



AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS PRODUTIVOS DO CAPIM VAQUERO FERTIRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE AGROINDÚSTRIA

EVALUATION OF PRODUCTIVITY PARAMETERS OF FERTIRRIGATED VAQUERO FORAGE AGROINDUSTRIAL RESIDUAL WATER

P. L. SILVA^{1*}, D. G. OLIVEIRA¹, M. C. MELO¹, D. D. CAMARGO¹ e L. C. D. DRUMOND¹

¹ Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Agrárias, Rio Paranaíba, MG, Brasil

*Autor correspondente: Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba, Rio Paranaíba – MG, Brasil, Fone: +55 34 38559300

Endereço de e-mail: priscila.loire@ufv.br.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2018-05-03

Accepted 2018-08-01

Available online 2018-08-05

palavras-chave

Efluente

Impacto ambiental

Fertirrigação

Manejo de pastagem

keywords

Wastewater

Environmental impact

Fertirrigation

Pasture management

RESUMO

A água residuária de agroindústria (ARA) é um efluente rico em elementos químicos que pode ser utilizada como fonte de nutrientes para as plantas, com isso, tem sido amplamente utilizada no processo de fertirrigação de pastagem. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de diferentes doses de ARA em relação à testemunha, sobre os componentes de produção de Capim Vaquero. O experimento foi conduzido na área da Indústria de Rações Patense, localizada no município de Patos de Minas, Minas Gerais. Foi utilizado o teste Tukey, a 5% de probabilidade, para análise de variância não-paramétrica e comparações múltiplas, visando comparar os efeitos da utilização de amostrais. As doses de ARA aplicadas causaram diferença significativa ($p > 0,05$) para os parâmetros avaliados: Densidade de forragem, Matéria seca, Taxa de Acúmulo de forragem e capacidade de suporte animal, indicando a viabilidade desse sistema de produção.

ABSTRACT

The wastewater agribusiness (ARA) is a rich effluent into chemicals that can be used as a source of nutrients for plants, thus, it has been widely used in pasture fertigation process. The objective of this study was to evaluate the effect of different doses of ARA compared to the control on the grass production components Vaquero. The experiment was conducted in the Manufacturing area rations Patense, in the city of Patos de Minas, Minas Gerais. Tukey test was used at 5% probability for non-parametric analysis of variance and multiple comparisons in order to compare the effects of using sample. The ARA applied doses caused significant difference ($p > 0.05$) for the evaluated parameters: forage density, dry matter, accumulation rate of herbage and animal carrying capacity, indicating the viability of this production system.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos sessenta anos a população mundial duplicou, enquanto o consumo de água multiplicou por sete (CAMPOS, 2006). Fato que evidencia que o problema de escassez desse recurso está mais ligado a problemas de insustentabilidade e desperdício, do que ao ciclo hidrológico da água.

O crescimento populacional e a crescente demanda por melhor qualidade de vida levam a escassez dos recursos naturais (BRITO et al., 2012). Esse fato evidencia a necessidade de busca por uma nova postura ambiental, onde a tomada de decisão deve ser direcionada com vistas a otimização dos recursos naturais, assim sendo, o reuso planejado de águas residuárias na agricultura, além de controlar a poluição, é uma alternativa de gerir recursos hídricos.

O uso de águas residuárias (ARA) quando feito de maneira adequada, com todo acompanhamento técnico e científico, pode garantir a disponibilidade constante de água para a produção agrícola e ainda contribuir para a economia de fertilizantes inorgânicos, pois contêm nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, aumentando significativamente o rendimento dos cultivos, melhorando a estrutura do solo e ampliando as fronteiras agrícolas (GHEYI et al., 2007).

