



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CAMPUS DE GURUPI**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**CARLOS EDUARDO SOUZA MONTES**

**ÁGUA RESIDUÁRIA DE CONFINAMENTO BOVINO NA MORFOFISIOLOGIA DO**  
**CAPIM *Megathyrsus maximum* cv. TAMANI.**

**GURUPI - TO**  
**2019**

CARLOS EDUARDO SOUZA MONTES

ÁGUA RESIDUÁRIA DE CONFINAMENTO BOVINO NA MORFOFISIOLOGIA DO  
CAPIM *Megathyrsus maximum* cv. TAMANI.

Monografia apresentada à UFT – Universidade  
Federal do Tocantins – Campus Universitário  
de Gurupi para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Ribeiro da Silva  
Co-orientador: Dr. Antônio Carlos Martins dos  
Santos

GURUPI - TO

2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

M779◆ Montes, Carlos Eduardo Souza.  
ÁGUA RESIDUÁRIA DE CONFINAMENTO BOVINO NA  
MORFOFISIOLOGIA DO CAPIM *Megathyrsus maximum* cv. TAMANI. /  
Carlos Eduardo Souza Montes. – Gurupi, TO, 2019.  
26 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Ribeiro da Silva

Coorientador: Dr. Antônio Carlos Martins dos Santos

1. Água residuária. 2. Bovinocultura. 3. Fertilização. 4. Pastagens. I.  
Título

**CDD 630**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

CARLOS EDUARDO SOUZA MONTES

ÁGUA RESIDUÁRIA DE CONFINAMENTO BOVINO NA MORFOFISIOLOGIA DO  
CAPIM *Megathyrus maximum* cv. TAMANI.

A monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia foi avaliada para obtenção do título de Bacharel em Agronomia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

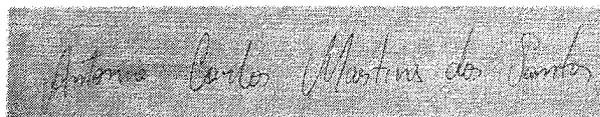
Data de aprovação: 13 / 12/ 2019

Banca Examinadora



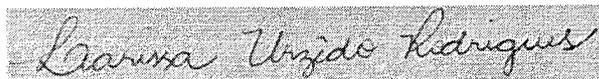
---

Prof. Dr. Rubens Ribeiro da Silva. Orientador, UFT



---

Prof. Dr. Antônio Carlos Martins dos Santos. Co-orientador, IFGoiano



---

Prof. Dra. Larissa Urzêdo Rodrigues. Examinadora, UFT

*“O sucesso é ir, de fracasso em fracasso, sem perder o entusiasmo.”*

*- Winston Churchil*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, Deus acima de tudo. Minha imensurável gratidão ao soberano Pai, que perdoa e ama e sempre esteve me amparando e me mostrando que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que o amam. “Sabemos que Deus age em todas as coisas para o bem daqueles que o amam, dos que foram chamados de acordo com o seu propósito” (Romanos 8:28).

Agradeço aos meus pais Elina Rodrigues da Silva Souza e José Carlos Matos Montes por todos os ensinamentos e princípios que me trouxeram até aqui e que foram primordiais para minha formação pessoal e profissional. A minha eterna gratidão por tê-los em minha vida, assim como sou por todos meus familiares que se fazem presentes.

Aos meus amigos que me acompanharam nesse período, Fernanda, Jehssika, Enrico, Kleverton, Lucas, Eduardo e Gabriel, agradeço por compreenderem minhas falhas e por estarem sempre presentes no meu crescimento mesmo com nossas diferenças. Aos integrantes do grupo de pesquisa em fertilidade dos solos do cerrado, com os quais dividi muitas alegrias, aventuras e muito trabalho, em especial, Lara, Ângela, Antônio Carlos, Evandro, Álvaro, João Henrique, obrigado pelo companheirismo, conselhos, ensinamentos e aprendizados durante esses anos.

Em especial, quero agradecer a minha amiga Heloísa, por ser fazer sempre disponível, seu auxílio foi de grande importância para a confecção desse trabalho.

Aos bons companheiros que Gurupi me presenteou, Matheus, Guilherme, Pedro, Rafael, Evandro, Éder, Paulo e Neto, sou muito grato pela amizade de todos vocês e contem sempre comigo, os bons momentos ficarão eternizados na minha memória.

Ao meu orientador, Dr. Rubens Ribeiro por sua amizade, conselhos e orientação durante a minha graduação, por repassar seus conhecimentos e estar sempre procurando fazer o melhor, grande parte do meu aprendizado, tanto profissional como pessoal, devo ao senhor, graças a nossas conversas e viagens.

Agradeço a empresa CAPTAR Agrobusiness, pela colaboração e fornecimento do material necessário para a realização desse estudo.

Agradeço a Universidade Federal do Tocantins, campus de Gurupi, pela realização desse sonho, juntamente com todos os professores que contribuíram para minha formação, obrigado por ter escolhido essa profissão e essa Universidade.



