

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON SUBMETIDO A DIFERENTES
LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Vanessa Chiarelli Rivero Fan

Itaqui, RS, Brasil

2014

Vanessa Chiarelli Rivero Fan

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON SUBMETIDO A DIFERENTES
LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheira Agrônoma.**

Orientador: Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Itaqui, RS, Brasil

2014

F199c Fan, Vanessa Chiarelli Rivero
Composição bromatologica de tifton submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio / Vanessa Chiarelli Rivero Fan.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, BACHARELADO EM AGRONOMIA, 2014.

"Orientação: Eduardo Bohrer de Azevedo".

1. Cynodon sp. 2. Fibra detergente neutro . 3. Lignina . 4. Proteína Bruta. I. Título.

Vanessa Chiarelli Rivero Fan

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON SUBMETIDO A DIFERENTES
LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheira Agrônoma**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 7 de Agosto de 2014.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Deise Dalazen Castagnara
Co-Orientadora
Curso de Veterinária - UNIPAMPA

Prof. Dr. Paulo Jorge de Pinho
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

**Dedico minha conquista ao meu
filho Miguel Chiarelli Rivero
Fan.**

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, pelo exemplo, dedicação e empenho para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu marido, trilhamos esta jornada lado a lado, com dignidade, companheirismo e amor, nos tornando profissionais e pessoas melhores.

Ao meu filho Miguel que me tornou uma pessoa melhor, me dando força para alcançar os objetivos e ultrapassar obstáculos.

Aos Professores, participantes da Banca, Orientador Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo e a Co-Orientadora Dra. Deise Castagnara, Dr. Paulo Jorge de Pinho pela confiança depositada, paciência, orientação, sabedoria transmitida, espero ter retribuído tanta confiança.

A todos os que de certa forma participaram da minha formação profissional e humana, muito obrigado.

RESUMO

Composição bromatológica de Tifton submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio.

Autor: Vanessa Chiarelli Rivero Fan

Orientador: Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Local e data: Itaqui, 7 de Agosto de 2014.

Este trabalho objetivou avaliar a composição bromatológica do Tifton 85 (*Cynodon sp*) submetido a níveis de irrigação, adubação nitrogenada e cortes. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui em um Plintossolo. O estudo consistiu na avaliação bromatológica do Tifton, sendo os seguintes parâmetros avaliados: matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), e nutrientes digestíveis totais (NDT). O fator principal dos tratamentos foram lâminas de irrigação: 0 % de irrigação; irrigação em 50% da necessidade da cultura; irrigação em 100% da necessidade e 150% da necessidade. As doses de nitrogênio foram: 0 kg ha⁻¹ de N testemunha; 150 kg ha⁻¹ de N, em um delineamento experimental completamente casualizado em um arranjo fatorial 4 x 2, em parcelas subdivididas com três repetições. Os cortes foram feitos nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2012. A adubação nitrogenada foi parcelada em três vezes, sendo aplicado 1/3 do N, no corte de homogeneização anterior ao experimento e o restante (2/3) parcelado igualmente a cada 28 dias, após o primeiro e segundo corte, janeiro e fevereiro, respectivamente. A necessidade de irrigação foi determinada a partir da evapotranspiração diária da cultura, obtidas pela estação meteorológica do campus, conforme o coeficiente da cultura. Para o fator irrigação não houve diferença significativa ($P > 0,05$) em todos os parâmetros avaliados. Para o fator adubação nitrogenada, houve diferença estatística, apenas nas variáveis HEM e MM. Para o efeito dos cortes houve diferença significativa ($P < 0,05$) na realização do primeiro corte para as variáveis HEM e LIG e para o terceiro corte para a variável MM. Conclui-se que as diferentes lâminas de irrigação não trazem efeito para as

principais variáveis da composição bromatológica, e ao longo dos estádios de maturidade da planta, houve uma diminuição nos teores de CEL, PB, FDA, FDN, e um aumento de LIG.

Palavras-chave: *Cynodon sp.*, fibra em detergente neutro, lignina, proteína bruta.

ABSTRACT

Chemical composition of Tifton subjected to different blades irrigation and nitrogen doses

Author: Vanessa Chiarelli Rivero Fan.

Advisor: Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo.

Place and date: Itaquí, August 7, 2014.

This research had the purpose to evaluate the Tifton 85 (*Cynodon sp.*) bromatological composition under irrigation levels and nitrogen fertilization. The experiment was conducted in the experimental area of Federal University of the Pampa, Itaquí Campus in Plinthaquoxsoil. The study consisted in the Tifton bromatological evaluation with the following evaluated parameters: mineral matter (MM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HEM), cellulose (CEL), lignin (LIG), and total digestible nutrients (TDN). The main factor of treatments were the irrigation levels: 0 % of irrigation; irrigation in 50 % crop need; irrigation in 100 % need and 150 % need. The other factor was related to the nitrogen fertilization levels: 0 N kg ha⁻¹, 150 N kg ha⁻¹, in an experimental design completely randomized in a factorial arrangement 4x2, in subdivided parcels with three replicates. The cuts were done in January, February and March of 2012. The nitrogen fertilization was parceled in three times, being applied 1/3 of N, in the second cut prior to the experiment and the remainder (2/3) also parceled every 28 days, after the first and second cut, January and February respectively. The irrigation need was determined by the daily evapotranspiration of the culture, obtained by campus meteorological station, as the coefficient of the culture. There was not any significant difference to the irrigation factor ($P > 0,05$) to all parameters. There was a statistical difference in nitrogen fertilization factor, in Hem and MM parameters. There was a significant difference between cuts ($P < 0,05$) in the first cut for the variables HEM e LIG and in the third cut for the variable MM. The different irrigation levels do not show effects to the main bromatological composition variables, and throughout the stages of plant maturity, there was a decrease in the levels of CEL, CP, ADF, NDF and an increase of LIG.

Key words: crude protein, *Cynodon sp.*, lignin, neutral detergent fiber.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Teores de matéria mineral do Tifton 85 sob diferentes lâminas de irrigação.....	27
FIGURA 2 – Teores de matéria mineral do Tifton 85 sob diferentes doses de adubação. (◆) 0 kg ha nitrogênio e (■) 150 kg ha nitrogênio.....	31
FIGURA 3 – Teores de hemicelulose do Tifton 85 no primeiro (◆); segundo (■) e terceiro (▲) cortes sob diferentes lâminas de irrigação.....	36
FIGURA 4 – Teores de hemicelulose do Tifton 85 sob diferentes doses de adubação e lâmina de irrigação.(◆) 0 kg ha nitrogênio e (■) 150 kg ha nitrogênio.....	37
FIGURA 5 – Teores de lignina do Tifton 85 no primeiro (◆); segundo (■) e terceiro (▲) cortes sob diferentes lâminas de irrigação.....	39

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Dados de análise química e física do solo da área experimental, Itaqui – RS.....	18
TABELA 2 - Análise de variância de parâmetros de composição bromatológica de Tifton com níveis de irrigação, adubação nitrogenada e submetido a cortes.....	23
TABELA 3 - Resposta de variáveis bromatológicas em função do número de cortes e adubação nitrogenada.....	25
TABELA 4 - Equações em função dos fatores de irrigação e número de cortes do Tifton.....	26
TABELA 5 - Equações dos fatores de irrigação e níveis de adubação nitrogenada em função da composição bromatológica do Tifton.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Tifton.....	13
2.2 Análise bromatológica.....	14
2.3 Fatores que afetam a composição bromatológica do Tifton	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Delineamento experimental	17
3.2 Clima e solo da região	17
3.3 Transplante.....	17
3.4 Preparo e adubação	18
3.5 Adubação nitrogenada.....	18
3.6 Irrigação.....	18
3.7 Variáveis analisadas e períodos de avaliações	19
3.8 Análise estatística.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Análises de variância da composição bromatológica	22
4.2 Material mineral (MM).....	22
4.3 Protéina bruta (PB)	28
4.4 Fibra em detergente neutro (FDN).....	29
4.5 Fibra em detergente ácido (FDA)	30
4.6 Hemicelulose (HEM).....	31
4.7 Celulose (CEL).....	33
4.8 Lignina (LIG).....	34
4.9 Nutrientes digestíveis totais (NDT).....	35
5 CONCLUSÃO.....	37
6 REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A produção animal é diretamente afetada pela oferta de forragem e no Estado do Rio Grande do Sul, no período do verão, é utilizada a pastagem nativa para o fornecimento de alimento volumoso aos animais, porém o valor nutritivo é baixo, assim alternativas podem ser utilizadas no intuito de melhorar os índices produtivos. Neste sentido o Tifton 85 (*Cynodon spp.*) é muito utilizado em regiões de produção de bovinos leiteiros no norte do Estado do RS, porém para a utilização desta pastagem para bovinos e ovinos, ainda são poucos os dados que possibilitem a sua recomendação na região da Fronteira Oeste do RS.

As pastagens do gênero *Cynodon sp.* apresentam alta resposta a fertilizações e média digestibilidade (55 a 60%) em relação às outras plantas forrageiras, apresentando elevado teor de proteína bruta e matéria seca, sendo estes os principais componentes que determinam o valor nutritivo de um alimento. Porém, o Tifton 85, promissor do gênero resultante de melhoramentos genéticos, tem uma alta exigência em fertilidade do solo, não sendo recomendado em solos ácidos e pobres em nutrientes (TONATO; PEDREIRA 2008).