A ARA pode ser utilizada como fertilizantes para diversas culturas. Porém, quando se tem uma área restrita para a distribuição desse fluido, deve-se usar predominantemente plantas forrageiras, devido a sua alta produção de massa, atingindo valores superiores a 60 toneladas de matéria seca por hectare por ano ($t\ MS\ ha^{-1}ano^{-1}$). Em condições tropicais, plantas forrageiras C4, chegam a extrair valores superiores a 900 kg de N $ha^{-1}ano^{-1}$ em sistemas de pastejo e mais de 1800 kg de N $ha^{-1}ano^{-1}$ em sistemas de produção de forragem para corte, constituindo dessa forma, um excelente dreno de nutrientes (ANDRADE, 2011).

Estudos recentes mostram que a fertirrigação com ARA não causa estresses para a planta, nem compromete os animais quanto ao aspecto sanitário. Erthal et al. (2010) avaliaram variáveis fisiológicas, nutricionais e de rendimento de plantas e os resultados comprovaram que a utilização da água residuária bruta não causou estresse osmótico nem toxicidade pelos elementos químicos analisados. No entanto, propiciou absorção de nutrientes e rendimento forrageiro em níveis próximos aos recomendados podendo substituir, parcialmente, a adubação mineral para o cultivo dessas forrageiras.

Por outro lado, Bevilacqua et al. (2003) ao avaliar a qualidade sanitária de bovinos alimentados com forrageira fertirrigada com esgotos sanitários observaram que os animais alimentados com a forrageira não apresentaram alterações no perfil sanitário, tampouco foram identificados nas fezes, *Salmonella* spp. e *Cryptosporidium* sp. A análise microbiológica das carcaças não revelou amostras com presença de indicadores acima dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira e os resultados da pesquisa sorológica para *Cisticercus*bovis foram negativos para todos os soros bovinos testados. Assim sendo, foi evidenciado que é possível a

produção de forrageira fertirrigada com efluente e sua utilização para alimentação animal, sem oferecer comprometimento ao perfil sanitário e a qualidade microbiológica da carcaça dos animais.

Apesar de muitos avanços científicos e tecnológicos, a produtividade média das pastagens brasileiras ainda é incipiente, com lotações médias inferiores a 1 unidade animal (UA) ha^{-1} , indicando necessidade de intensificação da produtividade (ALENCAR et al., 2009). Pensando nisso, a pesquisa tem buscado o uso racional de tecnologias relacionadas com o manejo do solo, do ambiente, da planta e do animal, e dentre essas tecnologias destacam-se o uso da irrigação, o método de pastejo rotacionado e o uso de adubações compatíveis com altas produções de forragem (ANDRADE, 2011).

A fertirrigação da pastagem pode reduzir custos de produção e tempo de trabalho para alimentar o rebanho quando comparada a outros tipos de alternativas de suplementação no outono-inverno, tais como silagens e fenos que necessitam de máquinas para preparo, armazenagem e fornecimento aos animais. Podendo ainda, proporcionar maior retorno líquido na produção animal se comparada a sistemas que precisam usar grãos e forragens cortadas, usar uma menor área para a produção animal, propiciar boa cobertura de solo, além de prolongar o período de pastejo durante a estação seca (DRUMOND E AGUIAR, 2005).

Quando água residuária é aplicada em área cultivada com forrageiras, os ganhos podem ser ainda mais significativos, uma vez que os resíduos de agroindústrias podem ser fonte de água e nutrientes para as plantas, aumentando consequentemente a taxa de lotação de animais e permitindo ganhos de produção até mesmo na estação seca. No entanto, ainda são escassos os trabalhos que avaliam o efeito de águas residuárias na formação das pastagens.

Assim, objetivou-se com esse trabalho, avaliar o efeito da fertirrigação com água residuária de agroindústria, sobre alguns parâmetros de crescimento do capim Vaquero manejado intensivamente em ambiente de cerrado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de novembro de 2014 a fevereiro de 2015, no município de Patos de Minas - MG, na área da Indústria de Rações Patense, localizada nas coordenadas geodésicas de 18° 37' 13" de latitude sul, 46° 33' 55" de longitude oeste com altitude de 804 metros.