## RESUMO

O aproveitamento de resíduos da bovinocultura como alternativa para adubação de pastagens mostra que os sistemas de produção mais modernos buscam por novas formas de manejo que sejam mais eficientes e sustentáveis. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento do capim Tamani fertirrigado com água residuária de confinamento sob diferentes lâminas de irrigação. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com quatro repetições e seis tratamentos, sendo: T1 (testemunha - sem aplicação); T2 (100 kg de ureia + 100 kg de KCl); T3 - 12 mm de H<sub>2</sub>O residuária (42% de N e 12% de K); T4 - 24 mm de H<sub>2</sub>O residuária (84% de N e 24% de K); T5 - 36 mm de H<sub>2</sub>O residuária (126% de N e 36% de K) e T6 (12 mm de H<sub>2</sub>O residuária + 100 kg de ureia + 100 kg de KCl). Os parâmetros avaliados foram: altura de planta, largura foliar, número de perfilhos, clorofila total, taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>, taxa de transpiração, condutância estomática e concentração interna de CO<sub>2</sub> na folha. A aplicação de lâminas de água residuária em *Megathyrus maximus* cv. Tamani promoveu alterações no desenvolvimento das plantas. Houve diferença significativa para número de perfilhos, taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>, taxa transpiratória, condutância estomática, concentração interna de CO<sub>2</sub> na folha, clorofila total e eficiência do uso da água. Para as demais as características não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos avaliados. Para as variáveis morfológicas, o tratamento 12 mm de H<sub>2</sub>O residuária + 100 kg de ureia + 100 kg de KCl foi superior à testemunha cerca de 256,86%. Para as variáveis fisiológicas, a fertirrigação com água residuária demonstrou superioridade com os tratamentos 100 kg de ureia + 100 kg de KCl, 36 mm de H<sub>2</sub>O residuária e 12 mm de H<sub>2</sub>O residuária + 100 kg de ureia + 100 kg de KCl. O tratamento T6 foi o melhor observado para as características morfológicas e o tratamento T5 foi o melhor para os parâmetros fisiológicos

**Palavras-chave:** Fertirrigação. Pastagem. Resíduos.



## ABSTRACT

The use of cattle culture waste as an alternative for pasture fertilization shows that the most modern production systems seek for new forms of management that are more efficient and sustainable. The objective of this work was to evaluate the development of Tamani grass fertigated with confinement wastewater under different irrigation depths. The statistical design was completely randomized with four replicates and six treatments, being: T1 (witness - no application); T2 (100 kg urea + 100 kg kcl); T3 - 12 mm H<sub>2</sub>O waste (42% N and 12% K); T4 - 24 mm Of H<sub>2</sub>O waste (84% N and 24% K); T5 - 36 mm Of H<sub>2</sub>O waste (126% N and 36% K) and T6 (12 mm of H<sub>2</sub>O wastehouse + 100 kg urea + 100 kg KCl). The parameters evaluated were: plant height, leaf width, number of tillers, total chlorophyll, CO<sub>2</sub> assimilation rate, transpiration rate, stomatal conductance and internal CO<sub>2</sub> concentration in the leaf. The application of wastewater slides in *Megathyrus maximus* cv. Tamani promoted changes in plant development. There was a significant difference in the number of tillers, CO<sub>2</sub> assimilation rate, transpiratory rate, stomatal conductance, internal concentration of CO<sub>2</sub> in the leaf, total chlorophyll and water use efficiency. For the other characteristics there was no statistical difference between the treatments evaluated. For morphological variables, the 12 mm treatment of H<sub>2</sub>O residue + 100 kg of urea + 100 kg KCl was higher than the control about 256.86%. For physiological variables, fertigation with wastewater demonstrated superiority with treatments 100 kg of urea + 100 kg KCl, 36 mm of H<sub>2</sub>O wasteand 12 mm of H<sub>2</sub>O waste + 100 kg urea + 100 kg KCl. T6 treatment was best observed for morphological characteristics and T5 treatment was best for physiological parameters.

**Keywords:** Fertigation. Pasture. Waste.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Altura de planta (A), Número de Perfilhos (B) e Largura Foliar (C) de plantas de capim <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.....	20
Figura 2: Taxa de assimilação de CO <sub>2</sub> (A) e Taxa transpiratória (B) em plantas de capim <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019. ....	21
Figura 3: Condutância estomática (A) e Concentração Interna de CO <sub>2</sub> (B) em plantas de capim <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.....	22
Figura 4: Clorofila Total (A), Eficiência do Uso da Água (EUA) e Eficiência Instantânea de Carboxilação (EIC) em plantas de capim <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização química do Latossolo Vermelho-amarelo.....	16
Tabela 2: Análise química da água residuária. ....	17
Tabela 3: Análise de variância para as variáveis estudadas em plantas de capim <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.....	16

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Parâmetros Morfológicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Parâmetros fisiológicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Análise Estatística.....</b>	<b>18</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho estimado em 214,69 milhões de cabeças, que estão distribuídos em, aproximadamente, 162,19 milhões de hectares de pastagens que apresentam diferentes níveis tecnológicos de produção. Essa diferença é refletida na baixa taxa de lotação e de ocupação, advinda muitas vezes por falhas no manejo da pastagem, resultando em uma baixa produção de forragem (ABIEC, 2018).

O confinamento é o sistema no qual os animais ocupam espaço reduzido em pastagem, consomem apenas concentrados (ração e suplementos minerais) e volumosos (silagem ou feno). De acordo com Medeiros (2013), o gado que recebem o alimento no cocho, visa atender a demanda da carne bovina nos períodos de escassez de oferta, esse sistema de produção, segundo o autor, começou a ganhar destaque na década de 1980. No ano de 2018, o número de animais abatidos foi de 44,23 milhões de cabeças, dessas, 5,58 milhões de cabeças foram de animais terminados em sistema de confinamento, representando 12,6% do abate total realizado (ABIEC, 2018).

