

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MARCOS LUIS MOLINETE

**PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM
CONSORCIADA E IRRIGADA**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS – PR
2018

MARCOS LUIS MOLINETE

**PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM
CONSORCIADA E IRRIGADA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes

DOIS VIZINHOS – PR
2018

M722p Marcos Luis Molinete
Produção de bovinos de corte mantidos em
pastagem consorciada e irrigada / Marcos Luis
Molinete – Dois Vizinhos, 2018.
71f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de
Menezes

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, Dois Vizinhos, 2018.

Bibliografia p. 40-49

1. Bovinos de corte – Alimentação e rações, 2.
Nutrição animal, 3. Pastagens - Manejo I. Menezes,
Luis Fernando Glasenapp de, orient. II. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos III.
Título

CDD: 636.213



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação nº 094

Produção de bovinos de corte mantidos em pastagem consorciada e irrigada

Marcos Luis Molinete

Dissertação apresentada às treze horas e trinta minutos do dia vinte e dois de fevereiro de dois mil e dezoito, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Banca examinadora:

Luis Fernando Glasenapp de Menezes
UTFPR-DV

Adalberto Luis de Paula
UTFPR-DV

Jonatas Cattelam
UFFS

Coordenador do PPGZO
Assinatura e carimbo

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. I

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por ter guiado meus passos me iluminando com muita saúde e paz durante esta trajetória. Amém

Agradeço, aos meus pais Adriane e Marino que me ensinaram a encarar a vida de uma forma humilde e com muito caráter, que mesmo com as dificuldades sempre me apoiaram em qualquer circunstância, são exemplos de vida para mim, ao meu irmão Matheus que também sempre me apoiou e esteve ao meu lado nesta fase. Gostaria de deixar meu agradecimento a toda minha família que sempre torce por mim e que sempre me incentivou para eu buscar meus objetivos.

Agradeço, de maneira especial minha namorada Amanda R. Sampaio, que sempre me ajudou me mantendo calmo, com palavras de incentivo, e me presenteando com muito amor e felicidade todos os dias, teve um papel muito importante nesta etapa de minha vida.

Agradeço, de coração ao professor Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes, foi um pai durante toda graduação, e o mestrado. Muito do que sou hoje devo a ele, pelos ensinamentos tanto técnicos quanto para vida, sempre serei grato por tudo que fez para minha formação, tenho muito orgulho de ser seu orientado.

Agradeço, ao Professor Wagner Paris, meu orientador, pelos conselhos e ensinamentos passados, e boa comunicação que sempre tivemos, saiba que sempre serei grato por toda contribuição em minha formação.

Agradeço, Ao grupo NEPRU, onde sempre tive muito orgulho em fazer parte, quero agradecer aos coordenadores do grupo, professor Luís Fernando e Wagner Paris, as pós-doutorandas Fabiana, Roberta, Ana, e ao doutorando Olmar que tiveram papel importante para realização deste trabalho. Ao meu colega Saimon, que me ajudou muito no início de meu trabalho sempre guardarei em meu coração seu companherismo e sua dedicação te desejo todo sucesso meu irmão. E todos os bolsistas/estagiários com que trabalhei nestes sete anos de grupo.

Agradeço, aos professores do PPGZO pelo aprendizado proporcionado e também aos terceirizados da UTFPR, que por várias vezes auxiliaram nas atividades de campo durante a pesquisa.

Agradeço, a todos os meus amigos, inclusive os que hoje estão distantes. Em especial aos amigos do Zoolândia, pela amizade de cada um de vocês.

Agradeço, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade do curso de pós-graduação em Zootecnia em nível de mestrado e a Capes pelo auxílio financeiro.

Muito Obrigado a Todos.