A região possui solos de várzea com características distintas como morfologia, física, química, diferentes em outras regiões, tendo uma função importante no desenvolvimento e suprimento de nutrientes para o pleno rendimento das culturas, mesmo que este solo apresente elevada acidez e com baixos teores de nutrientes, existem alternativas como a realização de adubação e a correção da acidez destes solos, que não comprometeriam o desenvolvimento do Tifton 85.

Para ser realizada a recomendação de uma pastagem, deve-se saber não apenas a sua produção, mas também sua resposta frente a diferentes manejos, principalmente suas respostas aos fatores que possam possibilitar um melhor desenvolvimento da planta, como o uso da irrigação, da adubação nitrogenada e a interação entre esses fatores, para os números de cortes desta forrageira.

Embora haja resultados que comprovam a eficácia do efeito da irrigação, existem poucos produtores da região que utilizam essa alternativa, e praticam adubação nitrogenada, e ainda existem poucas informações sobre desenvolvimento e composição bromatológica do Tifton na Fronteira Oeste do RS, quando se utiliza irrigação e adubação nitrogenada, em condição de solo de várzea.

Em meio a esse contexto, este experimento teve como objetivo avaliar a composição bromatológica do Tifton 85 (*Cynodon spp.*) quando submetido a

diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio, na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Tifton

O Tifton 85 (*Cynodon sp*) é uma gramínea perene muito utilizada pelos produtores rurais em unidades de produção leiteira da região noroeste do Estado do RS. Segundo SANTOS (2006) é uma das forrageiras que constituem a base da dieta do rebanho bovino brasileiro em virtude do seu baixo custo de produção, alto potencial produtivo e adaptabilidade.

A cultivar Tifton 85 foi desenvolvida pelo Dr. Burton, sendo um híbrido interespecífico resultante do cruzamento do tifton 68 (*Cynodon lemfuensis*) e PI290884 (*Cynodon dactylon*), um sul africano. O híbrido caracteriza-se por possuir boa aceitabilidade por bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, sendo destinado ao pastejo, fenação e silagem (BURTON et al., 1993)

As gramíneas do gênero *Cynodon* são plantas com via fotossintética C4 e apresentam seu crescimento maximizado em temperaturas entre 30 a 35°C, mas com boa tolerância a condições de menor temperatura (4°C), prestando produção de forragem em regiões tropicais e subtropicais, desde que sejam cultivados em solos de boa fertilidade e bem drenados (VILELA; ALVIM, 1998).

O capim Tifton foi selecionado por sua alta produtividade e digestibilidade, quando comparado com a maioria das outras plantas do gênero *Cynodon* (PEDREIRA, 1996).

É uma planta perene, estolonífera e rizomatosa apresentando colmos e folhas mais finos que o Tifton 68, e maiores do que o capim Coastcross. Os estolões apresentam coloração verde e pigmentação roxa pouco intensa. É um capim recomendado para fenação e para pastejo em decorrência da boa relação folha/colmo, sendo aceito por equinos, bovinos e caprinos (RODRIGUES et al., 1998).

As plantas do gênero *Cynodon* são eficientes produtores de matéria seca superando 20 toneladas por hectare por ano, principalmente sob manejo que envolve adubação nitrogenada. Embora as hastes em crescimento desta gramínea apresentem elevada digestibilidade (75 a 85%), a maturação ocorre rapidamente e com isso a digestibilidade sofre redução para valores próximos a 30%. Este decréscimo é associado ao aumento no conteúdo de parede celular, que perde valor nutritivo continuamente ao longo da maturação (NUSSIO et al. 1998).

HILL et al. (1997), trabalhando com fenos de três cultivares de *Cynodon* (Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85) e duas idades de corte (28 e 42 dias), ofertados a novilhos de 279 kg, verificaram que o consumo de matéria seca (MS) não foi afetado pelos tratamentos, registrando-se consumo médio de 5,3 kg/dia. Os fenos de Coastcross, Tifton 78 e Tifton 85, com teores protéicos entre 7 e 10,6% e fibra em detergente neutro (FDN) entre 78,6 e 83,8%, apresentaram coeficientes de digestibilidade de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e FDN de 47,8, 51,0 e 54,3%; de 36,0, 34,4 e 33,2%; e de 51,3; 55,4 e 61,3%, respectivamente. As digestibilidades dos nutrientes foram reduzidas com o aumento do estágio de maturidade das plantas ao corte, para todos os cultivares.

2.2 Análise Bromatológica

O valor nutritivo de uma planta forrageira pode ser estudado por meio de sua composição bromatológica (GOMIDE et al., 2001). Pastagens com baixo valor nutritivo são caracterizadas como as que contêm reduzido teor de proteína bruta e de mineral e alto conteúdo de fibras (EUCLIDES, 1995).

Entre as análises que são realizadas para o estudo da composição bromatológica de uma forrageira estão: MS, MM, PB, FDN, FDA.

A idade da planta influencia o valor nutritivo da forrageira e determina a variabilidade dos indicadores de qualidade. Avaliando o Tifton 85, com o intervalo de cortes de quatro semanas e aplicação de 400 kg de N/ha/ano foram obtidos os maiores valores de relação lâmina/colmo (1,04), de teores médios de proteína bruta (10,1%) e de coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (62,2%) (RIBEIRO et al., 1998).

O teor de matéria mineral (MM) ou cinza dos alimentos fornece apenas um indicativo da quantidade de minerais presentes na amostra. Na maioria das vezes é determinada para se obter o valor de extrato não nitrogenado (ENN) e/ou a matéria orgânica (MO) sem se preocupar com teor de minerais. Altos valores de cinzas podem ser resultado de elevado teor de sílica que não teria aproveitamento pelos animais (SILVA; QUEIROZ, 2002; HOFFMAN, 2005).

A quantificação da fração protéica é relevante na nutrição animal, pois teores de proteína bruta inferiores a 70 g kg⁻¹ limitam o consumo de matéria seca por ruminantes devido ao balance negativo do nitrogênio (VAN SOEST, 1994).

A proteína dos alimentos e, em grande extensão, degradada no rúmen, a degradabilidade, dessa forma, um dos mais importantes fatores quantitativos determinando o valor nutricional da proteína dos alimentos, o suprimento para os microrganismos ruminais de amônia, peptídeos, ácidos graxos de cadeia ramificada e a passagem de proteína não degradada para o intestino (HVELPLUND; WEISBJERG, 2000).

Para FDN o limite considerado adequado para a alimentação de bovinos de leite é de 550-600 g kg⁻¹ (MERTENS, 1994). Concentrações superiores limitam o consumo de forragem pelo efeito de enchimento do rúmen (VAN SOEST, 1994).

A fração da FDA dos alimentos inclui celulose e lignina como componentes primários além de quantidades variáveis de cinza e compostos nitrogenados (BIANCHINI et al., 2007). A lignina é um dos compostos que se ligam para formar a fração fibrosa das forrageiras, sendo considerado o principal fator limitante à digestibilidade (VAN SOEST, 1994). É constituinte da parede celular das plantas e seu estudo é crucial na caracterização de forrageiras, pois além de influir negativamente sobre degradabilidade dos tecidos dos colmos e folhas (JUNG; ENGELS, 2002) seu excesso pode indisponibilizar a proteína dietética, causando redução no consumo (ROGERIO et al., 2007).

2.3 Fatores que afetam a composição química do Tifton

As plantas forrageiras possuem uma estação sazonal de forragem, principalmente nas espécies tropicais, devido a fatores como limitação de luz, disponibilidade de água e temperatura adequada para o desenvolvimento das plantas (MALDONADO *et al.*, 1997).

A utilização da irrigação nesse gênero proporciona elevadas produtividades de matéria seca. As maiores produções de matéria seca do Tifton 85 são alcançadas com cortes realizados a intervalos de quatro semanas, na época de chuvas e seis semanas, na época de seca (RODRIGUES et al., 2005).

O insucesso da irrigação é proveniente de falta de técnicas do manejo da irrigação, pois ele precisa não apenas suprir o que a cultura necessita como também utilizar a água de forma coerente sem déficit e nem excesso de água para aumentar a produtividade da cultura a ser irrigada.

A relevância da irrigação sobre o crescimento das forrageiras é ratificado em vários estudos acerca do referido tema (BENEDETTI et al., 2001; SOUZA et al.,

2005; MISTURA et al., 2006; MOTA et al., 2010). Além de proporcionar melhoria no crescimento do pasto, poderá incrementar o consumo de matéria seca pelos animais empastos manejados sob lotação rotativa (PALIERAQUI et al., 2006) e melhorar a composição química das forrageiras (TEODORO et al., 2002).

Os resultados de análises efetuadas em amostras de *Panicum maximum* cv Mombaça, cultivado sob pivô central registraram teores de proteína bruta (PB), na faixa de 8% a 15% e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) na faixa de 58% a 63%, em folhas cortadas para análise (CORSI; SILVA 1994). Esses valores são superiores ao encontrados nas pastagens não irrigadas (ANUALPEC, 1999).

A irrigação com plantas forrageiras mostra que a utilização de outros insumos, além da água, é necessária para não restringir o potencial de produção da espécie cultivada. Entre esses insumos, destaca-se o N, por seu efeito positivo na produtividade das gramíneas tropicais (MARCELINO, 2003).

Nesse aspecto, o N é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e essencial ao crescimento das plantas (LUPATINI et al., 1998). O uso de adubação nitrogenada aumenta a produção da forragem, dentro de certos limites e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de suporte da pastagem (ALVIM et al., 1987).