A agricultura e pecuária brasileira foram evoluindo no decorrer das últimas décadas, o que viabilizou o aumento significativo da produtividade dos sistemas de produção vegetal e animal (CONTINI et al., 2010), todavia a alta escala de produção do país também acarreta, conseqüentemente, no aumento da geração de resíduos sólidos orgânicos agropecuários (RSOA), criando desafios aos produtores para o gerenciamento dos resíduos gerados em propriedades rurais (MARTINS FILHO et al., 2018).

Com o aumento na produção intensiva em confinamentos torna-se indispensável planejar esses sistemas visando o tratamento e eliminação do efluente gerado. Ao considerar que um bovino em sistema de produção confinado gera em média 15 kg de dejetos diariamente (OLIVER, 2008), é possível estimar a produção de dejetos em mais de 30 milhões de excrementos de animal por dia em âmbito nacional (MARTINS FILHO et al., 2018).

Quanto a qualidade das forragens, a irrigação promove o aumento da relação folha:colmo, da digestibilidade e quedas na taxa de senescência foliar. A disponibilidade adequada de água no agroecossistema pastagens diminui a competição intraespecífica por esse recurso, o que possibilita maior perfilhamento, densidade de folhas e manutenção de órgãos ativos fisiologicamente (REIS et al., 2017).

A irrigação de pastagens frequentemente é introduzida com o intuito de se aumentar a produção de plantas forrageiras durante a época seca do ano. No entanto, a estacionalidade

presente nesse período, normalmente, não é promovida exclusivamente pelo déficit hídrico. Em locais de maior latitude e altitude, onde ocorrem quedas mais acentuadas das temperaturas, durante o inverno, não se deve esperar que a irrigação seja capaz de equacionar totalmente o problema da estacionalidade de produção. Contudo, mesmo em locais onde a irrigação não possibilite aumento da produção de forragem na seca, é possível a utilização do sistema para melhorar a produção na época das águas ou reduzir os períodos de veranicos, durante a estação chuvosa, pois, nesse caso, o fator climático limitante ao desenvolvimento das plantas forrageiras se restringe a disponibilidade da água. Esse tipo de uso de tecnologia é utilizado, principalmente, em sistemas produtivos mais intensivos (REIS et al., 2017).

Uma das alternativas para o melhor aproveitamento do sistema de irrigação é a fertirrigação. O emprego dessa técnica tem possibilitado a otimização do uso de fertilizantes em diferentes culturas irrigadas, tanto em aspectos relacionados à produtividade quanto à qualidade dos produtos obtidos. Essa prática, além de ser muito eficiente para as plantas, pois o nutriente é fornecido juntamente com a água, apresenta outras vantagens, entre as quais a melhor distribuição do fertilizante no campo e a possibilidade de maior parcelamento das adubações, aumentando a absorção de nutrientes pelas plantas (REIS et al., 2017).

Entre as opções de gramíneas forrageiras, as gramíneas do gênero *Megathyrsus* estão entre as mais amplamente cultivadas sob pastejo intensivo no Brasil (VASCONCELOS, 2018). A forrageira *Megathyrsus maximum* cv. Tamani, conhecida por sua alta produção de massa, adaptação a diferentes condições edafoclimáticas entre outras qualidades, é considerada uma forrageira tropical altamente produtiva e propagada por sementes, e tem atraído a atenção dos fazendeiros também devido à sua abundante produção de folhas longas, elevado tamanho e elevada aceitação pelos animais, de diferentes categorias e espécies de equídeos e ruminantes (FONSECA et. al, 2010).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar os efeitos da aplicação de água residuária nos parâmetros morfofisiológicos da forrageira *Megathyrsus maximum* cv. Tamani.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado em casa de vegetação na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus universitário de Gurupi. A área está localizada nas coordenadas de 11°44'44,16" de latitude s e 49°03'04,17" de longitude w, a 280 m de altitude no sul do estado do Tocantins. O clima regional é do tipo B1wa'a' úmido com moderada deficiência hídrica (Köppen, 1948). A casa de vegetação apresentava as dimensões de 35 x 10,0 m de largura e comprimento respectivamente, e pé-direito de 3,00 m, com cobertura de plástico transparente de 150 micras e laterais com sombrite de coloração preta, com capacidade de retenção de 50% da radiação solar incidente.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, composto por seis tratamentos, sendo: T1 (testemunha - sem aplicação); T2 (100 kg de ureia + 100 kg de KCl); T3 - 12 mm de H<sub>2</sub>O residuária (0,06% de N); T4 - 24 mm de H<sub>2</sub>O residuária (0,12% de N); T5 - 36 mm de H<sub>2</sub>O residuária (0,18% de N) e T6 (12 mm de H<sub>2</sub>O residuária + 100 kg de ureia + 100 kg de KCl).

A parcela experimental foi constituída por vasos plásticos com capacidade para 12 dm<sup>3</sup>. Como substrato foi utilizado solo da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Vermelho-amarelo na forma de terra fina seca ao ar (TFSA). O solo foi submetido à caracterização química (Tabela 1) no Laboratório de Solos (LABSOLO) da Universidade Federal do Tocantins/Gurupi, segundo EMBRAPA (1997) para determinação dos teores de nutrientes disponíveis e porcentagens de areia, silte e argila.

Tabela 1: Caracterização química do Latossolo Vermelho-amarelo.

Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	CTC(T)	SB	CTC(t)	K	P	V	m	M.O
.....cmolc.dm <sup>-3</sup> .....				.....mg.dm <sup>-3</sup> .....			.....%.....		g.dm <sup>-3</sup>		
1,69	1,84	0,09	2,39	6,15	3,76	3,85	86,82	2,20	61,27	2,42	14,95

Fonte: Autor (2019).

A correção do solo foi realizada com calcário dolomítico com poder relativo de neutralização total (PRNT) de 95%, com a finalidade de elevar a saturação por bases para 60%. O calcário foi incorporado ao solo onde permaneceu em incubação por um período de 30 dias em umidade correspondente a 70% do espaço poroso. A recomendação da adubação padrão para o estabelecimento da cultura foi realizada segundo Ribeiro et al. (1999), a partir da análise do solo, sendo os demais tratamentos formados por proporções da dose padrão.

A água residuária é proveniente de confinamento bovino, fornecida pela empresa CAPTAR Agrobusiness, localizada em Luís Eduardo Magalhães – BA. Foi realizada análise química da água (Tabela 2) para quantificar os teores dos nutrientes presentes.

Tabela 2: Análise química da água residuária.

Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	N	P	K	S	B	Cu	Mn	Zn
.....%.....						.....g/L.....			
2	0,6	3,5	0,1	1	0,1	10	2	4	3

Fonte: Autor (2019).

A cultura utilizada foi a forrageira *Megathyrus maximus* cv. Tamani. A semeadura foi realizada com auxílio de um pote plástico, marcando-se um círculo distando 5 cm da lateral do vaso com 3,0 cm de profundidade.

O primeiro desbaste das plantas foi realizado aos 10 dias após a emergência, deixando-se três plantas bem distribuídas por vaso. Aos 45 dias após a semeadura das plantas foi realizado o corte de uniformização, efetuado a 30 cm de altura a partir da superfície do solo. Além do corte de uniformização, foram realizados mais três cortes na altura de 30 cm do solo para avaliação das características agrônômicas das plantas. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com a demanda da cultura. Assim, o experimento foi conduzido por um período de 120 dias, sendo implantado no dia 19/07/2019 e com o último corte realizado no dia 14/11/2019.

### 2.1 Parâmetros Morfológicos

As características morfológicas avaliadas foram: altura da planta (AP), número de perfilhos (NP) e largura foliar (LF), onde: AP foi obtida medindo-se o comprimento entre a superfície do solo até a extremidade mais alta das folhas, utilizando-se uma trena graduada em cm; NP foi determinado pela contagem direta; LF foi obtida medindo-se a largura em quatro pontos diferentes, afim de obter a largura média.

### 2.2 Parâmetros fisiológicos

A clorofila foi determinada através do equipamento ClorofiLOG que utiliza fotodiodos emissores em três comprimentos de onda (FALKER, 2008). A partir desses dados, o aparelho fornece valores de clorofila total (CloT) proporcionais à absorvância das clorofilas a e b (BARBIERI JUNIOR et al., 2012).

Para avaliar a duração da atividade fotossintética das folhas, realizou-se avaliações de trocas gasosas em folhas marcadas, selecionadas quanto a sua sanidade, após cada corte e aplicação dos tratamentos, sendo a primeira avaliação realizada ao 1º e 21º dias após aplicação dos fertilizantes nas mesmas folhas marcadas. As avaliações foram realizadas utilizando o equipamento de sistema aberto de fotossíntese com analisador de CO<sub>2</sub> e vapor d'água por radiação infravermelha (Infra Red Gas Analyser – IRGA, modelo LI-6400, da Li-Cor), no período das 8 às 10h sempre em dia ensolarado, em folhas totalmente expandidas, do terço médio, sem sinais de senescência e sadias.

As avaliações de trocas gasosas realizadas foram: taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> (A,  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), taxa de transpiração (E,  $\text{mmol vapor d'água m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), condutância estomática (gs,  $\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) e concentração interna de CO<sub>2</sub> na folha (C<sub>i</sub>,  $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ ar}$ ). Os cálculos das variáveis foram realizados pelo programa de análise de dados do equipamento medidor de fotossíntese, que utiliza a equação geral de trocas gasosas de Von Caemmerer e Farquhar (1981).

A eficiência do uso da água (EUA,  $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O}^{-1})$ ) foi determinada pela relação entre a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e a taxa de transpiração (A/E); já a eficiência instantânea de carboxilação da enzima ribulose 1, 5-difosfato carboxilase (EIC) foi calculada pela relação da taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e concentração interna de CO<sub>2</sub> na folha (A/C<sub>i</sub>), ambas conforme descrito por Zhang et al. (2001).

### **2.3 Análise Estatística**

Os resultados obtidos foram tabelados, submetidos à análise de variância (ANOVA) para averiguação da interação entre os fatores. Havendo interação, para a comparação de médias, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância, em seguida, os gráficos foram confeccionados. As análises foram realizadas por meio dos softwares: Excel 2010<sup>®</sup>, Sisvar 5.6<sup>®</sup> e Sigma Plot 10<sup>®</sup>, respectivamente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de lâminas de água residuária em *Megathyrus maximus* cv. Tamani promoveu alterações no desenvolvimento das plantas, conforme apresentado pela análise de variância dos dados avaliados (Tabela 3). Não houve diferença significativa para AP, LF e EIC.

