



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

FERNANDO DE CASTRO BELO

**ADUBAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA
REBROTA DO CAPIM BRAQUIÁRIA**

GOIANÉSIA/GO

2020

FERNANDO DE CASTRO BELO

**ADUBAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA REBROTA DO
CAPIM BRAQUIÁRIA**

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: 13/2020

GOIANÉSIA/GO

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Castro de Belo, Fernando
Rebrota do Capim Braquiária com Adubação e Fertirrigação com Águas/
Fernando de Castro Belo. – 2020.
22f.

Orientadora: Prof.^a. Ana Cláudia Oliveira Sérvulo

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

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Irrigação e DrenagemI. Sérvulo Oliveira, Ana Cláudia II. Título Rebrota do Capim Braquiária com Águas Residuárias.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BELO, F. C. **Adubação e fertirrigação com águas residuárias na rebrota do capim braquiária**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2020.

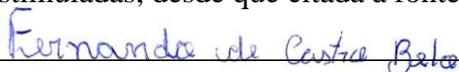
CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: FERNANDO DE CASTRO BELO

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: Fernando de Castro Belo

CPF: 061.712.421-36

Endereço. Fazenda Pouso Alegre, Souzalândia, Município de Barro Alto – GO.

E-mail: fernando_castro06@hotmail.com

FERNANDO DE CASTRO BELO

**ADUBAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA REBROTA DO
CAPIM BRAQUIÁRIA**

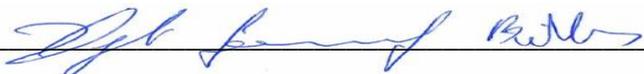
Trabalho de conclusão do curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Agronomia.

DATA DE APROVAÇÃO: 13/08/2020

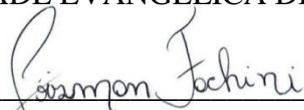
APROVADA POR:



ANA CLÁUDIA OLIVEIRA SÉRVULO, MESTRE
ORIENTADORA
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



DYB YOUSSEF BITTAR, MESTRE
EXAMINADOR
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA



JÓISMAN FACHINI, MESTRE
EXAMINADORA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Aos meus pais, que me incentivaram desde sempre à estudar, que durante todo o percurso para a realização deste sonho estiveram presentes, sendo o suporte necessário para minha conquista, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar ao meu lado em todos os momentos, me tornando forte na busca desta conquista para vencer todos os desafios com dedicação, abençoando meu caminho em momentos difíceis e me dando forças para não desistir.

Agradeço à minha mãe Edileusa Bernardo de Camargo Castro e meu pai Waldemar de Castro Belo, por todo incentivo para não desistir, que sempre me transmitiram confiança em saber que eu estava no caminho certo, contribuindo com todas as necessidades que surgiram durante o curso, me passando força para eu saber que não estava sozinho nesta jornada.

Agradeço os meus irmãos Leandro de Castro Belo e Rodrigo de Castro Belo, pelas inúmeras vezes que me socorreram nas idas para aulas práticas em tempos chuvosos, pelo esforço em fazer minhas obrigações dia a dia quando estava mais apertado em semana de provas, obrigado meus irmãos pelo apoio.

Agradeço minha família de forma em geral pelo apoio, em consideração maior à minha tia Zélia de Castro Belo que sempre me motivou a estudar, me aconselhando para um futuro melhor.

Agradeço à minha avó Sinésia Rosa de Camargo que foi de onde vieram minhas maiores forças para concluir esse curso, ao saber que sou seu primeiro neto graduado, sinto-me orgulhoso por estar se realizando e a senhora presente acompanhando minha conquista, obrigado vó pelo apoio nessa trajetória.