MOLINETE, Marcos Luis. **PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS EM PASTAGEM CONSORCIADA E IRRIGADA**. 2018. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da irrigação e da consorciação de gramíneas com leguminosa sobre a produção da pastagem e no desempenho animal. A pesquisa foi conduzida na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos, em uma área de 3,1 ha divididos em doze módulos. A pastagem base utilizada foi a Estrela Africana (*Cynodon nlemfuensis Vanderyst*), sendo esta estabelecida desde 2014. Para realização do trabalho no período de inverno, a pastagem base foi rebaixada e, semeado a lanço o azevém diplóide (*Lolium multiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel com densidade de semeadura pura e viáveis de 55 kg ha⁻¹. Em seguida foi sobressameadas em toda área, em sistema de semeadura de plantio direto, aveia preta (*Avena strigosa schreb*) cv. BRS139, com densidade de semeadura de 60 kg ha⁻¹ utilizando espaçamento entre linhas de 17 cm e a ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) cv. Ametista com 30 kg ha⁻¹. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso contendo quatro tratamentos com três repetições (módulos). Os tratamentos foram no inverno e primavera: IRRIG = Estrela Africana + Aveia + Azevem + Irrigação; IRRIG + LEG = Estrela Africana + Aveia + Azevém + Leguminosa + Irrigação, SEMIRRIG = Estrela Africana + Aveia + Azevem LEG = Estrela africana + Aveia + Azevém + Leguminosa. Enquanto no verão, os tratamentos foram: IRRIG = Estrela Africana + Irrigação; IRRIG + LEG = Estrela Africana + residual Ervilhaca + Irrigação; SEMIRRIG = Estrela Africana; LEG = Estrela africana + residual da Ervilhaca. Foram utilizados 24 novilhos Angus castrados, com idade e peso médio inicial de 8± 2 meses e 162±11,3 kg de peso vivo (PV), respectivamente. Os Novilhos mantidos em piquetes com irrigação consumiram menor teor de matéria seca, menor digestibilidade da matéria seca e menor teor de NDT durante o verão. A leguminosa proporcionou menores teores de matéria mineral, e quando irrigado proporcionou teores de PB superiores durante a estação de inverno. A irrigação proporcionou maior massa de forragem, tanto no pré quanto no pós-pastejo, durante o verão e no inverno. A massa de folha de aveia no pré pastejo e a produção total foram maiores na estação de inverno. Durante a primavera, a ervilhaca proporcionou menor massa de material morto no pré pastejo e, no inverno, melhor relação folha colmo no pós-pastejo. O desempenho animal apresentou bons resultados, porém não diferiu (P<0,10) entre os tratamentos. Para o comportamento animal, na estação de inverno,

a irrigação proporcionou um maior tempo de pastejo, menor tempo em ócio e uma menor eficiência de ruminação da MS. Os animais que estavam sob os tratamentos com ervilhaca obtiveram maior número de estações alimentares.

Palavras Chave: Ervilhaca, consumo de nutrientes, desempenho animal, comportamento ingestivo, sobressemeadura.

MOLINETE, Marcos Luis. **PRODUCTION OF CUTTING CATTLE MAINTAINED ON PASTURE WITH LEGUME UNDER IRRIGATION**. 2018. 71p. Dissertations (Master of Animal Science) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of irrigation and grass and legume intercropping on pasture production and animal performance. The work was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná – CâmpusDoisVizinhos, in an area of 3.1 ha divided into twelve modules. The base pasture used was the African Star (*Cynodon nlemfuensis Vanderyst*), which has been implemented since 2014. In order to carry out the work during the winter period, this base pasture was demoted and sowed diploid ryegrass (*Lolium multiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel with a viable sowing density of 55 kg ha⁻¹ and then planted throughout the area by no-tillage system, black oats (*Avena strigosa Schreb*) cv. BRS139 with seed density of 60 kg ha⁻¹ using 17 cm line spacing and common vetch (*Vicia sativa L.*) cv. Amethyst with 30 kg ha⁻¹. For the accomplishment of the work in the winter period, this base pasture was demoted and were seeded to haul diploid ryegrass (*Lolium multiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel, with a viable sowing density of 55 kg ha⁻¹ and then overlapping throughout the area, by no-tillage system, black oats (*Avena strigosa Schreb*) cv. BRS139 with seed density of 60 kg ha⁻¹ using 17 cm line spacing and common vetch (*Vicia sativa L.*) cv. Amethyst with 30 kg ha⁻¹. The experimental design was a randomized block design with four treatments with three replicates (modules). The treatments were in winter and spring: IRRIG = African Star + Oat + Holly + Irrigation; IRRIG = African Star + Irrigation, TEST = African Star + Oats + Azevem LEG = African Star + Oats + Azevém + Leguminosa. While in the summer, the treatments were: IRRIG = African Star + Irrigation; IRRIG + LEG = African Star + residual Vetch; TEST = African Star; LEG = African star + residual of the Vetch. Pasture management was performed using 24 castrated Angus steers, with age and initial mean weight of 8 ± 2 months and 162 ± 11.3 kg of live weight (VW), respectively. Irrigated forages were negatively affected for DM, DIVMS, and NDT during the summer and the legume yielded lower levels of MM. Legume along with irrigation provided higher CP contents during the winter. Legume along with irrigation provided higher CP contents during the winter. Irrigated treatments provided higher forage mass in both pre and post grazing during the summer and in winter the oat leaf mass and total production were higher. During spring the vetch provided less mass of dead material in pre grazing and in the winter better F / C ratio in post grazing. Animal performance presented good results, but did

not differ ($p < 0.05$) between treatments. For the animal behavior in the winter season, irrigation provided a longer grazing time, less leisure time and a lower rumination efficiency of DM, and the animals that were under the vetch treatments obtained a larger number of feeding stations.