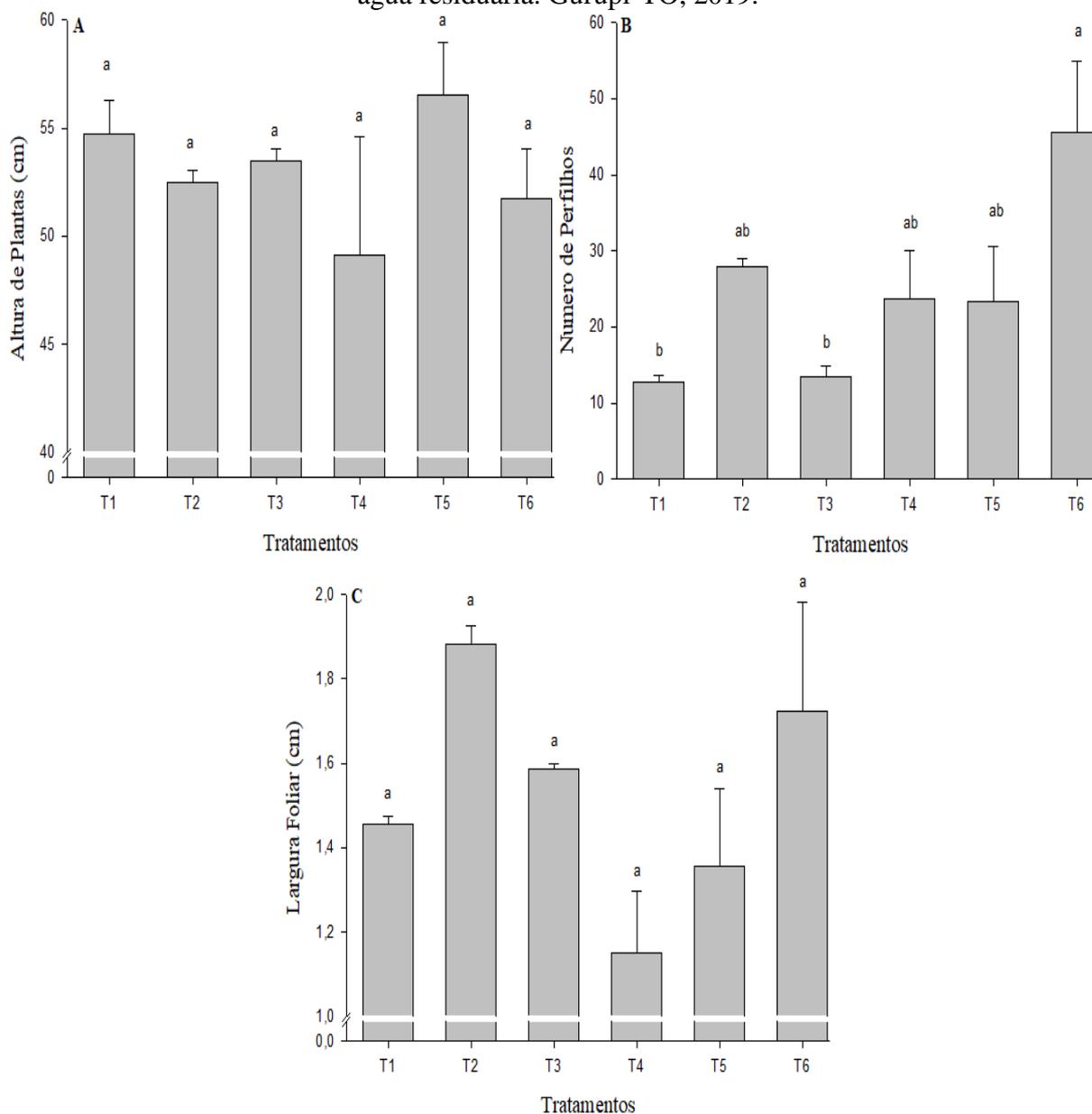
Tabela 3. Análise de variância para as variáveis estudadas em plantas de capim *Megathyrus maximus* cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.

Variável	Fonte de Variação (Q.M.)		Média Geral	CV (%)
	Tratamento	Resíduo		
	Grau de Liberdade			
	5	18		
AP	26,06ns	44,17	53,02	12,54
NP	571,54*	186,46	24,46	5,83
LF	0,27ns	0,12	1,53	23,11
A	119,60**	32,14	11,96	47,42
E	3,71**	0,53	2,51	29,11
Gs	0,0034**	0,00037	0,066	28,95
Ci	33.433,28**	7.172,95	105,31	80,42
CloT	498,66**	18,51	28,42	15,14
EUA	20,26**	3,47	5,04	36,96
EIC	0,07ns	0,05	0,17	36,66

Q.M.: Quadrado Médio; C.V.: Coeficiente de Variação. \*\*: significativo ao nível 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*: significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); ns: não significativo ( $p > 0,05$ ) pelo teste F.

De modo geral, a AP e LF não apresentaram nenhuma diferença independentemente do tratamento utilizado (Figura 1A e 1B), o que corrobora com o resultado de AP do capim Tifton 85 obtido por Nascimento et al. (2017) avaliando a utilização de residuária doméstica tratada e água de poço.

Figura 1: Altura de planta (A), Número de Perfilhos (B) e Largura Foliar (C) de plantas de capim *Megathyrus maximus* cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.