O solo da área é classificado como LATOSSOLO VERMELHO (EMBRAPA 2006). Uma calagem foi feita com base na análise de solo para correção de acidez e para elevar a saturação por bases a 80%. O clima segundo classificação de Köppen é do tipo Cwb, tropical de altitude, caracterizado pela presença de duas estações bem definidas, uma fria/seca, abrangendo os meses de abril a setembro e outro quente/chuvosa que se estende de outubro a março. A precipitação pluviométrica média da região é de 1474 mm ano^{-1} . A área experimental possui

0,5 ha e é irrigada por aspersão semi automatizada (Figura 1).



Figura 1- Área de condução do experimento.

O método de pastejo utilizado foi de lotação rotacionada, seguindo metas de altura de pré-pastejo entre 25 a 30 cm e 10 a 12 cm na saída em pós pastejo, com períodos de descanso variando de 22 a 30 dias. Para o pastejo, foram utilizadas novilhas da raça Nelore, que entram no sistema de pastejo com aproximadamente 220 kg, permanecendo até atingir peso médio de 530 kg.

Os efluentes utilizados na fertiirrigação foram provenientes do processamento de subprodutos de origem animal, como sangue, ossos, gorduras, aparas de carne, animais ou partes condenadas pela inspeção sanitária e vísceras não-comestíveis de bovinos, penas e vísceras de aves. Todos os efluentes foram destinados ao sistema de tratamento de efluentes já implementado na empresa (Figura 2), que é composto por grade, caixa de areia, uma caixa de gordura, seguida de um sistema de lagoas de estabilização que é uma lagoa anaeróbica seguida de uma facultativa, transformando os 150 milhões litros de águas residuais geradas pela empresa diariamente em irrigação e adubo, o que eliminou por completo o despejo destas águas em rios ou córregos.



Figura 2- Unidade de tratamento (ETE).

As características gerais dos efluentes, após tratamento

primário estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da água residuária de indústria do experimento.

| Parâmetro ¹ | Valor ² |
|------------------------|--------------------|
| DBO | 320 |
| DQO | 942 |
| Óleos e Graxas | Não detectado |
| pH | 7,1 |
| Alumínio total | Não detectado |
| Boro total (UW) | Não detectado |
| Cálcio | Não detectado |
| Fósforo total | 6,3 |
| Magnésio | Não detectado |
| Manganês total | Não detectado |
| Nitrogênio total | 140 |
| Potássio Total | 12 |
| Enxofre | Não detectado |
| Cobre total | Não detectado |
| Ferro Total | Não detectado |
| Sólidos em suspensão | 2,2 |
| Sólidos totais | 590 |

¹Caracterização realizada conforme metodologia descrita por Standard Methods;²mg L⁻¹.

Os parâmetros produtivos da forragem foram avaliados através da avaliação de Massa de Forragem (MF), Altura (ALT), Densidade de forragem (DMF), Taxa de Acúmulo de Forragem (TAF) e Capacidade de suporte animal (CS). Para medição da altura do relvado tomou-se a altura desde o nível do solo até a parte mais alta, usando uma folha transparente para uniformização das leituras com uma trena. A MF estimada em kg de matéria seca por hectare (MS ha⁻¹) foi avaliada a partir do corte a 10 cm do solo em moldura quadrada de 0,25 m² (0,5 X 0,5 m) (Figura 3), conforme descrito por Drumond e Aguiar (2005).



Figura 3- Relvado Utilizado.

A massa coletada foi acondicionada, levada ao

laboratório e realizada a pesagem da matéria fresca original em balança de precisão. Posteriormente, foi retirada uma amostra de 0,100 kg do material fresco para determinação da matéria seca da forragem, através da secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C por 72 h. Com o valor obtido na área da moldura, estimou-se a matéria seca por hectare por extrapolação simples.

