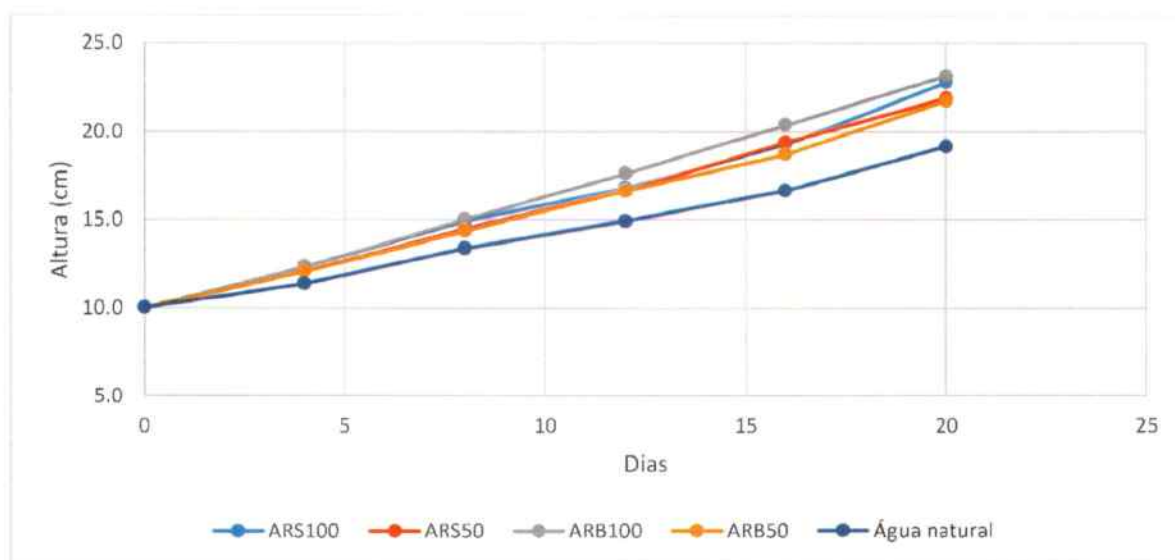


FIGURA 02 - Evolução da altura do capim Brachiaria no segundo ciclo de irrigação/fertirrigação com água residuária de suinocultura (ARS), de bovinocultura (ARB), e água natural.

Na Tabela 6 estão apresentados os indicadores bromatológicos do capim e observa-se que o teor de PB teve um decréscimo no segundo ciclo no tratamento com água natural. A proteína bruta inclui todos os compostos nitrogenados como o nitrogênio protéico e o nitrogênio não protéico, tais como amidas, amins, aminoácidos, nitratos, entre outros. Como não foi aplicada nenhuma outra forma de adubação, senão a da própria água de irrigação, o decréscimo

do teor de PB do capim possivelmente está relacionado ao menor conteúdo de nitrogênio do solo.

Tabela06. Indicadores bromatológicos do capim *Brachiaria* fertirrigado com água residuária de suinocultura (ARS), água residuária de bovinocultura (ARB) e irrigada com água natural após dois ciclos consecutivos de aplicação.

Ciclo	ARS100	ARS50	ARB100	ARB50	Água
Proteína Bruta (%)					
1º	12,12Aa	12,04Aa	12,17Aa	11,51Aa	12,27Aa
2º	11,44Aa	11,46Aa	11,07Aa	10,20Aa	10,44Ab
Material Mineral (%)					
1º	9,04Ab	8,61Aa	8,67Ab	9,09Ab	8,39Ab
2º	11,35Aa	9,60Aa	10,25Aa	10,64Aa	9,94Aa

* Valores acompanhados da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Vários autores averiguaram aumento no teor de PB quando feita a adubação nitrogenada (VIANA et al., 2011; MARANHÃO et al., 2009; BONFIM et al. 2003; MAGALHÃES et al., 2007; JANSSEN, 2009). A utilização de fertilizantes nitrogenados resulta um aumento no teor PB na forragem à medida que se elevam as doses de nitrogênio aplicado. Entretanto, os máximos rendimentos em proteína bruta alcançam-se com doses maiores que aquelas necessárias para produzir elevados rendimentos de matéria seca (SILVA et al., 2015). Conforme a Tabela 05 e a Tabela 06, ocorreu acréscimo na massa seca e redução no teor de proteína bruta, estando de acordo com Silva et al. (2015).