Nos trópicos o gênero *Cynodon* é reconhecido como recurso forrageiro valioso e de grande versatilidade para uma vasta gama de empreendimentos pecuários, e estas gramíneas têm respondido aos aumentos crescentes de N aplicado no solo, com respostas positivas na produção de MS e de PB (ROCHA et al., 2000).

Para o Tifton 85 estudos apontam uma resposta significativa para as doses de N em relação a variáveis de composição bromatológica. Os resultados de PB estão de acordo com os encontrados por RODRIGUES et al. (2005), houve um aumento no teor de PB com a elevação da dose de nitrogênio, porém, CALIXTO JUNIOR et al. (2007) não encontraram diferenças no percentual de MM em relação a aplicação de N.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), localizada no município de Itaqui, região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

As datas das avaliações foram 16/01, 13/02, 12/03/2012, onde foram realizados os cortes. As análises bromatológicas foram realizadas nos meses de novembro, dezembro de 2013 e em janeiro, fevereiro e março de 2014.

3.1 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em parcelas sub-divididas no tempo, para que houvesse a disponibilidade de utilização de todos os fatores, em um arranjo fatorial 4x2 com três repetições, sendo as parcelas principais os tratamentos de irrigação e as sub-parcelas os tratamentos de adubação, sendo que os tratamentos avaliados de irrigação constituíram: 0 % de irrigação; irrigação em 50% da necessidade da cultura; irrigação em 100% da necessidade e 150% da necessidade. Os tratamentos de adubação foram: 0 kg ha⁻¹ de N testemunha; 150 kg ha⁻¹ de N.

3.2 Clima e solo da região

O clima da região é o Cfa conforme a classificação de Köppen-Geiger, sendo a média mensal do mês mais frio superior a 11,3°C e o mês mais quente apresentando uma média abaixo de 26°C e a média da precipitação anual em torno de 1430 mm (BURIOL et al., 2007). O solo da área onde foi realizado o experimento é classificado como Plintossolo Háplico (EMBRAPA, 2006). Durante o período de duração do experimento, o local onde se situava a área experimental teve como condições climáticas uma situação de normalidade em termos de temperatura, acompanhando as temperaturas médias históricas da região.

3.3 Transplante

O transplante das mudas do Tifton 85 para as parcelas foi realizado de forma manual e as mesmas utilizadas já se encontravam enraizadas e eram cultivadas em tubetes plásticos e estavam com aproximadamente 10 centímetros de tamanho. As mudas foram transplantadas entre os dias 7 e 10 de novembro de 2010, para os

canteiros com espaçamentos de 30 cm entre linhas e entre plantas, totalizando 60 mudas por parcela e 720 mudas no total. Outros tratos culturais não foram necessários, pois não houve interferência em termos de doenças e plantas daninhas em todo o período de desenvolvimento da cultura.

3.4 Preparo e adubação da área

Para a implantação foram preparadas parcelas medindo 2x3 m, o solo foi previamente revolvido com a utilização de grade aradora e grade niveladora e, posteriormente, as parcelas uniformizadas manualmente com a utilização de pá e enxada, anteriormente ao transplante das mudas, que foi realizado em 2010, foi realizada a correção do pH do solo e da adubação, conforme as recomendações para gramíneas de verão de acordo com o Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2004).

Tabela 1. Dados de análise química e física dos solos da área experimental, Itaqui – RS.

A e P ¹	pH	P	K	Ca + Mg	Ca	Mg	Al	H + Al	CTC pH 7	CTC ef	Sat. Al ²	MO	Sat. B ³
10 -20 (cm)	H ₂ O	(mg/L)										(%)	
Solo	5,1	5,3	0,0	2,5	2,9	1,1	0,5	4,9	9,0	4,6	10,9	1,7	45,8

A e P¹ = Amostra e profundidade; Sat. Al² = saturação por alumínio; Sat. B³ = saturação por bases (Fonte: Análise do Laboratório de solos da UFSM).

3.5 Adubação nitrogenada

A adubação foi parcelada em três aplicações, sendo realizadas após o corte de uniformização da área, que ocorreu em dezembro de 2011 e o restante em janeiro e fevereiro de 2012, após cada corte de avaliação. O controle de plantas daninhas na área experimental foi realizado através de capina manual, quando necessário.

3.6 Irrigação

Instalou-se um sistema de aspersão convencional, os aspersores utilizados foram da marca NAAN, modelo 427, bocais de 4,0 mm, vazão de 0,092 l h⁻¹. Esse modelo de aspersor foi adotado por ser comumente utilizado na prática. O sistema utilizado é semi-portátil, de baixo custo, constituído de uma linha principal e linhas laterais fixas, a água era levada ao sistema de irrigação através da utilização de caixa d'água.

A necessidade de irrigação foi determinada através do acompanhamento diário da evapotranspiração da cultura por dados obtidos na estação meteorológica instalada no campus Itaqui da UNIPAMPA, sendo baseada no coeficiente da cultura (kc). Os valores obtidos serviram de base para o cálculo da necessidade de irrigação em cada tratamento na área experimental. Sendo que antes de iniciar o experimento foi realizada a saturação do solo, de toda a área do experimento, com água para uniformizar o teor de umidade de cada parcela, para depois iniciar o processo de irrigação.

3.7 Variáveis analisadas e períodos de avaliações

Realizou-se um corte para uniformização da área em dezembro de 2011, os cortes foram realizados com intervalo de 28 dias, sendo realizado o primeiro corte no mês de janeiro de 2012, e o segundo e terceiro corte, respectivamente em fevereiro e março do mesmo ano, para realização das análises bromatológicas.

Realizaram-se três cortes das parcelas, nos quais foram utilizadas amostras de matéria verde colhida manualmente, com tesoura de esquila, em cada parcela quando as plantas atingiram 30 centímetros. O corte foi realizado a dez centímetros do nível do solo, com uma moldura de ferro com o tamanho de 0,5 x 0,5 m, para determinar o tamanho do corte dentro de cada parcela do experimento.

Após serem realizados os cortes, o material foi levado a estufa a 65°C durante um período de 72 horas, após o material foi pesado e guardado no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal do campus Itaqui, até serem utilizadas as amostras para a realização deste experimento.

Foram avaliadas as seguintes variáveis bromatológicas: matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), e nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2006).

Os tecidos vegetais para serem analisados foram moídos a 1mm antes de ser feitas as análises, sendo utilizado um moinho de facas tipo Willey, cuidadosamente limpo entre as moagens de amostras individuais.

Para a determinação do conteúdo total de matéria seca (MS), os cadinhos utilizados para a realização da MS, foram primeiramente levados a mufla em temperatura de 350°C e após serem retirados e esfriarem em dessecador foram pesados vazios, depois colocados em torno de 5,0 gramas de cada parcela da amostra no cadinho, e levados a estufa à 105°C, por 8 horas. A seguir, retirados da estufa e colocados em um dessecador por uma hora aproximadamente, até que a temperatura deles se estabilizou com a temperatura ambiente; e pesou-se novamente, em uma balança analítica de precisão com 0,1 mg.

A determinação da cinza ou matéria mineral fornece indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, desta forma são obtidas pela queima de uma quantidade conhecida de amostra MS na mufla à temperatura de aproximadamente 550°C, por 4 horas, até eliminação completa do carvão, deixando as cinzas brancas ou acinzentadas, a seguir, retirados os cadinhos da estufa e colocados em um dessecador por uma hora aproximadamente, até que a temperatura deles se igualou com a temperatura ambiente; e pesou-se novamente, em uma balança analítica de precisão com 0,1 mg.

Para a determinação da proteína bruta (PB) foram pesados 0,2 gramas de cada parcela e colocados em tubos de kjeldahl, adicionando-se mistura digestora e 2,0 mL de ácido sulfúrico. Posteriormente levados ao bloco digestor, onde foram mantidos a 450°C por aproximadamente 4 horas ou até que apresentassem coloração verde. Após as amostras esfriarem foi realizada a destilação para que se conheça o teor de nitrogênio das amostras e assim a quantidade de proteína bruta.

Conversão do teor de N total para o teor de proteína: a maioria dos alimentos possui em média 16% de nitrogênio, dessa forma:

$$16\text{g N} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\text{g proteínas}$$

$$1\text{g N} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X\text{g} = 100/16 = 6,25$$

O teor de proteína bruta de um alimento é obtido pela multiplicação do teor de N - total pelo fator de conversão (6,25).

Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) separou-se o conteúdo celular que é constituído principalmente por proteínas, gorduras, carboidratos solúveis e pectina, bem como outros constituintes solúveis em água. A parte insolúvel em detergente neutro é constituída de celulose, hemicelulose, proteína lignificada. Para a sua determinação usou-se saquinhos de TNT onde foram pesados entre 0,5 a 1,0 gramas de amostra, após selados foram acondicionados em recipiente contendo detergente neutro e autoclavadas, sendo retirados e lavados com água e depois com acetona, após serem enxugadas foram colocadas em estufa a 105°C por 8 horas, posteriormente retiradas e colocadas em dessecador até atingirem temperatura ambiente e então pesadas.

Para a determinação de fibra em detergente ácido (FDA) constituída basicamente de lignocelulose (lignina e celulose), na avaliação do FDA foram utilizados saquinhos de TNT e pesados de 0,5 a 1,0 grama de amostra, levados para o autoclave em recipiente adequado adicionando-se detergente ácido, após serem autoclavadas, foram lavadas, secas e pesadas.