Agradeço a minha orientadora Ana Claudia Oliveira Sérvulo, que desde a iniciação científica até o projeto de TCC foi como uma mãe pra mim, transmitindo seu conhecimento com todo carinho e paciência, elogiando os acertos, corrigindo os erros e sempre incentivando a melhorar. Agradeço a Deus por tê-la como orientadora e amiga desde o início dessa jornada, aprendi muito com você, sendo uma excelente profissional com dedicação e compaixão pelas pessoas. Obrigado por tudo, vou sempre levar seus ensinamentos comigo.

Agradeço a todos os professores que tive durante esses cinco anos de curso, muitas vezes ensinaram mais do que a ementa pedia, ensinamentos de vida, formação de caráter, valores morais e de vida profissional. Cada um foi essencial para a conclusão desta fase da minha vida.

Agradeço a todos os meus colegas de sala, em especial Denise Rodrigues, Ana Paula Maciel, Raison Cintra, Tais Oliveira Pedrosa, Ricardo Mesquita, Eliezer Gomes, Ramon

Ribeiro, Pedro Paulo Borges pelas ajudas nos momentos mais difíceis da graduação, pela amizade, descontração, companheirismo, formando um ambiente saudável e prazível durante as aulas, estudo para as provas, confecção de trabalhos. Como se diz: “A graduação termina, mas amizade que construímos jamais.”. Obrigado por tudo meus amigos.

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!

Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta.

Chico Xavier

RESUMO

Com o crescente aumento da demanda por alimentos, cresce concomitantemente a utilização dos recursos hídricos. Neste contexto, o processo de reutilização da água se torna uma alternativa viável para a agricultura como uma prática de sustentabilidade ambiental, por meio da economia de água doce e do fornecimento de nutrientes ao solo e para as plantas. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a rebrota do capim braquiária (*Brachiaria Decumbens*) utilizando vinhaça. O experimento consistiu na irrigação com água pura nos 30 dias após a semeadura, seguido de submissão ao estresse hídrico por 15 dias e posterior corte. Após a uniformização das parcelas, foram aplicados 4 tratamentos: água natural sem adubação de cobertura, água natural com adubação de cobertura, vinhaça sem adubação de cobertura e vinhaça com adubação de cobertura. O experimento foi conduzido por 21 dias após o primeiro corte da braquiária. Os parâmetros avaliados foram: altura de planta (ALT), rendimento de matéria seca da parte aérea (MS), número de perfilhos (NP), número de folhas por perfilho (NFP), taxa de expansão foliar (TEF) e taxa absoluta de crescimento (TAC). A vinhaça não exerceu efeitos significativos sobre os parâmetros avaliados ao final do ciclo da rebrota proposto quando comparado aos tratamentos que receberam somente adubação de cobertura. Quanto à TEF, quando não adubadas, as parcelas fertirrigadas apresentaram melhores resultados quando comparadas às parceladas irrigadas somente com água convencional.

Palavras-chave: Efluente. Irrigação. Pastagem. Reuso.

ABSTRACT

With the increase in the demand for food, the use of water resources grows at the same time. In this context, the process of reusing water is a viable option for agriculture as an environmental sustainability practice, through saving fresh water and providing the soil with essential nutrients for plant growth. In this sense, the present work aimed to evaluate the regrowth of brachiaria grass (*Brachiaria Decumbens*) using vinasse. The experiment consisted of irrigation with pure water for 30 days after sowing, followed by submission to water stress for 15 days and cutting. After the uniformity of the plots, 4 treatments were applied: natural water without chemical fertilization, natural water with chemical fertilization, vinasse without fertilization and vinasse with fertilization. The experiment was carried out for 21 days after the first cut. The evaluated parameters were: plant height (ALT), shoot dry matter yield (MS), number of tillers (NFP), number of leaves per tiller (NFP), leaf expansion rate (TEF), absolute rate of growth (TAC). The results obtained were that the vinasse did not show an increase in the performance of the parameters evaluated at the end of the proposed regrowth cycle when compared with the treatments that received fertilizer. As for TEF, when not fertilized, the fertigated plots showed better results than those that were irrigated with conventional water.