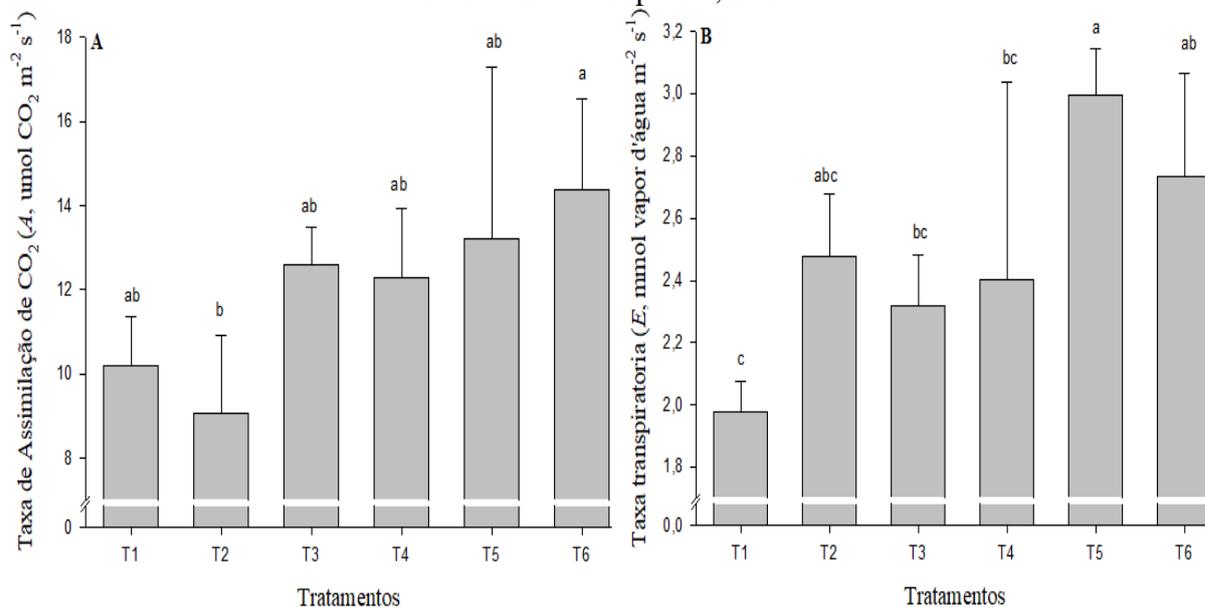


Já para o perfilhamento das plantas, foi observado incremento com a aplicação de 12 mm de H<sub>2</sub>O residuária+ 100 kg de N + 100 kg de K, apresentando a maior resposta entre os tratamentos, com média de 45,5 perfilhos, sendo superior a testemunha em cerca de 256,86% (Figura 1B). Ribeiro (2018) avaliando os capins Napier e Mombaça, 110 dias após a semeadura, constatou que a adição das doses de chorume de esterco bovino promoveu crescentemente aumento no número de perfilho.

A taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> variou em função dos tratamentos com água residuária, em que a taxa máxima de 14,38  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  foi com o tratamento (Figura 2A). Este resultado indica que houve A pelo capim Tamani 40,98% maior que nas plantas testemunha

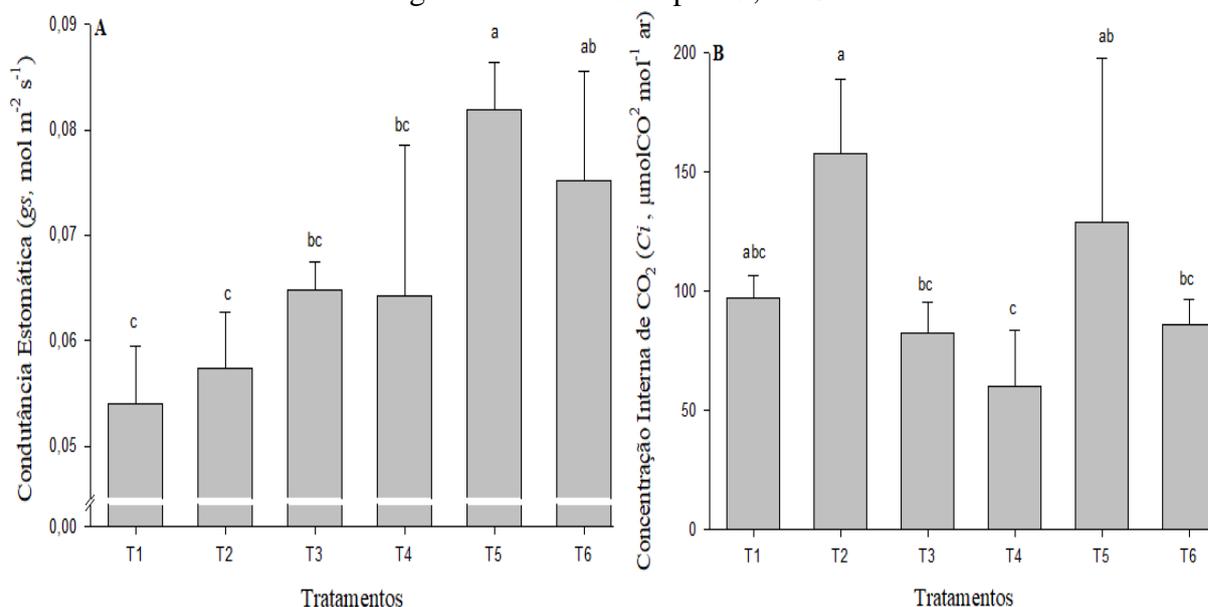
(10,20  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ). Já para a taxa transpiratória, o tratamento T5 mostrou-se superior aos demais tratamentos e à testemunha (Figura 2B). Assim, a aplicação de 36 mm de  $\text{H}_2\text{O}$  residual promoveu o máximo de 2,99  $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , elevando a transpiração  $E$  em aproximadamente 51,77%. Os autores Oliveira et al, (2018) observaram que as plantas que receberam a adubação com resíduos orgânicos apresentam taxas fotossintéticas superiores às das plantas que não receberam adubação, isso ocorre possivelmente devido ao fato de o adubo orgânico proporcionar melhorias na fertilidade do solo, bem como nas suas características físicas e biológicas.