Key words: Vetch, nutrient intake, animal performance, ingestive behavior, overwhelm

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação pluviométrica e temperatura média no município de Dois Vizinhos, Paraná, no período de Março de 2016 a Março de 2017, GEBIOMET (2017).....	20
Figura 2 - Sobressemeadura da pastagem de aveia e azevém consorciadas com ervilhaca.	22
Figura 3 - Animais em pastejo e característica estrutural da forragem Estrela Africana durante o período de avaliação.	23
Figura 4 - Corte de Amostragem pré e pós-pastejo.	24
Figura 5 - Sistema de irrigação convencional em pastagem.	26
Figura 7 - Tensiômetros e tensímetro digital.....	27
Figura 6 - Curva de retenção da água no solo a 20 cm de profundidade para manejo da irrigação.	27
Figura 8 - Variação do potencial mátrico da água no solo a 20 cm de profundidade.	30
Figura 9 - Lâminas de água aplicadas e acumuladas durante o período experimental.....	31
Figura 10 - Avaliação Comportamento Animal em período de 24 horas.....	34
Figura 11 - Valores da eficiência do uso da água em pastagem irrigada com e sem o consórcio com leguminosa.	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química do solo nas profundidades 0-20 cm, amostrado antes da instalação do experimento, e ao termino da pastagem de inverno.	21
Tabela 2 - Valores dos parâmetros de ajuste do modelo de Van Genuchten (1980) relativos aos dados da curva de retenção de água do solo do experimento.	30
Tabela 3 - Relação das datas irrigadas e o número de irrigações correspondentes, realizadas durante o período experimental.	31
Tabela 4 - Composição Nutricional de pastejo simulado da pastagem de estrela Africana sobressemeada com gramíneas de inverno consorciadas com ervilhacaem sistema com e sem irrigação.	56
Tabela 5 - Massa de forragem total, relação Folha:Colmo (F:C) e massa de forragendos componentes estruturais da Estrela Africana sobressemeada com aveia e azevem consorciadas com ervilhaca e ou irrigado no pré pastejo.	57
Tabela 6 - Massa de forragem total, relação Folha:Colmo (F:C) e massa de forragendos componentes estruturais da Estrela Africana sobressemeada com aveia e azevem consorciadas com ervilhaca e ou irrigado no pós-pastejo.	58
Tabela 7 - Produção de forragem, e dos componentes estruturais da pastagem e da planta inteira da ervilhaca.	59
Tabela 8 - Consumo de nutrientes em dietas de bovinos de corte em pastagem sobressameada com gramíneascom e sem leguminosa em sistemas com e sem irrigação nas diferentes estações do ano.	60
Tabela 9 - Consumo de nutrientes digestivos por bovinos de corte em pastagem sobressameada com gramíneascom e sem leguminosa em sistemas irrigados ou não nas diferentes estações do ano.	62
Tabela 10 - Médias para peso inicial (PI) e final (PF), consumo de matéria seca, ganho de peso vivo/ha ⁻¹ , ganho de peso média diário (GMD), ganho de peso vivo/ha ⁻¹ dia, ganho de peso vivo/ha ⁻¹ total, Unidade Animal/ha ⁻¹ e Carga total (Kg)/ha ⁻¹	63
Tabela 11 - Tempo (minutos) despendido nas atividades comportamentais em pastagem de Estrela Africana sobressemeado com gramíneas e consorciadas com leguminosa em sistema irrigado e não irrigado nas diferentes estações do ano.	64
Tabela 12 - Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de Estrela Africana sobressemeado com gramíneas consorciadas ou não com leguminosa em sistemas com e sem irrigação nas diferentes estações do ano.	65