Para a determinação do resíduo de lignina, necessita solubilizar a celulose, restando a lignina e as cinzas insolúveis em ácido. Colocou-se os saquinhos que contém a fibra (FDA), em becker de 1L para umedecer a amostra com um pouco de água destilada e colocar ácido sulfúrico 72% a 22°C, agitados com bastão de vidro, ficando durante 3 horas, lavados com água destilada quente, até que não houvesse mais reação ácida e duas vezes com acetona e colocados na estufa a 105°C por 3 horas. Após esfriar em dessecador por 1 hora, pesados, incinerados os saquinhos por 2 horas a 500°C e ainda quentes foram colocados no dessecador, e pesados quando em temperatura ambiente.

Para determinar a hemicelulose (HEM), conhecendo-se a porcentagem dos constituído da FDA e FDN do material analisado, é possível calcular a fração de hemicelulose, seguindo a fórmula: % Hemicelulose = %FDN - % FDA.

Para determinação da celulose (CEL), usados os valores de FDA e LIG, apenas pela diferença entre estas: % Celulose = %FDA - % LIG.

Na avaliação de nutrientes digestíveis totais (NDT) sua determinação baseia-se, dentro do esquema de Weende, dos componentes orgânicos do alimento, e do conhecimento dos correspondentes coeficientes de digestibilidade. Para se obter a porcentagem de NDT, através de equação (TEIXEIRA et al., 1998), determina-se a

fibra em detergente ácido e, após, foi aplicado este percentual na fórmula do NDT, que segue abaixo: $NDT = 87,84 - (0,7 \times \%FDA)$.

3.8 Análise Estatística

Com a obtenção dos dados de cada variável no experimento, foi realizada a análise de variância, para verificar a ocorrência de diferenças entre os tratamentos, havendo diferenças realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e análise de regressão através de software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises de variância da composição bromatológica

Estudando a composição bromatológica do Tifton submetido a diferentes lâminas de irrigação para os tratamentos com 0, 50, 100, 150 % do coeficiente da cultura, e adubação nitrogenada para os tratamentos com 0 e 150kg ha⁻¹ de N, houve diferença significativa (P<0,05) para as variáveis: Matéria Mineral, Proteína bruta, Celulose e Lignina, conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2. Análise de variância de parâmetros de composição bromatológica de Tifton com níveis de irrigação, adubação nitrogenada e submetido a cortes.

FV	GL	MM	PB	FDN	FDA	HEM	CEL	LIG	NDT
Irrigação	3	0,0465	0,2088	0,3774	0,2801	0,5090	0,4033	0,2547	0,2776
Nitrogênio	1	0,5750	0,0123	0,6848	0,3141	0,9189	0,7780	0,3555	0,3154
Erro 1	3								
Corte	2	0,0069	<0,001	0,9220	0,0880	0,8598	<0,000	0,0003	0,0865
I x C	6	0,7494	0,7920	0,7950	0,9003	0,8337	0,4618	0,1716	0,8953
N x C	2	0,0901	0,8976	0,7146	0,2544	0,7665	0,3165	0,0424	0,2484
I x N	3	0,7482	0,8885	0,3734	0,6033	0,0636	0,2551	0,3957	0,6075
Erro 2	51								
Média		9,3700	9,6400	68,8100	9,6400	36,3000	28,7000	3,7800	65,0800
CV1%		7,5000	5,8000	7,8800	5,8000	18,6400	4,3000	14,3300	1,4900
CV2%		11,7400	12,6300	7,6400	12,6300	11,6000	3,6400	14,2500	1,8900

FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral; FDN: fibra em detergente neutro; CEL: celulose; LIG: lignina; PB: proteína bruta; HEM: hemicelulose; NDT: nutrientes digestíveis totais; FV: fonte de variação; C: corte; I: irrigação; N: nitrogênio; CV1%: coeficiente de variação das parcelas; CV2%: coeficiente de variação das subparcelas.

4.2 Material mineral (MM)

Para os diferentes níveis de irrigação houve diferença significativa para a variável matéria mineral (MM) demonstrando que o uso da irrigação modificou o percentual de material mineral na cultura do Tifton. Segundo LOSS et al., (2013), com um maior fornecimento de água, a absorção dos nutrientes é favorecida, melhorando os componentes produtivos das plantas. Para esta mesma variável demonstrou diferença significativa (P<0,05), para o número de cortes, pois a planta

tende a usar suas reservas para priorizar a recuperação da área foliar, sendo que após cada corte foi realizado a adubação nitrogenada, que afeta o alongamento foliar e a taxa de perfilhamento, apresentando um leve efeito sobre a taxa de aparecimento da folha (DA SILVA, et al., 2008). O que é altamente vantajoso para MM, pois com a maior área foliar, a planta consegue obter uma atividade fotossintética elevada, havendo um maior acúmulo de energia, tendo assim, maior aproveitamento dos recursos nutricionais que estão disponibilizados na composição do solo.

Já na tabela 3, que apresenta o resultado do MM em função do uso de adubação nitrogenada e os cortes realizados, houve diferença significativa ($P < 0,05$), apenas nos tratamentos que não foi feita a adubação nitrogenada, as médias diminuíram conforme a planta se aproximava do estágio de maturação avançado, com 10,41, 9,13 e 8,73. Isso se deve a maturidade das plantas, onde se verifica, comumente, redução nos teores de proteína bruta e minerais, provavelmente em decorrência do efeito de sua diluição na matéria seca produzida e acumulada (GOMIDE, 1976).

Os teores de minerais em espécies vegetais são de extrema importância, pois uma baixa concentração de elementos minerais na planta pode ser devido a baixa disponibilidade do mineral no solo, reduzida capacidade genética da planta em acumular o elemento ou ser indicativo de baixa exigência do elemento mineral para o crescimento da planta. Da mesma forma, elevadas concentrações, ou níveis tóxicos, de alguns elementos são indicativos de excesso de disponibilidade no solo, alta capacidade genética da planta para altas taxas de acumulação ou elevada exigência para o crescimento da planta (UNDERWOOD, 1983).

Tabela 3. Resposta de variáveis bromatológicas em função do número de cortes e adubação nitrogenada.

MM				PB			
Doses de Nitrogênio	Cortes			Doses de Nitrogênio	Cortes		
	1º	2º	3º		1º	2º	3º
0	10,41 aA	9,13 aB	8,73 bA	0	10,46 aA	9,14 aB	8,25 aB
150	9,54 aA	9,16 aA	9,27 aA	150	10,99 aA	9,99 aAB	9,00 aB

FDN				FDA			
Doses de Nitrogênio	Cortes			Doses de Nitrogênio	Cortes		
	1º	2º	3º		1º	2º	3º
0	62,14 aA	68,89 aA	68,52 aA	0	32,60 aA	31,83 aA	32,52 aA
150	70,15 aA	68,63 aA	68,56 aA	150	33,75 aA	32,40 aAB	31,99 aB

HEM				CEL			
Doses de Nitrogênio	Cortes			Doses de Nitrogênio	Cortes		
	1º	2º	3º		1º	2º	3º
0	35,54 aA	37,05 aA	36,04 aA	0	29,44 aA	28,32 aB	28,20 aB
150	36,40 aA	36,23 aA	36,53 aA	150	30,05 aA	28,05 aB	28,12 aB

LIG				NDT			
Doses de Nitrogênio	Cortes			Doses de Nitrogênio	Cortes		
	1º	2º	3º		1º	2º	3º
0	3,31 bB	3,50 aB	4,33 aA	0	65,56 aA	65,02 aA	65,07 aA
150	3,77 aA	3,76 aA	4,02 aA	150	65,16 aAB	64,22 aB	65,45 aAB

FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral; FDN: fibra em detergente neutro; CEL: celulose; LIG: lignina; PB: proteína bruta; HEM: hemicelulose. NDT: nutrientes digestíveis totais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, e letra maiúscula na linha para corte e adubação não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro.

A tabela 4 apresenta os dados em função dos níveis de irrigação, em relação ao número de cortes, sendo que houve diferença significativa ($P < 0,05$), para as variáveis: MM, no 3º corte, e para HEM, LIG, na realização do 1º corte.

Tabela 4. Equações em função lâminas de irrigação e número de cortes de Tifton submetido a doses de nitrogênio

Parâmetro	1º Corte			2º Corte			3º Corte		
	Equação	P	R ²	Equação	P	R ²	Equação	P	R ²
MM	Y = 9,98	0,056		y = 9,14	0,654		Y= 8,37 + 0,008x	0,042	0,73
PB	y = 10,72	0,355		y = 9,57	0,777		y = 8,62	0,790	
FDN	y = 69,14	0,482		y = 68,75	0,789		y = 68,54	0,473	
FDA	Y = 33,17	0,119		y = 32,11	0,296		y = 32,26	0,991	
HEM	y=37,46-0,10x-- 0,0007x ²	0,048	0,63	Y = 36,64	0,440		Y = 36,28	0,369	
CEL	y = 29,74	0,446		y = 28,19	0,111		y = 28,16	0,444	
LIG	y = 3,20 + 0,004x	0,027	0,68	y = 3,59	0,182		y = 4,17	0,765	
NDT	y = 65,36	0,295		y = 64,62	0,118		y = 65,26	0,991	

MM: material mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; NDT: nutrientes digestíveis totais; P: significância dos modelos testados estimada pelo teste F.