A TAF foi calculada de acordo com a Equação 1 (DRUMOND E AGUIAR, 2005).

$$TAF = \frac{MF}{n} \quad (1)$$

Sendo: TAF a Taxa de acúmulo de forragem (kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹), MF a Massa de Forragem (kg de MS.ha⁻¹) e *n* o Tempo do Ciclo, (dias).

A densidade da massa da forragem foi calculada conforme Equação 2 (DRUMOND E AGUIAR, 2005).

$$DMF = \frac{MF}{h} \quad (2)$$

Sendo: DMF a Densidade da massa de forragem (kg.cm⁻¹), MF a Massa de Forragem (kg de MS.ha⁻¹) e *h* Altura (cm).

A capacidade de suporte foi calculada de acordo com Equação 3 (DRUMOND E AGUIAR, 2005).

$$CS = \frac{TAF}{OF \times 0,95} \quad (3)$$

Sendo: CS a Capacidade de Suporte (UA.ha⁻¹), TAF a Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹), OF a Oferta de forragem (adotado 2,5% do peso vivo da unidade animal).

É importante esclarecer que 1 unidade animal (UA) representa um animal de 450 kg de peso vivo.

O experimento foi conduzido em esquema de parcela subdividida no tempo contendo dois tratamentos com água residuária mais um tratamento adicional com água limpa, sendo avaliados três épocas, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos constituíram de 450 m³ ha⁻¹ano⁻¹ de água pura (T0), da aplicação de 225 m³ ha⁻¹ano⁻¹ de água residuária e reposição 225 m³ ha⁻¹ano⁻¹ com água pura (T1), e aplicação de 450 m³ha⁻¹ano⁻¹ de água residuária (T2), determinados a partir da quantidade de nutrientes possivelmente extraídos pela forrageira, considerando que essa quantidade não causou estresse a mesma, com turno de rega de 3 dias. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Objetivando-se avaliar o valor nutritivo da forragem, que se refere a composição química da forragem e sua digestibilidade, foi feita uma análise bromatológica da mesma nos meses que antecediam o fim do experimento. Uma atenção maior foi dada aos teores de proteína, por ser uma das variáveis mais importantes para determinação do ganho de peso animal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ocasião do primeiro ciclo houve uma precipitação mensal de 141 mm com temperatura média de 25°C, no segundo ciclo o período apresentou precipitação mensal de 242 mm e temperatura média de 23°C e o último ciclo apresentou precipitação mensal de 305 mm com temperatura média de

24°C. Segundo dados obtidos da estação meteorológica da fazenda Experimental Sertãozinho da EPAMIG.

A altura das plantas de capim Vaquero diferiram do tratamento sem a aplicação de água residuária apenas na terceira avaliação (Tabela 2), sugerindo que as condições climáticas favoráveis juntamente com a aplicação de água residuária, rica em nutrientes, independente da dose favoreceram o crescimento em altura das plantas. Outra justificativa se dá pelo fato da altura ser inversamente proporcional à densidade de massa de forragem, ou seja, quanto maior a altura para uma mesma quantidade de matéria fresca, menor a densidade de massa de forragem. Isso ocorre pelo fato de que as forrageiras comumente podem investir grande parte de seus fotoassimilados em ramificações no caule, assim como, no acúmulo de matéria seca.

É importante ressaltar que no manejo de pastagens, em método de pastejo com lotação rotacionada, recomenda-se o uso de uma altura fixa como referência para o ponto de pastejo, independente da época do ano, uma vez que a partir desse dado momento ocorrerá alongamento de colmos e redução da taxa assimilatória líquida de carbono, sendo o tempo necessário para que a pastagem atinja essa altura variável, a depender da disponibilidade de fatores de crescimento, que estão relacionados ao sistema produtivo, níveis de adubações, uso de irrigação, região, etc. (DRUMOND e AGUIAR, 2005; DA SILVA, 2011).