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Comitê de ética.....	67
Anexo B - Anotações atividades comportamentais (Fonte : Marcos L. Molinete).....	69
Anexo C - Anotações do comportamento ingestivo dos animais. (Fonte: Marcos L. Molinete)	70
Anexo D - Croqui da área experimental.....	71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Produção animal em pastagem.....	14
2.2 Irrigação de pastagem	15
2.3 Sobresemeadura	16
2.4 Consorciação entre gramíneas e leguminosas.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Local.....	20
3.2 Caracterização da pastagem e dos animais.....	20
3.3 Manejo da Pastagem	23
3.4 Irrigação	25
3.4.1 Sistemas de irrigação	25
3.4.2 Manejos da irrigação	26
3.4.3 Eficiência no uso da água	31
3.5 Análises Químicas.....	32
3.6 Comportamentos Animal.....	32
3.7 Consumos de Nutrientes	34
3.8 Análise Estatística.....	35
4 RESULTADOS	37
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÃO.....	45
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte no Brasil tem como sua principal base de alimentação a utilização de pastagens. Várias regiões apresentam condições climáticas adequadas para proporcionar produção de forrageira em quantidade aliada à adequada qualidade (LOBATO et al., 2014). No entanto, ocorre estacionalidade produtiva das plantas ao longo do ano, ocorrendo variações de clima como temperatura, pluviosidade e fotoperíodo que em conjunto limitam o crescimento das forrageiras (MOREIRA et al., 2008). Esses efeitos de estacionalidade afetam diretamente os índices zootécnicos da pecuária nacional, diminuindo a produtividade.

Entretanto, independentemente do método de pastejo empregado, procura-se sempre obter, economicamente, máxima produção de forragem com boa qualidade e distribuição regular durante o ano. Assim na expectativa de mitigar os efeitos da estacionalidade sobre a produção de biomassa e elevar a eficiência dos sistemas pastoris, procuram-se novas tecnologias para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade do produto (STEINFELD et al., 2006). Nesse sentido, a sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagem formadas com espécies perenes de clima tropical, em consorciação com leguminosa, seja esta tropical ou temperada, mostra-se como alternativa para diminuir alguns impactos da estacionalidade produtiva, beneficiando o sistema (KIRWAN et al. 2007).

Dentre as diversas opções de espécies a serem cultivadas nesse sistema, gramíneas de clima temperado, como a aveia (*Avena strigosa Schreb.*) e o azevém anual (*Lolium multiflorum L.*), apresentam-se como alternativas para uso. A introdução de espécies leguminosas, como a ervilhaca (*Vicia sativa L.*), traz benefícios econômicos e ambientais, reduzindo o uso de fertilizantes. Além disso, melhora as características físicas e químicas do solo, sendo benéfico para alguns fatores, como oferta de forragem, possibilitando o aumento de carga animal, capacidade de suporte da pastagem e maior período da ocupação na pastagem, mantendo o ganho de peso dos animais, diminuindo a idade ao abate e melhorando a qualidade da carcaça (HELLBRUGGE et al., 2008).

Outra tecnologia disponível para diminuir as interperies climáticas é a irrigação a qual objetiva amenizar os efeitos de baixa precipitação pluviométrica e minimizar a estacionalidade produtiva ao longo do ano (AZEVEDO e SAAD, 2009). O uso de irrigação ainda tem poucos estudos relacionados à pecuária, porém vem se tornando umas das alternativas para a produção intensiva de carne em regiões onde os fatores limitantes, como falta de chuva, são bem acentuados (DRUMOND e AGUIAR, 2005). Sene et al, (2009), observou-se que a irrigação melhorou a taxa de lotação, de 1,2 para 6,4 Unidade animal/ha⁻¹ nos meses de junho e julho.

A variação na qualidade e quantidade da forragem disponível ocorre por processos fisiológicos, porém a utilização de técnicas como irrigação, introdução de leguminosas ou sobressemeadura de gramíneas proporcionam uma oferta de alimento de melhor qualidade aos animais. Assim os animais desenvolvam estratégias de pastejo como uma forma de se ajustar à essas modificações (MARTHA JUNIOR et al., 2012).

Com isso, o estudo tem como objetivo avaliar o efeito da irrigação e da consorciação de gramíneas com leguminosa sobre a produção da pastagem e no desempenho animal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção animal em pastagem

Atualmente o Brasil é considerado destaque mundial na produção de bovinos de corte, estando entre os líderes mundiais da atividade. O país possui aproximadamente 23% do efetivo de bovinos do mundo, sendo o segundo maior produtor e terceiro maior exportador de carne bovina, atrás apenas da Índia e Austrália (USDA, 2016).