O conteúdo de matéria mineral observado na forragem obtida com o Tifton 85 irrigado com diferentes lâminas de irrigação elevou-se linearmente em resposta ao aumento da irrigação, de forma que para cada 1% de aumento na irrigação em relação ao coeficiente da cultura houve um aumento de 0,006% na matéria mineral (Figura 1). Esse aumento ocorreu porque a maior disponibilidade de água favorece a absorção da mesma pelas plantas e ao mesmo tempo favorece a maior exploração radicular pela redução da resistência à penetração radicular. Ao explorar um maior volume de solo por meio das raízes, as plantas conseguem obter maior quantidade de nutrientes para seu desenvolvimento e acúmulo na matéria seca, consequentemente modificando sua composição química através dessa alternativa, pois a planta é estimulada ao perceber a maior disponibilidade hídrica, devido que o potencial matricial próximo das raízes é menor, provocando um direcionamento da água que se encontra no volume de solo inferior as raízes, que possui um potencial matricial elevado. Essa resposta do sistema radicular é um mecanismo que a planta, utiliza para suprir a necessidade do consumo hídrico, pois o consumo de água pelas plantas é determinada basicamente pela demanda evaporativa atmosférica, tipo de solo, e pelas características das plantas (área foliar, profundidade do sistema radicular, posição do dossel vegetativo, etc), enquanto o comportamento de uma planta cultivada em situação de déficit hídrico, dependerá do estágio de

desenvolvimento, do genótipo, da duração e severidade do déficit (PETRY et al., 1999).

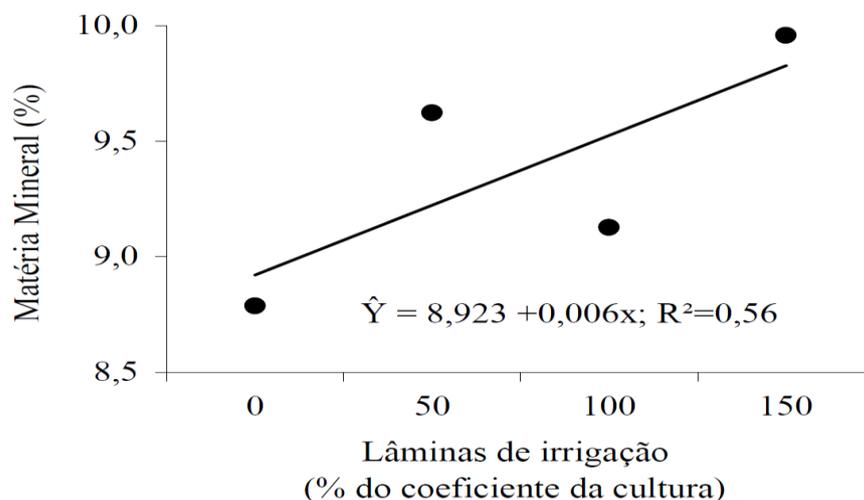


Figura 1. Teores de matéria mineral do Tifton 85 sob diferentes lâminas de irrigação.

A tabela 5 apresenta os dados em função dos níveis de irrigação, em relação à adubação nitrogenada, para a composição bromatológica. Houve diferença significativa, para as variáveis: HEM, quando foi utilizado 0 kg ha⁻¹ de N, e MM, para a utilização de 150 kg ha⁻¹ de N.

Nos teores de material mineral foi constatado o efeito das lâminas de irrigação, em função das doses de N, sendo que os teores de matéria mineral do Tifton 85 foram superiores quando não houve a adubação nitrogenada, ou seja, com 0 kg ha⁻¹ de N, até a 100 % do coeficiente da cultura, quando foi utilizado 150 % do coeficiente da cultura, a melhor média foi com a realização da adubação nitrogenada com 150 kg há⁻¹ de N, (Figura 2).

A resposta dessa variável é importante, pois o baixo valor nutritivo das espécies forrageiras tropicais é frequentemente mencionado na literatura e está associado ao reduzido teor de proteína bruta e minerais e ao alto conteúdo de fibras (lignina, celulose, hemicelulose protegida, cutícula e sílica). Conseqüentemente, decréscimos na digestibilidade são esperados (BLASER, 1964; VAN SOEST, 1982).

Tabela 5. Equações de regressão da composição bromatológica de Tifton em função das lâminas de irrigação e níveis de adubação nitrogenada

Parâmetro	0 Nitrogênio			150 Nitrogênio		
	Equação	<i>P</i>	R ²	Equação	<i>P</i>	R ²
MM	$y = 9,42$	0,157		$y = 8,77 + 0,007x$	0,000	0,51
PB	$y = 9,28$	0,899		$y = 9,99$	0,385	
FDN	$y = 68,63$	0,955		$y = 69,10$	0,775	
FDA	$y = 32,32$	0,459		$y = 32,71$	0,162	
HEM	$y=38,56-$ $0,13x+0,0008x^2$	0,004	0,66	$y = 36,38$	0,345	
CEL	$y = 28,65$	0,834		$y = 28,74$	0,272	
LIG	$y = 3,71$	0,200		$y = 3,84$	0,062	
NDT	$y = 65,22$	0,458		$y = 64,94$	0,167	

MM: material mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; NDT: nutrientes digestíveis totais; *P*: significância dos modelos testados estimada pelo teste F.

Esse aumento ocorreu porque a maior disponibilidade de água favorece a absorção de nutrientes pela planta, e possivelmente as parcelas que não foram adubadas, provocaram maior crescimento radicular em busca de nutrientes, penetrando em maior profundidade no solo, fazendo com que se houvesse uma saturação na camada superficial, não prejudicando seu desenvolvimento. Já as parcelas em que foram realizadas a adubação nitrogenada, encontravam os nutrientes em regiões mais próximas, conseqüentemente, se houvesse uma saturação do solo pelas diferentes lâminas de irrigação estas plantas encontraram maior dificuldade na obtenção de nutrientes.

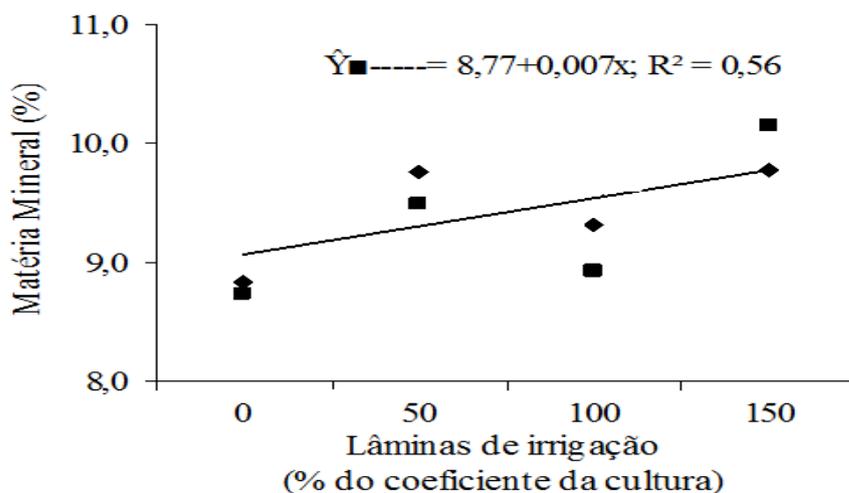


Figura 2. Teores de matéria mineral do Tifton 85 sob diferentes níveis de adubação (♦) 0 kg há⁻¹ nitrogênio e (■) 150 kg há⁻¹ nitrogênio.

4.3 Proteína bruta (PB)

Ao se avaliar o conteúdo de Proteína bruta, verificou-se diferença significativa ($P < 0,05$), para níveis de adubação nitrogenada e para o número de cortes, demonstrando que a realização da adubação nitrogenada na cultura do Tifton, possibilitou uma resposta estatisticamente diferente, justificando a realização da adubação nitrogenada para esta variável em estudo, pois, os ruminantes necessitam de grande quantidade de proteína, em torno de no mínimo 7% da forragem consumida para suprir as necessidades dos agentes microbianos.

Em função do número de cortes, e com o avanço da idade, a planta passa a acumular maior quantidade de fibra, devido à redução na relação folha/caule e, conseqüentemente, reduzindo os teores de proteína. Os valores encontrados no experimento foram semelhantes aos citados por ARAÚJO (2005), estudando Tifton 85, Tanzânia e Marandu, em terminação de ovinos em pastagens cultivadas com uso de suplementos, observando valores entre 10,42%, 9,4% e 6,84 % de PB, com 32 dias de rebrote. Apesar do baixo valor encontrado neste experimento, esta forragem ainda atenderia aos requerimentos proteicos mínimos exigidos. A mensuração dos teores de proteína bruta é fundamental no estudo do valor nutritivo de forrageiras, pois teores inferiores a 70 g kg⁻¹ limitam o consumo de matéria seca devido à deficiência de proteína degradável no rúmen para atender o crescimento microbiano e a atividade fermentativa (VAN SOEST, 1994), limitando principalmente,

a atividade microbiana sobre os carboidratos fibrosos da forragem (LAZZARINI et al., 2009).