Neste contexto, é importante que o pastejo dos capins Tifton 85 e Vaquero, em sistemas intensivos, seja realizado aos 25 cm e saída com 10 a 15 cm (DA SILVA et al., 2008).

A densidade da massa de forragem está relacionada ao manejo da pastagem e características da arquitetura das plantas, e por ser inversamente proporcional à altura do relvado, justifica o fato de não haver diferença significativa no parâmetro altura para quase todas as épocas amostradas. No entanto, a densidade se correlacionou positivamente frente a fertirrigação.

Esses resultados estão em conformidade com encontrados por Aguiar et al. (2004), que trabalhando com Tifton 85 irrigado e manejado intensivamente na região de Uberaba-MG, encontraram densidade de massa de forragem variando ao longo do ano de 140 a 200 kg MS ha⁻¹cm⁻¹. MARCELINO et al. (2005), trabalhando com capim Braquiário no período de outubro de 2002 março de 2003 encontraram uma densidade da massa de forragem de 137 kg MSha⁻¹cm⁻¹. Neste contexto, a densidade é importante para a avaliação do crescimento da forrageira já que determina variáveis como o consumo animal, que consequentemente reflete no seu desempenho permitindo determinar o momento ideal de pastejo a fim de garantir um bom aproveitamento das plantas.

A produção de MS total é resultado do somatório da produção inicial e dos acúmulos diários durante todo o período experimental. Assim, a produção de MS total comportou-se de maneira semelhante à TAF, apresentando diferença significativa entre a aplicação de AR e água limpa em todas as amostragens, evidenciando que a forrageira apresenta respostas positivas quanto à fertilização via aplicação de águas residuárias. Quanto à dose, houve diferença significativa apenas na primeira avaliação, supostamente nessa época a menor dose já atendia a demanda nutricional da planta.

Tabela 2 -Altura (cm), matéria seca (kg ha⁻¹), densidade de massa de forragem (kg de MS cm⁻¹), taxa de acúmulo de forragem (kg MS dia⁻¹) e capacidade de suporte animal (UA ha⁻¹) do capim Vaquero em resposta à aplicação de água residuária.

| Ciclo 1 | | | | | |
|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| | ALT | MS | DMF | TAF | CS |
| T0 | 21,5a | 984,00c | 89,68b | 35,14c | 3,19c |
| T1 | 19,85a | 1715,6 | 180,14a | 61,27b | 5,57b |
| T2 | 21,10a | 2328,8a | 221,45a | 83,17a | 7,56a |
| F | 0,305 ^{ns} | 20,564* | 16,865* | 20,574* | 20,537* |
| Média | 20,83 | 1673,1 | 81,59 | 59,86 | 5,44 |
| CV(%) | 15,31 | 17,72 | 19,74 | 17,71 | 17,73 |
| Ciclo 2 | | | | | |
| T0 | 22,25a | 960,0b | 82,08c | 34,28b | 3,11b |
| T1 | 24,65a | 3885,6a | 265,17 | 138,77a | 12,61a |
| T2 | 25,45a | 4900,8a | 319,76a | 175,03a | 15,91a |
| F | 1,247 ^{ns} | 57,94** | 81,964* | 57,94** | 57,964* |
| Média | 24,12 | 3248,8 | 129,53 | 116,02 | 10,541 |
| CV(%) | 12,37 | 16,55 | 13,22 | 16,55 | 16,56 |
| Ciclo 3 | | | | | |
| T0 | 19,45b | 1275,6 | 133,79 | 45,55b | 4,14b |
| T1 | 29,4a | 4075,1a | 252,67a | 145,53a | 13,23a |
| T2 | 31,2a | 5175,0a | 249,32a | 184,82a | 16,80a |
| F | 24,846* | 50,011* | 17,868* | 50,012* | 49,974* |
| Média | 26,68 | 3508,5 | 124,22 | 125,30 | 11,387 |
| CV(%) | 9,52 | 16,21 | 20,21 | 16,21 | 16,22 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

**F significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* F significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns representa F não significativo a 10% de probabilidade.