Keywords: Effluent. Irrigation. Pasture. Reuse.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química do solo após incorporação de esterco bovino e 4 meses de semeadura do capim.	15
Tabela 2 - Composição química da vinhaça.	16
Tabela 3 - Parâmetros avaliados e suas respectivas metodologia de determinação.	17
Tabela 4 - Parâmetros de fertilidade do solo cultivado com capim Braquiária após a irrigação com tipos de água e níveis de adubação.	18
Tabela 5 - Altura de perfilhos e número de folhas por perfilhos do capim braquiária submetido a tipos de água de irrigação e níveis de adubação durante a rebrota	19
Tabela 6 - Taxa absoluta de crescimento, taxa de expansão foliar, produção de matéria fresca e produção de matéria seca do capim Braquiária aos 21 dias de rebrota, submetido a diferentes tipos de água de irrigação e níveis de adubação.	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

Os processos de utilização de água para reuso na agricultura tendem a crescer concomitantemente com a demanda de produção alimentar. Segundo levantamento da Agência Nacional de Águas (ANA), em 2017 o Brasil apresentava uma área irrigada superior de 6 milhões de hectares, com previsão de aumento para 10 milhões de hectares em 2030 (BRASIL, 2017). Portanto, o reaproveitamento de água é uma alternativa viável para economizar a água doce diante à demanda alimentar e agricultura mais sustentável. A composição da água residuária varia de acordo com seu local de produção e fonte de origem, como a vinhaça advinda da produção do álcool, ou da água proveniente dos processos pecuários (BERTONCINI *et al.*, 2008). Sob o ponto de vista microbiológico, os efluentes de fonte orgânicas atuam muitas das vezes como portadores de vírus, bactérias e protozoários (MORAIS *et al.*, 2016).

As águas residuais podem apresentar em sua composição agentes patogênicos, como vírus, bactérias e protozoários (MORAIS *et al.*, 2016). Sendo assim, há necessidade de realizar análises químicas e biológicas, como análise de coliformes termotolerantes e de sólidos suspensos, para confrontá-las com a legislação vigente e dar uma destinação correta desde material de maneira ambientalmente segura, como por exemplo irrigação (BERTONCINI *et al.*, 2008), promovendo a reutilização da água e dos nutrientes nela contidos.

A vinhaça contém em sua composição química nutrientes que quando aplicados ao solo podem melhorar a sua fertilidade e aumentar a disponibilidade de nutrientes para as plantas (JACOMIN; SANTOS, 2019). Sendo assim, a fertirrigação vem se tornando uma alternativa viável frente a reciclagem agrícola da vinhaça, no intuito do reaproveitamento do volume de água e da reciclagem de nutrientes nela contido. Estudos recentes vêm demonstrando o potencial da utilização da vinhaça na fertirrigação em diversas culturas estudadas, tais como: milho, beterraba e girassol (MADEJÓN *et al.*, 2001), espinafre e cevada (ABD EL HALIM MAHMOUD *et al.*, 2019), entre outros. Porém, seu uso deve ser dosado de acordo com as características de cada solo. Além disso, o uso excessivo da vinhaça pode acarretar a lixiviação de vários íons presentes no solo, sobretudo o nitrato e o potássio, podendo também contaminar as águas subterrâneas devido à presença de fenóis e metais em sua composição (SILVA *et al.*, 2007).

No Brasil, a legislação que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de

lançamento de efluentes é a Resolução do CONAMA n. 357/2005 (BRASIL, 2005). Para culturas perenes, pastagens e cerealíferas, irrigação com águas de menor qualidade, classificadas dessa forma pela avaliação de parâmetros físico-químicos como pH e turbidez, são as mais recomendadas (BRASIL, 2005). Assim, enxerga-se na vinhaça o potencial para suprimento das demandas hídricas e nutricionais da pastagem, e na pastagem o destino final interessante sob o ponto de vista ambiental.