A pecuária brasileira tem como característica a criação baseada em pastagens, advinda da extensão territorial e características climáticas favoráveis à produção de forrageiras (FERRAZ e FELÍCIO, 2010). A área disponível de pastagens é estimada em 172 milhões de hectares, sendo que desses, cerca de 110 milhões são de pastagens cultivadas (DIAS FILHO, 2014). Essa área representa em torno de 20% do território do país, com equivalência à três vezes a área cultivada pelas principais culturas agrícolas (EMBRAPA, 2014).

Embora nos últimos anos o número de animais confinados no país tenha aumentado significativamente, aproximadamente 90% são recriados e terminados em pastagem (LOBATO et al., 2014). Esse sistema é considerado a maneira mais prática e econômica de produzir e disponibilizar alimentos para os bovinos, onde o pasto pode suprir, muitas vezes, a demanda nutricional dos mesmos (FAVORETO et al., 2008; MENEZES et al., 2012).

No entanto, a eficiência da utilização das plantas forrageiras pelos animais depende de vários fatores, entre os quais, a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial do animal (REIS et al. 2009). A estacionalidade de produção das forrageiras perenes tropicais, afetam a oferta de alimento em algumas épocas do ano, decorrendo de variações nas condições ambientais, que limitam o crescimento e desenvolvimento das forrageiras, com efeitos negativos sobre o desempenho animal e a produção por área (MOREIRA et al., 2008).

Dessa forma, uma boa utilização das forrageiras é fundamental para que haja produtividade eficiente em sistemas de produção animal e pode ser ajustada por meio de alterações na frequência e intensidade de desfolhação durante o processo de pastejo. A frequência e intensidade de pastejo, por sua vez, influenciam a forma com que o pasto é apresentado ao animal, sua maturidade, taxa de lotação a ser empregada, pressão de pastejo e desempenho animal, a manipulação dessas variáveis denomina-se manejo do pastejo.

Nesse contexto, várias pesquisas com novilhos de corte têm sugerido alternativas para produção exclusivamente à pasto, baseadas em sistemas mais tecnificados, com perspectiva de manter o ritmo de crescimento e engorda dos animais, possibilitando reduzir a idade de abate e fornecer uma carne que satisfaça as exigências do consumidor (AGUINAGA et al., 2006).

É importante ressaltar que, na região Sul, diferentemente do restante do Brasil, há possibilidade de produzir forragem durante todo o ano, possibilitando a terminação de bovinos em sistema de pastagem. Isso ocorre porque durante o período hibernal, quando as forrageiras tropicais reduzem sua produtividade devido a diminuição das temperaturas e ocorrência de geadas Bertolote, (2009), possível o cultivo de gramíneas de inverno caracterizadas por se desenvolverem em regiões com temperaturas abaixo de 18°C com tolerância a geadas (SKONIESKI et al., 2011).

A aveia (*Avena strigosa*) e o azevém (*Lolium multiflorum* L.), são gramíneas forrageiras hibernais de elevado valor nutricional sob pastejo, com teores de proteína bruta variando de 13 a 22%. A aveia preta possui ciclo vegetativo mais curto e produção precoce de forragem, entre maio e agosto (Rocha et al., 2007), enquanto o azevém apresenta ressemeadura natural, grande potencial para a produção de sementes e possibilidade de associação com outras espécies (CARVALHO et al., 2010). O azevem possui o ciclo produtivo mais tardio entre os meses de junho e setembro. Desse modo o consórcio entre aveia e azevém prolonga o tempo de oferta de forragem de boa qualidade. Freitas et al. (2005) observaram que a utilização dessas pastagens possibilita o alcance de elevados desempenhos individuais (0,957 kg.dia⁻¹) e por área (774 kg/ha⁻¹) pelos animais em pastejo.

2.2 Irrigação de pastagem

No Brasil, a maior parte da produção de bovinos de corte é a pasto, sendo descrita como a mais econômica dos sistemas de alimentação de ruminantes (CUNHA et al., 2007). Todavia, a produção de pastagens depende do conhecimento do potencial genético da gramínea a ser utilizada e das condições apropriadas como: umidade do solo, temperatura, radiação, manejo e adubação, e que interligados oferecem melhor disponibilidade de nutrientes.