Resultado semelhante foi obtido por ROSA et al. (2002), com aplicação de dejetos de suíno em braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), com doses de 100; 150 e 200 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, em Goiânia - GO. A aplicação de 200 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ proporcionou 8.518 kg ha⁻¹ de MS por ciclo de 35 dias. Essa produção foi superior à de 8.049 kg ha⁻¹ de MS por ciclo obtida com a aplicação de 3,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅; 18 kg ha⁻¹ de K₂O; 160 kg ha⁻¹ de N e micronutrientes, aplicados por tonelada de MS de forragem estimada a ser colhida por hectare.

Destaca-se que o acúmulo de forragem encontrado no presente trabalho está em conformidade com a maioria dos trabalhos com Tifton 85 encontrados na literatura, que citam valores que variam de 67,3 a 118,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS nas estações de outono e verão, respectivamente (MARCELINO et al., 2003; AGUIAR et al., 2006). No ciclo 1, devido a ocorrência de um veranico a produção foi um pouco inferior a essa média. Na medida que as condições climáticas foram reestabelecidas para o verão foi possível superar tais valores, indicando ainda mais a viabilidade do uso de águas residuárias na produção de forragem.

Maiores valores de produção são decorrentes do processo de intensificação no manejo da pastagem, que se refere aos maiores níveis de adubação e vantagens técnicas da utilização da irrigação, tais como melhor aproveitamento das fertilizações e manutenção de disponibilidade hídrica durante

todo o período experimental, uma vez que mesmo em épocas tipicamente chuvosas é comum em ambientes tropicais a ocorrência de períodos sem chuvas, chamados veranicos (DRUMOND E AGUIAR, 2005).

A fertirrigação com AR teve efeito significativo na capacidade suporte nas três amostragens, sendo observado efeito de doses apenas na primeira avaliação. Ressalta-se que o desempenho animal não foi mensurado.

Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por Konzen (2002) que avaliando a aplicação de dejetos de suíno em pastagem de braquiário Rio Verde - GO, com dose de 180 m³ ha⁻¹, observou-se que foi possível dobrar a capacidade de lotação. Ainda de acordo com o mesmo autor, em pastagem de capim-tanzânia e mombaça, em Brasilândia - MS a aplicação de DLS em fertirrigação através de pivô central possibilitou produções de 8.000 kg de MS ha⁻¹ mês⁻¹ atingindo lotações superiores a 8,0 UA/ha com média de ganho de 0,8 kg animal⁻¹ dia⁻¹.

Com base nesses resultados apresentados, observa-se que há possibilidade de aumento da produção animal com maior produção de forragem. A adoção de técnicas de manejo adequadas e utilização de água residuária de agroindústria, resultou em um aumento de 6 a 21 vezes a média nacional de capacidade suporte animal, que segundo Kichel (2000) atualmente é de 0,8 UA/ha, evidenciado que apesar do país ter condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de forrageiras ainda está aquém do seu potencial produtivo.

Com relação à análise bromatológica da forragem que resulta em parâmetros qualitativos da pastagem, também obtivemos dados satisfatórios. Segundo Gonçalves e Costa (1991), teores de proteína bruta inferiores a 7% são limitantes à produção animal, devido a baixos consumos voluntários, menores coeficientes de digestibilidade e balanço negativo de nitrogênio. Cabe ressaltar que para o experimento em questão os valores de proteína bruta foram de 20%, 24%, 26% para os tratamentos 0,1 e 2 respectivamente. Pelas médias obtidas neste trabalho, infere-se que o teor médio de proteína bruta contido na matéria seca da forrageira em estudo foi superior aos limites críticos defendidos pelos autores supracitados. Esses valores são superiores aos observados por Prohmann et al. (2004), que trabalhando com Tifton 85 encontraram valores de 13,6% a 15,3% de proteína em forragem já estabelecida e corrigida quanto à fertilidade. Os valores observados são suficientes para manutenção e ganhos de peso satisfatório dos animais, comprovando ainda mais a viabilidade desse sistema.