Figura 2: Taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$  (A) e Taxa transpiratória (B) em plantas de capim *Megathyrsus maximus* cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residual. Gurupi-TO, 2019.



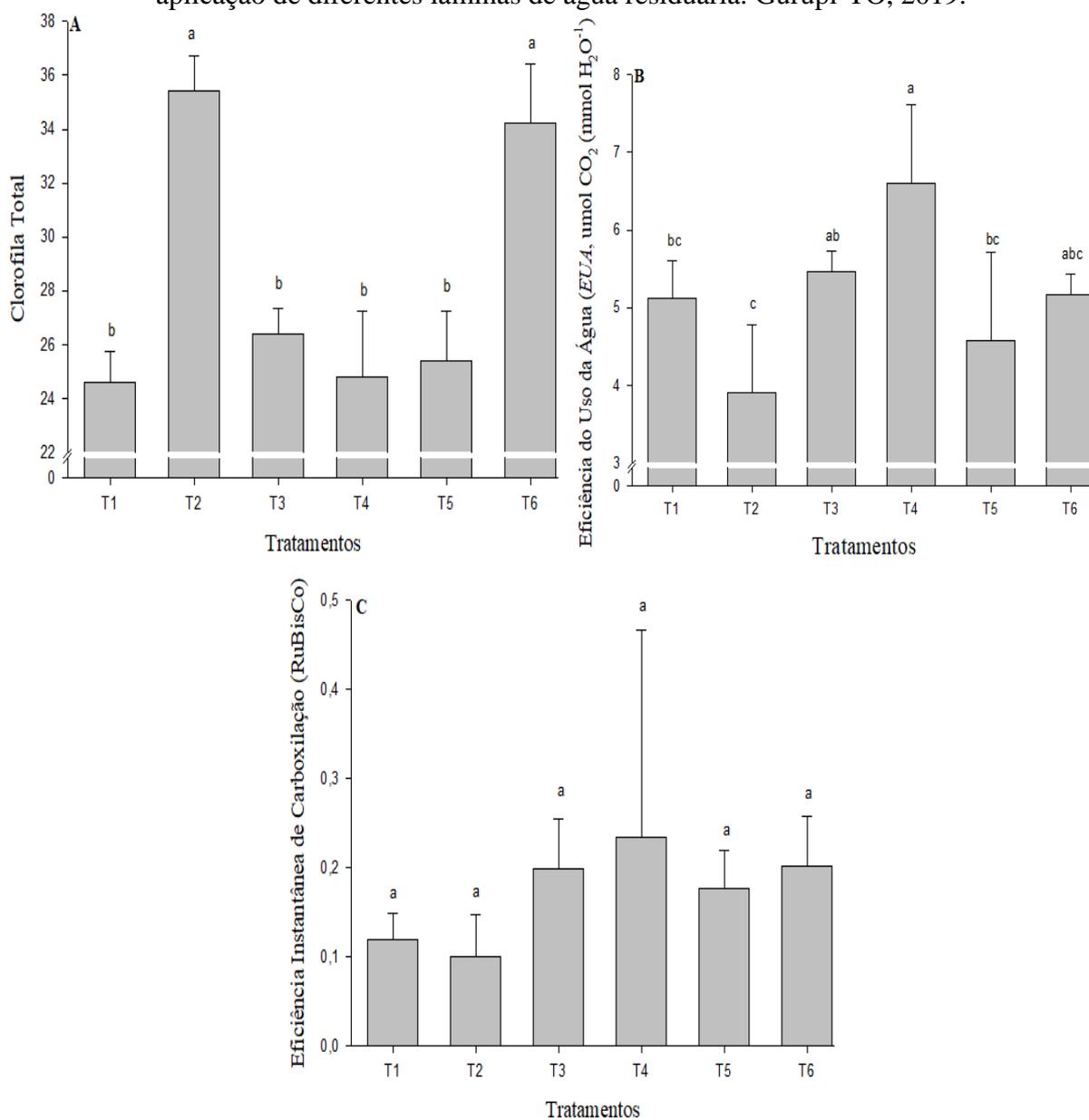
Quanto a  $g_s$ , com 0,082  $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , foi observado aumento de 51,66% nas plantas sob a aplicação de 36 mm de  $\text{H}_2\text{O}$  residual quando comparada à testemunha (0,054  $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) (Figura 3A). Em relação ao  $C_i$ , o melhor resultado ocorreu com o tratamento 100 kg de N + 100 kg de K), com acúmulo de 157,83  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ ar}$ , que confere acréscimo aproximado de 60,86  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ ar}$ , quando comparado à testemunha (Figura 3B).

Figura 3: Condutância estomática (A) e Concentração Interna de CO<sub>2</sub> (B) em plantas de capim *Megathyrus maximus* cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.