As gramíneas do Gênero *Brachiaria* possuem origem na África tropical e do Sul, com mais de 90 espécies contendo uma grande distribuição tropical, além de ser uma das pastagens mais plantadas no Brasil para a alimentação bovina, sendo usada na fase de cria, recria e engorda de animais (CRISPIM *et al.*, 2002). A forrageira é uma planta que tem elevada produtividade de matéria seca e proteína bruta, que confere excelentes condições nutricionais ao animal, além de oferecer boa palatabilidade e digestibilidade fundamentais para ganho de peso animal (BARCELLOS *et al.*, 2011). A *Brachiaria Decumbens* é caracterizada como de porte grande, com ciclo curto e perene, possui uma boa resposta à adubação, e a melhor época de plantio é na estação chuvosa (CRISPIM *et al.*, 2002). No Brasil estima-se uma produção de 100 milhões de hectares de braquiária destinados à alimentação animal (BARCELOS *et al.*, 2011). Atualmente é considerada uma planta rústica pelo fato de conseguir se adaptar em solos com baixa fertilidade, tornando-se uma excelente opção ao produtor em solos do cerrado (BARCELOS *et al.*, 2011).

A produtividade das gramíneas do gênero *Brachiaria* é variável com as estações do ano, apresentando produção de 20% de sua capacidade por hectare em períodos secos (CASTRO *et al.*, 2014). Além do déficit hídrico, o manejo inadequado das pastagens e o pisoteio animal podem provocar uma redução na produção de forrageira, sobretudo no inverno. No Brasil, atualmente, há cerca de 200 milhões de hectares de pastagens naturais ou implantadas, estimando-se que cerca de 130 milhões de hectares estejam degradados, o que interfere na longevidade produtiva do pasto e torna sua produção de matéria seca menor a cada ano (BRASIL, 2020). No âmbito da agropecuária, um fator muito importante para a manutenção do pasto é o vigor da rebrota (recuperação da pastagem), que é afetado pela temperatura, luminosidade, umidade e disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio. Quando há nitrogênio disponível no solo, ocorre um rápido crescimento das folhas, repondo rapidamente os tecidos fotossintéticos, promovendo a rebrota da forrageira (LANGER, 1979).

Uma vez que o uso em excesso da vinhaça residual pode resultar em sérios danos ecológicos devido à presença de ácidos orgânicos, polifenóis e metais em sua composição

(SOUSA *et al.*, 2019), uma alternativa para a sua destinação sem prejuízos ambientais, ao passo em que se permite o aproveitamento dos seus benefícios nutricionais, a fertirrigação em apenas uma fase do desenvolvimento da cultura é uma alternativa viável. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar as condições de rebrota do capim Braquiária submetido à fertirrigação com vinhaça.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos plásticos com capacidade para 8 L. O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2013) coletado na Fazenda Escola da Faculdade Evangélica de Goianésia (latitude sul 15° 19 13,52''; longitude Oeste, 49° 09 43,09'' e altitude 570 m). Ao solo foi incorporado esterco bovino na proporção de 3:1 (5,5 litros de solo para 2,5 de esterco, equivalente a 602 toneladas de esterco por hectare), e procedeu-se a semeadura do capim braquiária (*Brachiaria Decumbens*). Análise química inicial do solo está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do solo após incorporação de esterco bovino e 4 meses de semeadura do capim.