4. CONCLUSÕES

O uso de águas residuárias é uma alternativa viável para a produção de capim Vaquero e se manejada adequadamente pode ser um mecanismo de desenvolvimento limpo que reaproveita água e nutrientes, proporciona lucro ao produtor e sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; RESENDE, J.R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F.; APONTE, J.E.E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, n.3, p.15-19, 2006.
- AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; FERREIRA NETO, A.A. Avaliação de características de crescimento e produção do capim Tifton 85 (*Cynodon* sp), sob condições irrigadas e em sequeiro em ambiente de cerrado. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA. 39, 29 jul.-01 ago. 2002. **Anais...** Recife: UFRPE, 2002.
- ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ROCHA, W.S.D.; ARAÚJO, R.A.S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009.
- ANDRADE, A.S. **Crescimento e composição bromatológica de Tifton 85 e Vaquero em pastagens fertirrigadas.** (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal de Viçosa, 33p., 2011.
- BRITO, R.R.; GOMES, E.R.; LUDWIG, R. **Uso da água na irrigação.** VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 8, n.2, p. 373-383, 2012.
- BEVILACQUA, P.D.; BASTOS, R.K.X.; PINTO, P.S.A.; TAKARABE, J.M.; BANDEIRA, M.L.; MÂNCIO, A.B. Avaliação da qualidade sanitária de bovinos alimentados com forrageira irrigada com esgotos sanitários. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 22, 2003, Joinville. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- CAMPOS, H.L. Gestão de bacias hidrográficas: pressupostos básicos. In: SÁ, J.A.; CORRÊA, A.C.B. (Org.). **Regionalização e Análise regional: perspectivas e abordagens contemporâneas.** Recife: Universitária UFPE, p. 91-111, 2006.
- CECATO, U.; MACHADO, A.O.; MARTINS, E.N.; PEREIRA, L.A.F.; BARBOSA, M.A.A.; SANTOS, G.T. Avaliação da produção e de algumas características de rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.660-668, 2000.
- DA SILVA, S.C. Uso da interceptação de luz como critério de manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 8., Lavras, 2011. **Anais ...** Lavras: UFLA, p. 79-98, 2011.
- DA SILVA, S.C.; JÚNIOR, D.N.; EUCLIDES, V.P.B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo.** 1. ed. Viçosa: Suprema, 115 p., 2008.
- DRUMOND, L.C.D.; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de Pastagem.** Uberaba: Ed. L.C.D.DRUMOND, 210p., 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p., 2006.
- ERTHAL, V.J.T.; FERREIRA, P.A.; MATOS, A.T.; PEREIRA, O.G. Alterações físicas e químicas de um Argissolo pela aplicação de água residuária de bovinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.5, p.467-477, 2010.
- GONÇALVES, C.A.; COSTA, L.C. Adubação orgânica, frequência de corte de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*. Schum, cv. Cameroon) em Porto Velho, Rondônia. **Lavoura Arrozeira**, v.44, n.396, p.27-29, 1991.
- GHEYI, H.R.; MEDEIROS, S.S.; SOARES, F.A.L.; FERNANDES P.D. Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérbas: efeito nos componentes de produção. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.569-578, 2007.
- MARCELINO, K.R.A.; VILELA, L.; LEITE, G.G.; GUERRA, A.F.; DIOGO, J.M.S. Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.268-275, 2003.
- PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil.** 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; GUIMARÃES, K.C.; FERREIRA, R.A. Suplementação de bovinos em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.801-810, 2004.