Na Tabela 2, constam as médias encontradas para os níveis de adubação nitrogenada, com 0 e 150 kg ha⁻¹ de N, para a variável PB em função dos número de cortes. Novamente houve diminuição das médias encontradas, quando não foi realizada a adubação nitrogenada ao passar dos cortes, com as médias de 10,46, 9,14 e 8,25. As parcelas que foram adubadas também apresentaram diminuição dos teores de proteína, quanto maior o número de cortes, com as médias de 10,99, 9,99 e 9,00 respectivamente com a realização dos 3 cortes. Assim, para um desempenho animal mínimo, a forragem deve possuir em sua matéria seca um mínimo de 7% de PB para atender as necessidades nitrogenadas das bactérias do rúmen (SANTOS, 2006). As concentrações proteicas nas espécies forrageiras são maiores nos estádios vegetativos da planta e declinam na medida em que as mesmas atingem o estágio reprodutivo. O conteúdo de proteína na maturidade é diferente em função das espécies, nível inicial de proteína na planta, e das proporções de caule e folha da planta, para uma determinada idade.

4.4 Fibra em detergente neutro (FDN)

Para fibra em detergente neutro (FDN), não houve diferença significativa, ($P > 0,05$), nem para os tratamentos com irrigação, adubação nitrogenada e em função dos cortes. Segundo CORSI (1984) a adubação nitrogenada pode reduzir a porcentagem de FDN das plantas por estimular o crescimento de tecidos novos, que possuem menores teores de carboidratos estruturais na matéria seca, porém o fornecimento de nitrogênio em doses elevadas, aliado a condições climáticas favoráveis, pode acelerar a maturidade e senescência da planta, limitando o efeito benéfico da adubação nitrogenada sobre os valores de FDN (JOHNSON et al., 2001). Para os tratamentos com níveis de irrigação, não foram apresentadas diferenças para esta variável. MARCELINO et al. (2003) avaliaram quatro tensões hídricas no solo (0.035, 0.060, 0.100 e 0.500 Mpa) sobre a composição química do Tifton 85 e não observaram efeito da disponibilidade de água no solo sobre o teor de FDN na forragem. Considerando que as diferentes lâminas de irrigação não trouxeram efeito para as demais variáveis, as respostas para utilização da irrigação nas pastagens, têm sido controversas, dependendo da região, da espécie forrageira, do sistema de irrigação e do nível de insumos empregados (SORIA, 2002;

RODRIGUES et al., 2003). Vale ressaltar que no experimento houve interferência dos níveis de irrigação para as parcelas que continham o tratamento sem irrigação (0 % do coeficiente da cultura), e para outros níveis, provavelmente devido as parcelas terem um intervalo muito pequeno, em torno de 25 cm, entre estas, ou que a abertura do registro que controlava o diâmetro molhado de cada aspersor, tenha sido modificada, por pessoas alheias ao experimento, fazendo com que a área que fosse irrigada, a mais do que realmente necessitava.

O experimento foi realizado em solos de várzea, que apresenta em função da heterogeneidade do material de origem e dos diferentes graus de hidromorfismo, grandes diferenças nas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas (GOMES; MAGALHÃES, 2004), possibilitando que uma determinada lâmina de água da irrigação apresente sinais de saturação, auxiliando no não aparecimento de diferença para este fator estudado. Como também, este tipo de solo tem suas diferentes respostas a adubação nitrogenada, considerando que a adubação nitrogenada é realizada conforme o teor de matéria orgânica do solo, e na condição da realização do experimento, o teor de matéria orgânica (MO), era de 1,7 %, ou seja uma porcentagem considerada muito baixa, conforme a recomendação do Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2004). Nesse sentido o conhecimento da resposta de cada espécie forrageira, em termos de composição bromatológica, submetida a diferentes níveis de adubação, principalmente a nitrogenada, é de extrema importância, pois o N é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e essencial ao crescimento das plantas (LUPATINI et al., 1998). O uso de adubação nitrogenada aumenta a produção da forragem, dentro de certos limites e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de suporte da pastagem (ALVIM et al., 1989), porém nesse experimento existiu apenas dois níveis de adubação nitrogenada, ficando um espaço de resposta a composição bromatológica, quando o Tifton fosse adubado com mais de 0 e até 150 N kg ha⁻¹, mesmo havendo estudos que comprovem resposta do Tifton a de 400 a 600 N kg ha⁻¹. Já o efeito dos cortes, é muito importante, pois determina a diferença em termos de qualidade entre as plantas das mesmas espécies e afeta diretamente o manejo que deverá ser empregado sobre esta pastagem, em diferentes locais de estudo. Cortes freqüentes podem resultar em crescimento mais lento da pastagem, uma vez que reduzem efetivamente a oportunidade para restabelecimento pleno dos níveis originais de reservas orgânicas

da planta forrageira (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996), possibilitando assim modificações na composição química da pastagem, pois, com a realização de maior número de cortes, na qual a planta vai ser submetida, ela vai avançar sua idade, provocando um enrijecimento folhas, especialmente em sua base, e dos colmos, em decorrência do aumento de compostos estruturais (HODGSON, 1985). Reduzem ainda o teor de proteína bruta e a digestibilidade, podendo limitar o desenvolvimento do animal pelo comprometimento geral na qualidade da forragem (VALENTE, 2010). Diversos autores evidenciaram influência do manejo na composição química da forragem. Segundo REGO et al. (2001) avaliando quatro alturas do dossel forrageiro (24 a 26, 43 a 45, 52 a 62 e 73 a 78 cm) do capim-tanzânia, verificaram que, com o aumento na altura, ocorreram reduções nos teores de PB e elevações nos teores de FDN e FDA.

4.5 Fibra em detergente ácido (FDA)

Para Fibra em detergente ácido (FDA) houve diferença significativa ($P < 0,05$), (Tabela 2), apenas para o nível de adubação nitrogenada com 150 kg há^{-1} de N, do mesmo modo que nas análises anteriores, novamente com o aumento do número de cortes ocorreu diminuição dos teores de FDA, com as médias de 33,75, 32,40 e 31,99 %, respectivamente para os cortes 1, 2 e 3, sendo que ao realizar 3 cortes, apresentou a menor média estatística para essa variável, demonstrando que com o aumento do número de cortes da pastagem de Tifton, ocorreu o decréscimo gradual dada porcentagem na composição bromatológica para esta variável. Normalmente o teor de FDA, deveria aumentar com a utilização da adubação nitrogenada, porém devido ao processo de maturação que é acompanhado pela redução do valor nutritivo, pode ter sido acelerado pela luminosidade, temperatura, e umidade, podendo ser por outro lado, retardado pelo corte ou pastejo, no qual não ocorreu neste experimento. Outro motivo poderia ser alguma interferência das lâminas de irrigação para a adubação nitrogenada, mesmo não havendo diferença significativa para esse fator, para essa variável estudada. Contudo, as características genóticas de cada espécie, devem ser consideradas, em geral, o declínio do valor nutritivo com o avançar do desenvolvimento é mais drástico em gramíneas que em leguminosas, mesmo crescendo sobre condições semelhantes (VAN SOEST, 1994).

4.6 Hemicelulose (HEM)

Nos teores de hemicelulose foi constatado efeito das lâminas de irrigação somente no segundo corte, com resposta quadrática ao aumento das lâminas de irrigação. Os teores de hemicelulose do Tifton 85 apresentaram redução até a lâmina de irrigação de 72% do coeficiente da cultura, com posterior aumento (Figura 3). Esse resultado é devido aos níveis de irrigação e a realização dos cortes em diferentes estádios da planta, que possibilitaram o amadurecimento, e um aumento do conteúdo celular devido a isto e aos níveis de irrigação, de modo que sua parede cresce para proporcionar estabilidade estrutural e conferir proteção aos órgãos reprodutores e às sementes, dessa forma as plantas tornam-se mais fibrosas (FEROLLA et. al., 2007).

Nos demais cortes, os teores de hemicelulose não se ajustaram aos modelos de regressão estudados, de forma que os teores médios de hemicelulose foram de 36,64% e 36,28% para o segundo e terceiro cortes, respectivamente (Tabela 3).

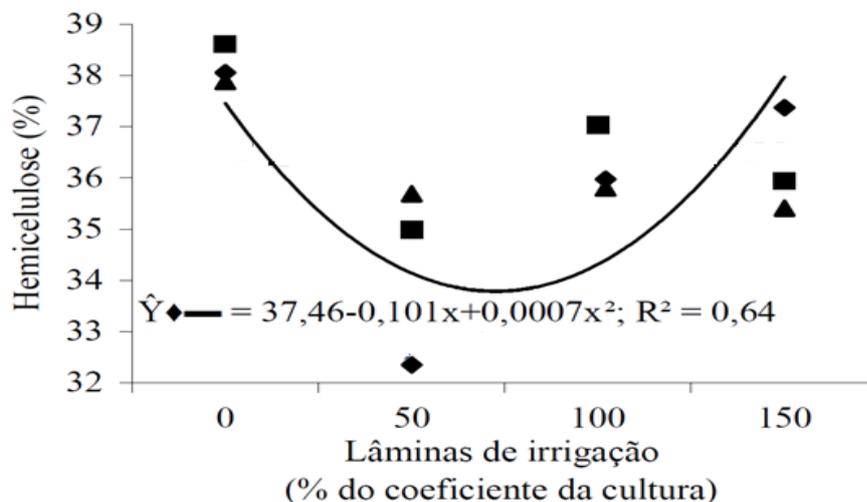


Figura 3. Teores de hemicelulose do Tifton 85 no primeiro (◆); segundo (■) e terceiro (▲) cortes sob diferentes lâminas de irrigação.

Nos teores de hemicelulose foi constatado o efeito das lâminas de irrigação, em função das doses de N, sendo que os teores de hemicelulose do Tifton 85 foram superiores quando houve a adubação nitrogenada, ou seja, com 150 kg há⁻¹ de N, até a 100 % do coeficiente da cultura, quando foi utilizado 150 % do coeficiente da cultura, a maior média foi com o tratamento sem adubação nitrogenada com 0 kg ha⁻¹ de N, (Figura 4).