Parâmetro	Unidade	Valores
pH CaCl	-	6,0
M.O.	mg dm ⁻³	53,30
C	mg dm ⁻³	30,9
P	mg dm ⁻³	150,0
K	mg dm ⁻³	275,0
Ca	cmol _c dm ⁻³	5,45
Mg	cmol _c dm ⁻³	2,91
CTC _{pH 7,0}	cmol _c dm ⁻³	10,67
Soma Bases	cmol _c dm ⁻³	9,06
Saturação de Bases	%	85

M.O.: matéria orgânica; C: carbono; P: fósforo; K: potássio; Ca: cálcio, Mg: magnésio, CTC: capacidade de troca catiônica. Fonte: o autor

Nos primeiros 30 dias após a semeadura, o capim foi irrigado com água pura até a total cobertura da superfície do vaso, alcançando a altura aproximada de 20 cm. Após o seu estabelecimento, o capim foi então submetido ao estresse hídrico para degradação (15 dias) e foi cortado a 5 cm da superfície do solo. Após a uniformização das parcelas, foram aplicados os tratamentos e observada a rebrota. Os vasos foram dispostos em ambiente aberto, sem sombreamento.

Os tratamentos consistiram na irrigação utilizando duas fontes de água e adição ou não de 0,7 gramas de fertilizante 20-00-20 NPK por vaso, equivalente a 150kg/ha (água natural com adubação de cobertura; água natural sem adubação de cobertura; vinhaça tratada com adubação de cobertura; e vinhaça tratada sem adubação de cobertura). A água natural foi captada de cisterna e a vinhaça foi coletada numa usina de processamento de cana de açúcar da região de Goianésia. A composição química média da vinhaça, conforme descrito por Marques (2006), é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição química da vinhaça.

Parâmetro	Unidade	Resultado
pH	-	3,7 – 4,6
N	mg/L N	150 – 700
P	mg/L P ₂ O ₅	10 – 210
K	mg/L K ₂ O	1.200 – 2.100
Ca	mg/L CaO	130 – 1.540
Mg	mg/L MgO	200 – 490
S	mg/L SO ₄	600 – 760
C	mg/L C	5.700 – 13.400
M.O.	mg/L	19.500
Subst. Redutoras	mg/L	7.900

S: enxofre. Fonte: MARQUES, 2006.

A irrigação foi feita manualmente, com turno de rega de 3 dias, aplicando-se 7 mm de lâmina de água em cada aplicação. O manejo da irrigação foi feito pela lisimetria, utilizando balança digital portátil. O corte ocorreu aos 35 dias, conforme recomendado por Costa *et al.* (2013) para a produção máxima de matéria seca verde da braquiária.

Os parâmetros avaliados foram: altura de planta (ALT), rendimento de matéria seca (MS), número de perfilhos (NP), número de folhas por perfilho (NFP), taxa de expansão foliar (TEF), determinados conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3 - Parâmetros avaliados e suas respectivas metodologia de determinação.

Parâmetro	Frequência	Metodologia
Altura (ALT, cm)	3 dias	Medida com régua
Matéria seca da parte aérea (MS, g vaso ⁻¹)	1 vez aos 21 dias	Secagem de toda a fitomassa produzida em estufa a 55°C por 48h, e pesagem em balança analítica
Número de perfilhos (NP)	3 dias	Contagem dos perfilhos por vaso
Número de folhas por perfilho (NFP)	3 dias	$NFP = \frac{NF}{NP}$ Sendo: NF – número de folhas por vaso
Taxa de expansão foliar (TEF)	1 vez aos 21 dias	$TEF = \frac{\Delta ALT}{21 dias}$
Taxa absoluta de crescimento (TAC)	1 vez aos 21 dias	$TAC = \frac{\Delta MS}{21 dias}$

Fonte: o autor

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x2, com cinco repetições. As variáveis foram submetidas à análise de variância e, após a constatação de normalidade e significância pelo teste F a 5% de probabilidade, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4 apresenta o perfil físico-químico do solo após o período de rebrota do capim braquiária com os diferentes tipos de tratamento.

Tabela 4 - Parâmetros de fertilidade do solo cultivado com capim Braquiária após a irrigação com tipos de água e níveis de adubação.