A maior parte dos produtores que implementam sistemas de irrigação de pastagens tem como objetivo reduzir a estacionalidade da produção forrageira e a necessidade de suplementar o rebanho durante o período seco. Ao considerar que a irregularidade de chuva restringe o

desenvolvimento das plantas e que a evapo-transpiração das plantas forrageiras geralmente excede a precipitação pluvial, a distribuição de água em pastagens por meio de irrigação pode melhorar os índices de produtividade e rentabilidade (CUNHA et al., 2007).

De acordo com Antoniel et al. (2016) a irrigação proporciona ótimos incrementos produtivos de matéria seca em pastagens bem manejadas nas regiões que ocorre déficit hídrico.

Ao avaliar a resposta do capim Mombasa a níveis crescentes de laminas de irrigação, sendo que uma lamina representa o consumo real de água capaz de suprir a demanda da planta por determinado período, Gargantini et al. (2005) observaram maior produção de forrageira com laminas que variam entre 73 e 114 %. Oliveira Filho et al. (2011), aplicando irrigação e adubação no capim xaraés em dois períodos, observaram que a produtividade no período seco foi de 4.486 kg/ha⁻¹ de MS sem irrigação, enquanto utilizando irrigação obteve 9.169 kg/ha⁻¹ de MS.

Pesquisas confirmam produtividade superior a 20 t há⁻¹ ano⁻¹ de MS e taxas de acumulo de 55 a 83 kg ha⁻¹ d⁻¹ para a tifton 85, com valores que podem alcançar entre 96 até 165 kg ha⁻¹ d⁻¹ com o uso da irrigação (NOGUEIRA et al., 2013; TEIXEIRA et al., 2013). Bernardino et al. (2004) apresentaram resultados de desempenho de bovinos de corte, nas fases de crescimento e terminação em capim Mombaça irrigada, tendo em ambas fases obtidos ganhos de peso vivo superiores a 1,1 kg dia⁻¹.

A medida que avançam os trabalhos de avaliação de irrigação de pastagens, fica evidente a necessidade de definir a capacidade de resposta das diferentes cultivares em relação a quantidade de água (EUCLIDES, 2002). Em meio aos erros de aplicação verificados no uso da irrigação em pastagens, destacam-se: a aplicação de mesma lamina de água durante todo ciclo da planta; o desconhecimento sobre as taxas de evapotranspiração; os baixos níveis de fertilização; o desequilíbrio de nutrientes; e o ajuste incorreto da taxa de lotação (AGUIAR, 2001).

2.3 Sobressemeadura

A sobressemeadura de gramíneas é uma prática realizada para estabelecer culturas forrageiras de clima temperado em pastagens formadas com espécies tropicais perenes, (MOREIRA et al., 2006). Esta técnica tem como principal objetivo minimizar os efeitos da estacionalidade de produção dos pastos no inverno, proporcionando o fornecimento de alimento durante todo o ano, maximizando assim a produção animal à pasto (COSTA et al., 2008).

Dentre as formas de utilização que se adequam para região sul, uma boa alternativa é o uso da aveia e azevém sobressemeadas em pastagens tropicais, além de reduzir os efeitos da estacionalidade, pode promover outros benefícios aos sistemas de produção, tais como redução do uso de alimentos concentrados e volumosos conservados; maximização do uso da área, aumento da eficiência da produção de forragem; redução da área de plantio de alimentos volumosos; fornecimento de concentrados com menor teor de proteína; maximização do uso de equipamentos de irrigação; redução da necessidade de mão-de-obra, maquinário e óleo diesel (OLIVEIRA et al, 2005).

Rodrigues et al (2006) utilizaram pastejo de aveia sobressemeada em capim-Tanzânia como complementação de dieta de silagem de milho para vacas de alta produção leiteira, o que permitiu a utilização de concentrado com menor teor de proteína. Obteve-se redução no custo da dieta de 7,4% em relação aos animais que receberam silagem de milho como volumoso exclusivo, mantendo a mesma eficiência na produção de leite.

A aveia sobressemeada persiste nos pastos até outubro ou novembro, quando o capim tropical volta a dominar o relvado. Reis et al (2001) obtiveram valores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria orgânica de 14,9% e 65%, respectivamente em área de capim-Tifton 85 cultivada com espécies hibernais. Ao realizarem amostragem da pastagem no período estival, em função do desaparecimento das espécies de inverno, esses valores decresceram para 8,5% e 58,5%, respectivamente. Apesar da utilização de sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais ser difundida entre produtores, especialmente na região Sul do país, os trabalhos científicos acerca do assunto são relativamente recentes e carecem de dados para sua sustentação.