Embora a análise da composição química das águas (Tabela 01) não tenha contemplado o teor de N, supõe-se que as águas residuárias utilizadas não possuem quantidade de nitrogênio suficiente para serem absorvidas pelas gramíneas e consequentemente convertidas em PB, mas é suficiente para rendimento de massa seca.

Conforme a Tabela 06, o teor de MM no segundo ciclo foi maior do que no primeiro para os tratamentos ARS100, ARB100 e ARB50 e Controle (água pura). A composição mineral das plantas forrageiras varia em função de uma série de fatores interdependentes tais como a idade da planta, a fertilidade do solo e adubação. O teor de MM em gramíneas somente sofre oscilações quando são aplicadas diferentes doses de adubação, pois esta prática provoca uma maior absorção de nutrientes disponíveis no solo (PALMEIRAS et al., 2008). Como o tratamento controle também agregou o teor de matéria mineral, assume-se que a irrigação continuada pode ter contribuído para a melhor absorção de nutrientes do solo, agregando no teor de MM da pastagem.

Com base no teor de sólidos totais (ST), as águas residuárias podem exibir conteúdos de material orgânico altos, e com a sua aplicação frequente pode incorporar quantidades significativas de matéria orgânica ao solo (MATOS & MATOS, 2017). A aplicação contínua e racionalizada de águas residuárias através da fertirrigação pode disponibilizar nutrientes ao solo que serão absorvidos pela pastagem.

4.CONCLUSÃO

A fertirrigação com águas residuárias provenientes da suinocultura e bovinocultura não influenciou sobre proteína bruta, matéria mineral, massa verde e a massa seca da forrageira ($p > 0,05$) quando comparados com o capim irrigado com água natural.

Considerando os dois ciclos de 20 dias de pastejo, conclui-se que a irrigação, independente do tratamento da água aplicada neste experimento, foi suficiente para aumentar o teor de matéria mineral do capim Braquiária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; JUNIOR, D. N.; REAZZI, A. J.; MOSQUIN, P. R.; SOUZA, P. S. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiariabrizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 40, supl. 2, p. 141-147, 2003.
- BERNARDES, R. F. B. **Água residuária de suínos em um sistema agroflorestal: atributos químicos e translocação de nutrientes no solo**, 2017. 88f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- BERTONCINI, Edna Ivani. DEJETOS DA SUINOCULTURA: desafios para o uso agrícola. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-10, dez. 2011.
- BRENNECKE, K. **Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na composição bromatológica, química e digestibilidade in vitro do capim-coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), em duas idades de corte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia e Engenharia de Alimentos) – Universidade de São Paulo – USP. 2002.
- CAVALLET, Luiz E. et al. Melhoria da fertilidade do solo decorrentes da adição de água residuária da indústria de enzimas. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 724-729, Sept. 2006.
- CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; GALBEIRO, S.; SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MACHADO, A. O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a produção e características da rebrota do capim Marandu (*Brachiariabrizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 399-407, 10 abr. 2004. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v26i3.1836>
- DEMINICIS, B. B. et al. *Brachiariahumidicola* (Rendle) Schweick em diferentes idades de rebrota submetida a doses de nitrogênio e potássio. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1116-1123, Oct. 2010.
- FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: FAEPE, 1994. p.118-25. Apostila do curso de especialização - Pós-Graduação “Lato Sensu” Solos e Meio Ambiente
- Ferreira, G de Oliveira Garcia, JCL Neves. **Produção relativa do milho e teores folheares de nitrogênio, fósforo, enxofre e cloro em função da salinidade do solo** - Revista Ciência Agronômica, 2007.
- GONÇALVES, M. J. **Fertirrigação com água residuária de agroindústria (ara) em forrageiras: monitoramento de elementos químicos no perfil do solo**. 2016. Dissertação (Mestrado em profissional em ciência e tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – campus uberaba, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/240517151856_30_jonata_morais_goncalves%20(1).pdf>. Acesso em 29 ago 2019.
- HARBERS, L.H. Ashanalysis. In: NIELSEN S.S. (Ed). **Foodanalysis**. 2ED. West Lafayette: AspenPublishers, 1998, p, 141-150.
- IRRIGAÇÃO de pastagem dá retorno econômico?** Produção EducaPoint. Piracicaba SP: MENDONÇA, F, 2018. Vídeo (09 min). Disponível em: <<https://www.educapoint.com.br/blog/pastagens-forragens-irrigação-de-pastagens/>>. Acesso em 30 ago 2019.