Parâmetro	Vinhaça c/ adubação	Água c/ Adubação	Vinhaça s/ adubação	Água s/ Adubação
pH (CaCl)	6,8	6,0	6,6	6,2
M.O. (mg dm ⁻³)	27,9	31,5	32,1	34,5
C (mg dm ⁻³)	16,2	18,3	18,6	20,0
P (mg dm ⁻³)	102,0	1,0	98,0	0,8
Ca (cmol _c dm ⁻³)	5,15	6,10	5,35	5,80
K (cmol _c dm ⁻³)	0,8	0,12	0,24	0,06
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,45	1,89	1,55	1,66
Ca/Mg (cmol _c dm ⁻³)	3,55	3,23	3,45	3,49
CTC _{pH 7,0} (cmol _c dm ⁻³)	9,04	9,67	8,87	9,16
Saturação de Bases (%)	82,0	84,0	80,0	82,0

Fonte: o autor

A aplicação da vinhaça promoveu aumento do fósforo no solo em 122,5 e 127,5 vezes, quando não adubado e adubado, respectivamente, quando comparados com o tratamento constituído de água pura sem adubação. Os níveis de potássio também apresentaram aumentos de 3,8 e 12,5 vezes mediante a aplicação de vinhaça sem e com adubação, respectivamente, porém Ca e Mg não apresentaram alteração, fazendo com que a saturação de bases, soma de bases e CTC total também não se alterassem significativamente.

Estes resultados corroboram parcialmente com Silva *et al.* (2014), que, em seu estudo da aplicação da vinhaça em cultura de cana, reportaram aumento dos níveis de K e pH do solo, porém não observaram variação dos níveis de P e de MO. Jacomin & Santos (2019), em seu estudo de aplicação de vinhaça em capim Tifton 85, também observaram aumento de P e K no solo, porém reportaram diminuição no pH e aumento da M.O.

A combinação de vinhaça+adubação reduziu o carbono orgânico do solo. Este fenômeno pode ser explicado pelo efeito *priming* (JENKINSON *et al.*, 1985), possível de ocorrer com a entrada da M.O. e dos nutrientes provenientes da vinhaça, que estimulam os microrganismos presentes no solo, capazes favorecer a decomposição do carbono orgânico através de seu metabolismo.

A Tabela 5 apresenta os indicadores de crescimento na rebrota do capim braquiária. Entre as parcelas não adubadas não houve diferença na altura dos perfilhos irrigados ou fertirrigados, enquanto que, entre as parcelas adubadas, o capim fertirrigado alcançou altura superior ao capim irrigado com água natural no 11º e 16º dias. Considerando a presença de adubação, notou-se maior altura de perfilhos nas parcelas adubadas a partir do 16º dia de aplicação.

Tabela 5 - Altura de perfilhos e número de folhas por perfilhos do capim braquiária submetido a tipos de água de irrigação e níveis de adubação durante a rebrota

Tempo de rebrota (dias)	Tipo de água	Altura de perfilhos(cm)		Nº folhas.perfilhos ⁻¹	
		C/adub	S/ adub	C/ adub	S/ adub
1	Vinhaça	25,60 Aa	18,30 Aa	1,47 Aa	1,79 Aa
	Água natural	21,00 Aa	15,70 Aa	1,40 Aa	1,67 Aa
4	Vinhaça	27,12 Aa	22,10 Aa	1,30 Aa	1,41 Aa
	Água natural	24,30 Aa	19,00 Aa	1,45 Aa	1,78 Aa
8	Vinhaça	31,80 Aa	25,20 Aa	1,34 Aa	1,31 Aa
	Água natural	28,70 Aa	19,70 Aa	1,52 Aa	1,70 Aa
11	Vinhaça	34,70 Aa	28,20 Aa	1,47 Aa	1,53 Aa
	Água natural	24,30 Ab	21,40 Aa	1,45 Aa	1,67 Aa
16	Vinhaça	40,60 Aa	31,70 Ba	1,57 Aa	1,60 Aa
	Água natural	31,00 Ab	24,30 Aa	1,43 Aa	1,61 Aa
21	Vinhaça	45,60 Aa	35,40 Ba	1,58 Aa	1,57 Aa
	Água	38,80 Aa	29,90 Ba	1,41 Ba	1,65 Aa

Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, dentro de cada período de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Fonte: o autor

Estes resultados apontam que a adubação tem maior impacto positivo quanto à altura do capim braquiária durante a rebrota. No entanto, percebe-se um aumento no desempenho quando a adubação é suplementada com a fertirrigação, visto que a altura dos perfilhos fertirrigados se destacou dos demais tratamentos já no 16º dia. Cecato *et al.* (2000), reitera que a adubação fosfatada, neste caso proveniente da vinhaça, demonstra resultados que contribuem para o crescimento da forrageira, porém, é importante que os nutrientes oferecidos à planta sejam feitos em associação.

O número de folhas por perfilhos não percebeu variação durante o ciclo de rebrota do capim. Portanto, constata-se que este indicador não se mostrou sensível aos tratamentos aplicados e o prazo de avaliação do presente trabalho.

A Tabela 6 mostra os indicadores de produtividade do capim aos 21 dias de rebrota.

Tabela 6 - Taxa absoluta de crescimento, taxa de expansão foliar, produção de matéria fresca e produção de matéria seca do capim Braquiária aos 21 dias de rebrota, submetido a diferentes tipos de água de irrigação e níveis de adubação.

Tipo de água	C/adubação		S/adubação		C/adubação		S/adubação	
	TAC (g dia ⁻¹)				TEF (g dia ⁻¹)			
Vinhaça	3,48	Aa	1,26	Ba	0,95	Aa	0,81	Aa
Água	3,58	Aa	1,14	Ba	0,85	Aa	0,68	Ba
	MF (g vaso ⁻¹)				MS (g vaso ⁻¹)			
Vinhaça	113,10	Aa	61,92	Ba	73,15	Aa	26,48	Ba
Água	112,09	Aa	49,51	Ba	75,17	Aa	24,04	Ba

Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Fonte: o autor

A taxa de expansão foliar do capim irrigado com água e sem adubação foi menor do que com adubação, não apresentando diferença entre a irrigação com água pura e fertirrigação com vinhaça. De acordo com Rodrigues *et al.* (2008), o aumento das doses de N e K influenciam positivamente na TEF do capim braquiária. Portanto, a ausência destes nutrientes, seja proveniente da adubação ou da vinhaça, foi suficiente para reduzir a taxa de expansão foliar do capim durante a rebrota.

A massa seca total produzida, principal parâmetro para se determinar o vigor da rebrota (Alexandrino *et al.*, 2003), apresentou resultados muito diferentes quando comparados os tratamentos que utilizaram fertilizante aos que não utilizaram. O capim que recebeu os tratamentos com fertilizante, com água pura ou com vinhaça, produziu cerca de três vezes mais massa seca do que os que não receberam adubação convencional.

4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a taxa absoluta de crescimento, massa fresca, massa seca, taxa de expansão foliar, altura e números de folha por perfilho apresentaram melhores rendimentos quando a adubação mineral é aplicada, independentemente se fertirrigado ou não. Ressalta-se que os resultados se referem à aplicação em um único ciclo de rebrota.

A vinhaça, apesar de conter alta carga de compostos orgânicos e aumentar os níveis de K e P do solo, não resultou em maior vigor de rebrota do capim braquiária quando comparado ao tratamento constituído apenas de adubo e irrigação convencional.

Sugere-se a repetição deste experimento ao longo de sucessivos ciclos de rebrota.