2.4 Consorciação entre gramíneas e leguminosas

A consorciação entre gramíneas de clima temperado e leguminosa pode ser uma opção interessante na produção de bovinos, tanto de corte como de leite. A presença da leguminosa tende a elevar a oferta de forragem e melhorar a qualidade da pastagem em relação ao cultivo singular de gramínea (AZEVEDO JUNIOR et al., 2012). A pastagem consorciada proporciona elevada produção de forragem com baixas doses de nitrogênio, ou mesmo sem aplicação desse nutriente, além de melhorar a distribuição temporal da produção forrageira (SLEUGH et al., 2000).

A agricultura sustentável tem como principal desafio no manejo do nitrogênio, elevar a quantidade de nutriente absorvido pelas forrageiras e ao mesmo tempo, diminuir a quantidade

do mineral perdido no sistema solo-planta-animal. Nesse sentido, a inclusão de leguminosa no sistema pastoril, pode contribuir com o aporte de nitrogênio, através do N biológico fixado (HERRIDGE et al., 2008).

A ervilhaca (*Vicia sativa L.*) é muito eficiente na fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, além de boa fonte de proteína para os animais e para o melhoramento da fertilidade do solo. Quando em consórcio com gramíneas melhora a qualidade da forragem disponível, produz em torno de 2 a 3 toneladas MS.ha⁻¹.ano⁻¹(ALCÂNTARA; BUFARAH, 1992). O nitrogênio (N) é o mineral mais limitante ao desempenho produtivo de gramíneas e apresenta em baixas concentrações no solo, em maior parte indisponível. Devido à elevada exigência desse mineral pelas plantas, de modo geral, a adubação nitrogenada possibilita aumentar a produção de matéria seca e aumentar a produção animal por meio do aumento na taxa de lotação da pastagem.

Quando em consórcio com gramíneas, leguminosas como a ervilhaca e o amendoim forrageiro podem transferir entre 10 e 75 kg de N ha⁻¹.ano⁻¹, essa quantidade depende da interação entre as espécies consorciadas (PIRHOFER-WALZL et al., 2012). Barbero et al, (2009) destacam que a consorciação de leguminosas com gramíneas de elevada produtividade, como a aveia e o azevém, proporciona significativas melhorias na qualidade da dieta (OLIVO et al., 2009), além de prolongar a utilização da pastagem, permitindo acréscimo na resposta animal individual e por área (RIBEIRO FILHO et al., 2012; SCHNAIDER et al., 2014). Porém, devido à alta digestibilidade e elevados teores de nitrogênio (N) degradável no rúmen destas forrageiras, parte deste nitrogênio, pode ser perdido e excretado via urina (NRC, 2001). Nesse sentido, Dierking et al. (2010) ressaltam que nem sempre uma pastagem de qualidade superior pode ser a melhor alternativa, pois é necessário que haja um equilíbrio entre proteína/energia, havendo um menor gasto de energia de metabolização, a fim de obter melhor desempenho animal (COSTA et al., 2011).

Em pastagem consorciada de aveia preta e ervilhaca Canto et al. (1997) observaram um ganho médio diário de 1,27 kg/dia para novilhos com peso médio inicial de 320 kg. Restle et al.(1998) verificaram que novilhos com peso inicial de 276 kg, apresentaram ganho médio diário de 1,60 kg/dia em pastagens de aveia preta e azevem.

Cabe ressaltar que o manejo entre espécies consorciadas é mais complexo em relação ou cultivo de uma única forrageira (BARCELLOS, et al., 2008), devido a competição entre espécies, diferentes exigências de fertilidade e adubação, preferência do animal, sendo que normalmente os bovinos tem maior seletividade pelas gramíneas (CARR et al. 2004; GUSTAFSON et al. 2004). Com isso, o pouco conhecimento por parte dos produtores em

manejar essas espécies para obter o máximo potencial de produção de forragem e manter certo equilíbrio de contribuição forrageira entre as espécies consorciadas, pode levar ao insucesso do uso desse sistema. As leguminosas são espécies extremamente importantes em sistemas produtores de pastagens, sendo que sua falta de persistência tem sido apontada como a maior limitação ao seu uso e práticas inadequadas de manejo têm sido relatadas como determinantes da falta de sucesso ao nível do produtor (BEUSELINCK et al., 1994).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEUA) aprovou todos os procedimentos que envolveram animais neste estudo, sob o protocolo nº2016-015 (Anexo 1).