MATOS, A.T.; MATOS, M.P. **Disposição de águas residuárias no solo e em sistemas alagados construídos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2017. 371p.

MEIRELLES, P. R. L. **Produção e qualidade da forragem de acessos do gênero Paspalum**. 2006. iii, 51 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104542>>. Acesso em: 30 out 2019

OLIVEIRA, A. P. **Produção de novilhas utilizando pastagens e confinamento**. 2010. xiii, 150 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104889>>. Acesso em: 01 nov 2019

PALMEIRA, F. B. L.; CRAWSHAW JR., P. G.; HADDAD, C. M.; FERRAZ, K. M. P. M. B. & VERDADE, L. M. "Cattle Depredation by Puma (Puma concolor) and Jaguar (Panthera onca) in Northern Goiás, Central-western Brazil", in *Biological Conservation* 141, 2008, pp. 118-25.

PERDOMO, C.C.; LIMA DE, M.M.J.G.; NONES, K.; **Produção de suínos e meio ambiente**: In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9., 2001, Gramado, **Anais**. Gramado, 2001. 24p.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piraciaba: POtafos, 1991. 343p.

REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. spe, p. 147-159, 2009.

REZENDE, V. O. **Efeito da Fertirrigação com Água Residuária de Suinocultura nos Atributos Químicos do Solo e na produção dos Capins Tifton 85 e Xaraés**. 2013. Dissertação (pós-graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa – campus de Rio da Paranaíba, 2013. Disponível em: <<https://www.posagroprodvegetal.crp.ufv.br/wp-content/uploads/2012/02/Disserta%C3%A3o-VinC3ADcis.pdf>>. Acesso em: 02 set 2019.

SAMPAIO, Silvio C. et al. Comportamento das formas de nitrogênio em solo cultivado com milho irrigado com água residuária da suinocultura. **Eng. Agríc., Jaboticabal**, v. 30, n. 1, p. 138-149, Feb. 2010

SANTOS, S.S. et al. Efeitos da aplicação localizada de esgoto sanitário tratado nas características químicas do solo. **Revista engenharia na agricultura**, v.14 n.1, p.32-38, jan./mar. 2006.

SILVA, D.J. 1990. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: UFV. 165p.

SILVA FILHO, J. P. **Alimentação e suplementação de bovinos**. Net, Brasil, Jul. 2011. Seção Ponto de Vista. Disponível em: <www.diadecampo.com.br>. Acesso em: 03 nov 2019.

SILVA, P. T. D.; SILVA, F. B.; MORAIS, C. R.; SOUSA, F. A. avaliação do teor de proteína bruta de pastagem consorciada submetida a diferentes fontes de adubação nitrogenada. **Getec**, v.4, n.8, p.41-51 /2015

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J. J.; MACÊDO, G. A. R.; CSNTRUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado. **R. Bras. Zootec.** V.40, n. 7, p.1497-1503, 2011.