REFERÊNCIAS

- ABD EL HALIM MAHMOUD, Safaa; SIAM, Hanan Salah; TAALAB, Ahmed Said; MAHAMED EL-ASHRY, Soad. Significant use of vinasse as a partial replacement with chemical fertilizers sources for spinach and barley production and their effect on growth and nutrients composition of plant. **Plant Archives**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1593–1600, 2019.
- ALEXANDRINO, E. *et al.* Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* 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
- BARCELOS, A. F; LIMA, J. A; PEREIRA, J. P; GUIMARÃES, P. T. G; EVANGELISTA, A. R; GONÇALVES, C. C.M. Adubação de capins do gênero *Brachiaria* – Belo Horizonte. EPAMIG – **Empresa de pesquisa a agropecuária** de Minas Gerais. p.86, 2011. Disponível em: http://www.agrisus.org.br/arquivos/Epamig_braquiaria.pdf. Acesso em: 24 de out. 2019.
- BERTONCINI, E. I. Tratamento de efluente e reuso da água no meio agrícola. **Revista tecnologia & Inovação Agropecuária**. Piracicaba – SP. Junho 2008. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Tratamento-de-efluentes-e-re%C3%BAso-da-%C3%A1gua-no-meio-agr%C3%ADcola.pdf>. Acesso em: 30 out. 2019
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Atlas da Irrigação**. 2017. Disponível em: <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 18 jul. 2020
- BRASIL. Embrapa. **Pastagens**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens>. Acesso em: 19 jul. 2020.
- CASTRO, W. J. R. *et al.* Características Morfofisiológicas do gênero *Brachiaria*. **PUBVET-Publicações em medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v.8, n.15, p. 1-14, 2014. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/1405/caracteriacutesticas-mmorfofisioloacutegicas-do-gecircnero-brachiaria>. Acesso em 21 out. 2019
- CECATO, U., *et al.* Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim- rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**. S.l., p. 817-822. jul. 2000.
- COSTA, N. L. *et al.* Análise do crescimento de *Brachiaria dictyoneura* nos cerrados de Rondônia. **Pubvet**, [S.L.], v. 7, n. 22, p. 1-12, nov. 2013. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v7n22.1618>

CRISPIM, S. M. A; BRANCO, O. D. **Aspectos gerais das Braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal**. Corumbá- MS. Embrapa Pantanal 2002. Disponível

em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37419/1/BP33.pdf>. Acesso em 02 de nov.2019.

EMBRAPA - **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF 2013. 353 p. il. Inclui apêndices

JACOMIN, A. P.; SANTOS, V. H. S. **Análise de produtividade**: aplicação de vinhaça líquida sobre Tifton 85. 2019. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Unicesumar, Maringá, 2019.

JENKINSON, D. S.; FOX, R. H.; RAYNER, J. H. Interactions between fertilizer nitrogen and soil nitrogen-the so-called ‘priming’ effect. **Journal of Soil Science**, [s.l.], v. 36, n. 3, p. 425-444, set. 1985. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2389.1985.tb00348.x>

LANGER, R.H. **How grasses grow**. 2.ed. London: Longman, 1979. p.34.

MADEJÓN, E. *et al.* Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: Effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain).

Agriculture, Ecosystems and Environment, [S. l.], v. 84, n. 1, p. 55–65, 2001. DOI: 10.1016/S0167-8809(00)00191-2. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167880900001912>. Acesso em: 18 jul.2020

MARQUES, M. O. Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça. In: SEGATO, S. V. *et al.* (Org.). Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2, 2006. p. 369-375.

RODRIGUES, R. C. *et al.* Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 3, p. 394-400, mar. 2008.

SILVA, A. P. M.*et al.* Aplicação de vinhaça na cultura da cana-de-açúcar: efeito no solo e na produtividade de colmos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 1, p. 38-43, set. 2014

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L.C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 108-114, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO).

<http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662007000100014>.

SOUSA, Rose Marie O. F. *et al.* Hazardous impact of vinasse from distilled winemaking by-products in terrestrial plants and aquatic organisms. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [S. l.], v. 183, p. 109493, 2019. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2019.109493. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0147651319308243>. Acesso em: 19 jul. 2020.