Essa resposta se deve ao aumento do teor de lignina que se eleva com o aumento da lâmina de irrigação e com a realização da adubação nitrogenada, o que foi comentado anteriormente. A lignina cria uma barreira física á ação dos organismos fermentadores, sendo os maiores teores observados na época de florescimento. A lignina forma ligações covalentes complexas com carboidrato da parede celular, os quais se associam com frações de hemicelulose. A digestibilidade da parede celular é, no entanto, influenciada tanto pelo teor como também pelas características físicas dos polissacarídeos da parede, como o grau de cristalinidade e polimerização (FRITZ et al., 1990).

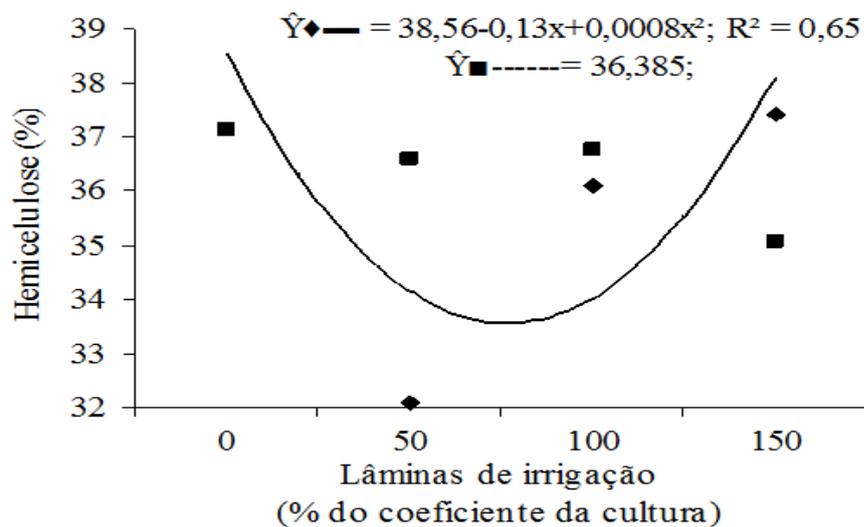


Figura 4. Teores de hemicelulose do Tifton 85 sob diferentes níveis de adubação e lâmina de irrigação. (♦) 0 kg ha⁻¹ nitrogênio e (■) 150 kg ha⁻¹ nitrogênio.

4.7 Celulose (CEL)

Na avaliação da variável Celulose houve diferença significativa ($P < 0,05$), em função do número de cortes, no qual a planta foi submetida, devido a realização de um maior número de cortes, associado ao avanço no ciclo da planta, houve um aumento significativo dos componentes potencialmente digeríveis (carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares), decresce, ao mesmo tempo em que as frações menos digestíveis (lignina, celulose, hemicelulose, as quais são protegidas, por cutícula e sílica), diminuindo, ocorrendo assim um decréscimo na digestibilidade (EUCLIDES, 1995). Conjuntamente os resultados encontrados na segunda tabela apresentada, para CEL houve diferença significativa

($P < 0,05$), para os níveis de adubação nitrogenada com 0 e 150kg há⁻¹de N, os teores diminuíram conforme o número de cortes, sendo que para o tratamento com 0 kg há⁻¹de N, obteve a maior média no primeiro corte, com 29,44 % diminuindo conforme o aumento dos cortes, com 28,32 e 28,20 %, sendo iguais estatisticamente, quando comparado com o resultado do segundo corte. Quando foi realizada a adubação nitrogenada com 150 kg ha⁻¹de N do mesmo modo que nas análises anteriores, até a realização do primeiro corte obteve-se a maior média com 30,05%, diminuindo conforme o aumento dos cortes com 28,05 e 28,12 % sendo iguais estatisticamente, quando comparado com o resultado do segundo corte, porém os dados nos mostram que com a realização da adubação nitrogenada os teores foram menores a partir do primeiro corte, quando comparado com o tratamento sem adubação nitrogenada. As médias encontradas foram inferiores as encontradas por (VALENTE, 2010), estudando a composição bromatológica, de capim-tanzânia sob três freqüências de desfolha, no qual encontrou médias de 30,5 a 32,3%.

O conteúdo celular é prontamente degradado no rúmen, enquanto a degradação da parede celular, que representa a maior parte da matéria seca das forrageiras, é mais lenta e variável, sendo a parede celular um complexo de carboidratos, proteínas e outras moléculas, conferindo estrutura rígida e proteção aos tecidos vegetais. As moléculas de celulose com fibras longas conferem resistência, enquanto a hemicelulose, a pectina e a lignina formam o cimento junto com a celulose (CUNNINGHAM, 1993).

4.8 Lignina (LIG)

Para a variável lignina(LIG), houve diferença significativa ($P < 0,05$), para cortes e para a interação entre doses de adubação nitrogenada e número de cortes, sendo que o número de cortes provoca decréscimo das frações menos digestíveis, como lignina. Para a interação entre número de corte e adubação nitrogenada é devido, a realização da adubação nitrogenada, o seu uso provoca um aumento considerado, no primeiro e segundo corte, com as médias de 3,77 e 3,76 % respectivamente aos números de cortes, quando comparado com o tratamento sem adubação com 3,31 e 3,50 %, no primeiro e segundo corte, apenas no terceiro corte o tratamento sem adubação nitrogenada, obteve um resultado superior, quando comparado com o tratamento com adubação, afetando diretamente, a produtividade

das gramíneas forrageiras, além de estimular o crescimento de tecidos novos, com altos teores de proteína bruta e baixos de fibra em detergente neutro e lignina (EUCLIDES, 1995), plantas do gênero *Cynodon* apresentam teores de lignina inferiores, quando comparado com outras gramíneas. Isso lhe confere boa qualidade, evidenciadas por bons ganhos de peso de animais quando em pastejo dessa forragem (PEDREIRA et al., 2000).

Os teores de lignina elevaram-se linearmente em resposta às lâminas de irrigação no primeiro corte. Para cada 1% de acréscimo na lâmina de irrigação em relação ao coeficiente de cultura, foi estimado um aumento de 0,0045% no conteúdo de lignina da forragem obtida (Figura 5). Esse resultado deve-se a maior disponibilidade hídrica que favoreceu o desenvolvimento das plantas, pois a água é de vital importância para as plantas, sendo responsável pela turgidez dos tecidos, manutenção do equilíbrio térmico da planta e é veículo de transporte de nutrientes para todas as partes da mesma, estando ligada a processos fisiológicos como expansão e alongamento das folhas, abertura e fechamento estomático, fotossíntese, entre outros processos regulados pela pressão de turgescência das células (TAIZ; ZEIGER, 1991).

Em se tratando do segundo e terceiro cortes, os teores de lignina observados não se ajustaram aos modelos de regressão testados, de forma que os teores médios foram de 3,63% e 4,17% para o segundo e terceiro cortes, respectivamente (Tabela 3). OLIVEIRA et al. (2000), encontrou valores de 4,10 e 9,23, aos 14 e 70 dias de rebrota, respectivamente.

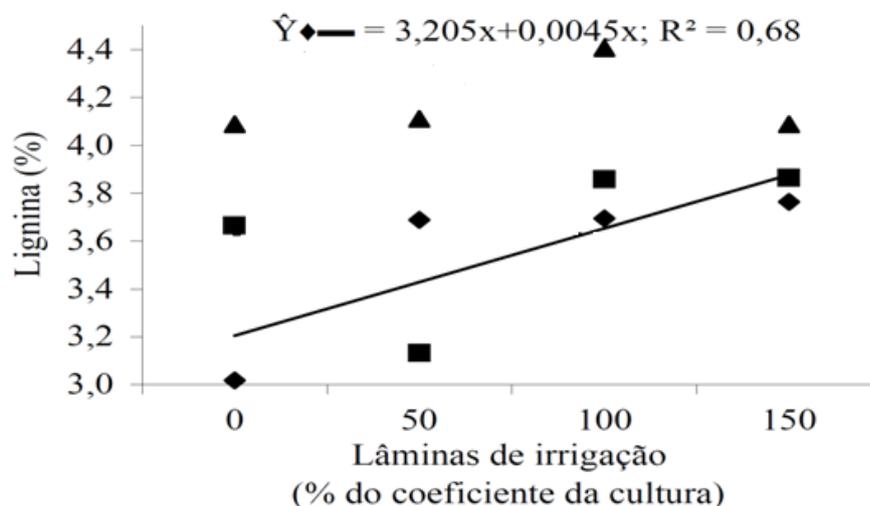


Figura 5. Teores de lignina do Tifton 85 no primeiro (◆); segundo (■) e terceiro (▲) cortes sob diferentes lâminas de irrigação.

4.9 Nutrientes digestíveis totais (NDT)

Para Nutrientes digestíveis totais (NDT) houve diferença significativa ($P < 0,05$), (Tabela 2), para o nível de adubação nitrogenada com 150 N kg ha^{-1} , quando os cortes que apresentaram a maior média foram o primeiro e o terceiro cortes, com as médias de 65,16 e 65,45 %, diferindo estatisticamente do segundo corte com 64,22 %, sendo uma média superior ao encontrado por VALADARES FILHO et al. (2002), que foi de 53,0%. Entretanto, os resultados são superiores aos encontrados por BALSALOBRE et al. (2003), que, simulando o pastejo de Tanzânia em área irrigada, observaram teores calculados de NDT que variaram de 55,2 a 59,3%, maiores na primavera e no verão, e aos encontrados por SANTOS et al (2006), que, estudou o efeito da irrigação suplementar sobre a produção dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu no período de verão baiano, com valores de NDT, variando entre 63,60 % quando não foi irrigado e com 63,61 % quando utilizou-se a irrigação suplementar. Provavelmente devido ao uso da irrigação, associado as condições favoráveis de temperatura e luminosidade.