As respostas da avaliação de CloT do capim Tamani demonstram que os tratamentos T2 e T6, foram superiores estatisticamente ( $p \leq 0.05$ ) com índice de clorofila em média de 34,32 com 35,65% a mais quando comparado à média dos demais tratamentos e à testemunha, respectivamente (Figura 4A). De maneira específica, os tratamentos contribuíram para as mudanças observadas nas plantas de capim Tamani quanto à eficiência do uso da água e eficiência instantânea de carboxilação da enzima Rubisco (Figura 4B e 4C). ALVES et al. (2017) verificaram que a utilização de água residuária para a irrigação do tomateiro da variedade Carmen proporcionou um acréscimo no teor de clorofila total nas folhas da planta de 7,78 e 18,00% se comparado com a irrigação utilizando água residuária e a testemunha sem água residuária, respectivamente.

Figura 4: Clorofila Total (A), Eficiência do Uso da Água (EUA) e Eficiência Instantânea de Carboxilação (EIC) em plantas de capim *Megathyrus maximus* cv. Tamani submetidas a aplicação de diferentes lâminas de água residuária. Gurupi-TO, 2019.



O uso do tratamento T4 (24 mm de H<sub>2</sub>O residuária) foi significativamente maior para a EUA, sendo aproximadamente 28,65% superior à média verificada para os demais tratamentos e a testemunha (Figura 4B). Quanto a EIC, notou-se que não houve diferença entre os tratamentos avaliados e a testemunha sem a utilização de lâminas de água residuária (Figura 4C). Ferreira et al. (2012), trabalhando com *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., em área degradada e submetida à adubação orgânica, constataram que a EUA nos tratamentos com adubação orgânica, tiveram aumento de 66% em relação ao controle.

Portanto, a fertirrigação água residuária influenciou o desenvolvimento do capim Tamani, alterando as variáveis morfofisiológicas da planta. Porém, devido a importância das plantas forrageiras e a capacidade desses produtos no crescimento vegetal, faz-se necessário mais estudos que, além das características observados neste estudo, para assim investigar a ação dos resíduos em outros ambientes, combinações e espécies, visando promover maiores ganhos para a cadeia produtiva da pecuária brasileira.

#### **4. CONCLUSÕES**

A fertirrigação com água residuária não eficaz para as características AP, LF e EIC.

Para as variáveis morfológicas, o tratamento T6 (12 mm de H<sub>2</sub>O residuária+ 100 kg de ureia + 100 kg de KCl) sendo superior 256,86% em comparação com a testemunha.

Para as variáveis fisiológicas, o tratamento T5 (36 mm de H<sub>2</sub>O residuária) apresentou o melhor resultado, sendo 51,72% superior em relação a testemunha.

## REFERENCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das indústrias exportadoras de carnes**, 2018. Disponível em: <ABIEC, Associação Brasileira das indústrias exportadoras de carnes. <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>> Acesso em: 26/11/2019.

ALVES, D. K. M. et al. **Índice de clorofila de variedades do tomate com reuso de água residuária**. IV INOVAGRI - International Meeting. Anais...Campos do Rio Verde - GO: 2017

BARBIERI JUNIOR, É. et al. **Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85**. Ciência Rural, v. 42, p. 2242–2245, 2012.

FALKER. **Manual do medidor eletrônico de teor de clorofila**. Disponível em: <<http://www.falker.com.br/produto-clorofilog-medidor-clorofila.php>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

FERREIRA, M. J.; GONÇALVES, J. F. DE C.; FERRAZ, J. B. S. **Crescimento e eficiência do uso da água de plantas jovens de castanheira-da-amazônia em área degradada e submetidas à adubação**. Ciencia Florestal, v. 22, n. 2, p. 393–401, 2012.

FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010.

MARTINS FILHO, J. B. et al. **Resíduos orgânicos agropecuários e biodigestores: análise sobre a produção bibliográfica do período de 2000-2017**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 9, n. 5, p. 281-293, 2018.

MEDEIROS, J. A. V. **Análise da viabilidade econômica de Sistema de confinamento de bovinos de corte em goiás: aplicação da Teoria de opções reais**. Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Goiânia - GO, p. 58. 2013. (Dissertação de Mestrado em Agronegócio).

MELO, Cíntia Cármen de Faria. **Fertirrigação de pastagem com efluente de bovinocultura e interações com o sistema solo-planta**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.

NASCIMENTO, M. T. C. C. et al. **Crescimento e produção do capim tifton 85 irrigado com água residuária e adubação orgânica**. Espacios, v. 38, n. 51, 2017.

OLIVEIRA, L. K. B. DE et al. **Respostas fisiológicas de tomateiros cereja a diferentes fontes de adubos orgânicos**. V WINOTEC - O semarido Brasileiro Realidade e Perspectivas. Anais...Sobral - CE: 2018.

REIS, Matheus Mendes et al. **Irrigação de pastagens tropicais: desafios e perspectivas**. Unimontes Científica, v. 19, n. 1, p. 178-190, 2017.

RIBEIRO, G. DE O. **Adubação com diferentes doses de chorume de esterco de bovino no estabelecimento do capim mombaça**. [s.l.] Faculdade da Amazônia, 2018.

VASCONCELOS, E.C.G. **Morfofisiologia do capim-tamani irrigado sob doses de nitrogênio**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Tese/dissertação (ALICE), 2018.