5 CONCLUSÕES

As diferentes lâminas de irrigação não mostraram efeito na composição bromatológica do Tifton, e ao longo dos estádios de maturidade da planta, houve diminuição nos teores de proteína e aumento de lignina. A adubação nitrogenada apenas causou modificações nos teores de hemicelulose e matéria mineral.

6 REFERÊNCIAS

- ALVIM, M. J. et al. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do azevém (*Lolium Multiflorum* Lam.) nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n.6, p. 606- 615, 1987.
- ANUALPEC 99: **anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP, 1999.
- ARAÚJO, D.L.C , **Avaliação dos capins Tifton-85 (*Cynodon* spp),Tanzânia (*Panicum maximum*) e Marandu(*Brachiaria brizantha*) e terminação de ovinos em pastagens cultivadas com uso de suplementação**. 2005. 66p. Tese Dissertação de Mestrado do Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí- UFPI- Teresina.
- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BENEDETTI, E.; COLMANETTI, A. L.; DEMETRIO, R. A. Produção e composição bromatológica do capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado em solo de cerrado. **Veterinária Notícias**, v. 27, n. 02, p. 123-128, 2001.
- BIANCHINI, W. et al. Importância da fibra na nutrição de bovinos. **REDVET**, Málaga, v.3, n.2, 2007.
- BLASER, R. E. Symposium on forage utilization: effects of fertility levels and stage of maturity on forage nutritive value. **Journal of Animal Science**, v. 23, n. 1, p. 246-253, Feb. 1964.
- BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, A.C. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.17, n.2, p.91-100, 2007.
- BURTON, G.W.; GATES, P.N.; HELL, G.M. Registration of Tifton 85 bermuda grass. **Crop Science**, Madison, v.33, p.644-645, 1993.
- CALIXTO JUNIOR, M. ; et al. . Digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta contendo feno de grama-estrela (*Cynodon lemfuensis* Vanderyst) tratado com uréia. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, v. 29, p. 145-150, 2007
- CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter production, tillering and quality of the tropical grass *Panicum maximum***, JACQ. 1984. 125f. Thesis (Doctor of Philosophy) – The Ohio State University,Ohio, 1984.
- CORSI, M.; SILVA, R.T.L. Fatores que afetam a composição mineral de plantas forrageiras. **Pastagem: Fundamentos da explanação racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 65-84.

CQFS – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004. 394p.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993. 454 p.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2008. 115p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 2006. 306p.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPOSIO SOBRE PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.245-273.

FEROLLA, F. S. et al. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia preta e triticales sob corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.197-204, 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. 2000, São Carlos, **Anais...** São Carlos, 2000. p. 255-258.

FRITZ, J.O.; MOORE, K.J.; JASTER, E.R.; Digestion kinetics and cell wall composition of Brown Midrib Sorghum x Sudan grass morphological components. **Crop Science**, v.30, p. 213-219, 1990.

GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 899p.

GOMIDE, J.A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES E PASTAGENS, 1., Belo Horizonte, 1976. **Anais...** Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p.20-33.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. et al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.1194-1199, 2001.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. Advances in bermuda grass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, v.79 (E. Suplemento), p.E48-E58, 2001.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS,

16.,1985, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.63-67

HOFFMAN, P. Ash content of forages. University of Wisconsin Board of Regents, **Focus on Forage**, v.7, 2p. 2005

HVELPLUND, T.; WEISBJERG, M.R. In Situ techniques for the estimation of protein degradability and post ruminal availability. In: GIVENS, D. I., OWEN, E., AXFORD, R.F.E. and OMED H.M. **Forage Evaluation in Ruminant Nutrition**. CAB International. p. 233-257, 2000.

INRA (1988) **Alimentation des bovins, ovins et caprins**. INRA Editions, Paris.

JOHNSON, C.R. et al. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2439-2448, 2001.

JUNG, H.G.; ENGELS, F.M. Alfalfa stem tissues: cell, wall deposition, composition and degradability. **Crop Science**, Madison, v.24, n.2, p.524-534. 2002.

LAZZARINI, I. et al. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e compostos nitrogenados. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 3, p. 635-647, jun. 2009.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, C. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, 1996. p.3-36.

LOSS, A ; COUTINHO, et al. Fertilidade e carbono total e oxidável de Latossolo de Cerrado sob pastagem irrigada e de sequeiro. **Ciência Rural** (UFMS. Impresso), v. 43, p. 426-432, 2013.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I - Produção e qualidade de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 11, p. 1939 – 1943. 1998.

MARCELINO, K.R.A. ; VILELA, L. ; LEITE, G. G. et al. 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, n. 2, p. 268 - 275, 2003.

MAGALHÃES, A.F. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v.36, n. 5, p.1240-1246, 2007.

MALDONADO, H., DAHER, F.R. e PEREIRA, A.V. 1997. Efeito da irrigação na produção de matéria seca do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) em Campos dos Goytacazes, RJ. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34. **Anais. SBZ**. Juiz de Fora. Brasil. pp. 216-218.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR, G.R. **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

MISTURA, C. et al. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 02, p. 372-379, 2006.

MOTA, V. J. G. et al. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 06, p. 1191- 1199, 2010.

NUSSIO, G.N. et al. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon* In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 203-242.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1949-1960, 2000.

PALIERAQUI, J. G. B. et al. Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins Mombaça e Napier. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 06, p. 2381- 2387, 2006.

PEDREIRA, C.G.S.: MELHO, A.C.L. de. *Cynodon spp.* In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **A planta forrageira no sistema de produção**. Piracicaba: FEALQ. 2000. P.109-134.

PETRY, M. T.; CARLESSO, R.; WOLSSCHICK, D. Consumo de água e rendimento de grãos de sorgo granífero cultivado em diferentes classes de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. 28., Pelotas, 1999. **Anais...** Pelotas, CONBEA, 1999. 1 CD-ROM.

REGO, F.C.A.; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C. et al. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em alturas de pastejo. Acta Scientiarum. **Animal Sciences**, v.25, n.2, p.363-370, 2003.

RIBEIRO, K.G., PEREIRA, O.G., GARCIA, R. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo capim-Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998a.p.542-544.

ROCHA, G. P. et al. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. **PasturasTropicais**, v. 22, n.1, 2000.

RODRIGUES, B. H. N.; LOPES, E. A.; MAGALHÃES, J.A. Determinação do teor de proteína bruta no capim-tanzânia, sob diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13., 2003, Juazeiro, BA. **Anais...** Viçosa: ABID, 2003. CD-ROM.

RODRIGUES, L.R.A; REIS, R.A ; FILHO, C.V.S. Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.115-128.

ROGÉRIO, M.C.P. et al. Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (*Ananas comosus L.*) em dietas para ovinos. 1. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, p.773-781, 2007.

SANTOS, B. N. R. ; RONALDO ; COSTA, M. R. G. F. ; PEREIRA, I. D. C.. Teores de Matéria Seca e Material Mineral de Feno de duas Variedades de Capim Elefante Sob Quatro Períodos de Corte. **Revista Brasileira de Nutrição Animal**, v. 01, p. 28-32, 2007

SANTOS, N.L. et al. Efeito da irrigação suplementar sobre a produção dos capins tifton 85, tanzânia e marandu no período de verão no sudoeste baiano. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.911-922, 2008.

SANTOS, N.L. **Produção e valor nutritivo dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu sob irrigação suplementa**. 2006. 58p. Tese Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB- campus de Itapetinga.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**.UFV, 235p. 2006.

SILVA, G M. da; et al. Desempenho de consórcios forrageiros de estação fria com espécies leguminosas em diferentes anos de cultivo. In: ZOOTECA, 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: UFA, 2011. v. 1. p. 1-3.

SOARES, A. Et. Al, Produção Animal e de Forragem em Pastagem Nativa Submetida a Distintas Ofertas de Forragem. **CIÊNCIA RURAL**, Santa Maria, v35, n. 5, p. 1148-1154, set-out, 2005.

SORIA, L. G. T. **Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada**. 2002. 170f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 04, p. 1146-1155, 2005.

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Plant Physiology**, Redwood City: The Benjamin/Cummings Publishing Company. 1991, 559 p.

TEIXEIRA, J. C ; TEIXEIRA LÚCIA DE F. A. C. **Do alimento ao leite**: entenda a função ruminal. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. v.1, 72 p.

TEODORO, R. E. F. et al. Irrigação na produção do capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 01, p. 13-21, 2002.

TONATO, F.; PEDREIRA, C. G. S. **O capim Tifton 85**. Disponível em: <<http://www.planoconsultoria.com.br/site/circular7.html>> Acesso em: 20 mar. 2014.

UNDERWOOD, E. J. **Los minerales em La nutrición Del ganado**. Zaragoza, 1983, 209 p.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JR., V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 297p.

VALENTE, B. S. M. et al. . Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação in situ da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia (Online)**, v. 39 - 1, p. 113/8231-120, 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca. Constock Publishing Associates.476 p. 1994.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998.