3.1 Local

O experimento foi desenvolvido no município de Dois Vizinhos, e conduzido em área experimental da Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de Bovinocultura de corte, pertencente à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), situada na região fisiográfica, denominada terceiro planalto Paranaense. Altitude média de 520m, latitude de 25°44' Sul e longitude de 53°04' Oeste. O solo caracteriza-se como Nitossolo vermelho distroférico de textura argilosa (BHERING; SANTOS, 2008). O clima é classificado como Cfa, subtropical úmido, mesotérmico sem estação de seca definida, com médias de temperatura de 22°C (ALVARES et al., 2013). Na figura 1 constam os dados climatológicos referentes ao período de avaliação, mostrados a cada dez dias de cada mês, os quais foram registrados e obtidos do Grupo de Estudos em Biometeorologia (GEBIOMET), da UTFPR- DV, situado a cerca de 100 metros da área experimental.

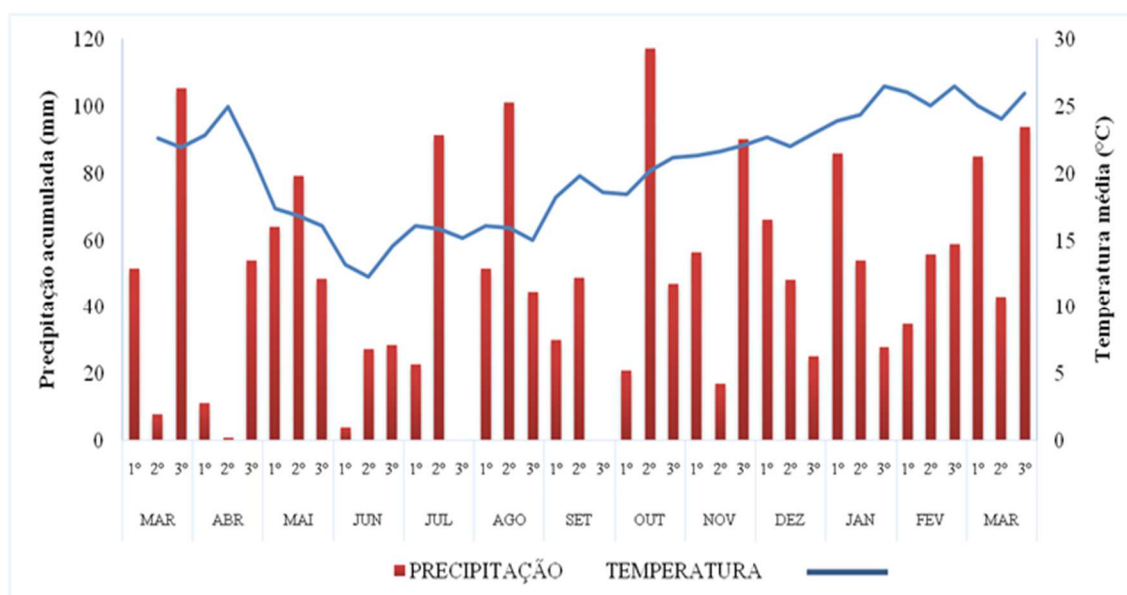


Figura 1 - Precipitação pluviométrica e temperatura média no município de Dois Vizinhos, Paraná, no período de Março de 2016 a Março de 2017, GEBIOMET (2017).

3.2 Caracterização da pastagem e dos animais

A pesquisa foi realizada no período de 2016 a abril de 2017, em área experimental de aproximadamente 31.000 m², distribuídos em 12 módulos com tamanho médio de 2.600 m². Na

Tabela 1 conta a análise do solo do local de realização da pesquisa. A área utilizada apresentava como vegetação predominante a pastagem de Estrela Africana (*Cynodonn lemfuensis Vanderyst*) implantada desde 2014. Para realização do estudo, a pastagem de estrela africana foi rebaixada através (roçada, pastejo) para 10 cm de altura, a fim de facilitar o plantio, em seguida foram semeadas a lanço azevém diplóide (*Loliummultiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel com densidade de semeadura pura e viáveis de 55 kg ha⁻¹ e em seguida sobressameadas em toda área, pelo sistema de plantio direto, aveia preta (*Avena strigosaschreb*) cv. BRS139 com densidade de semeadura de 60 kg ha-1 utilizando espaçamento entre linhas de 17 cm e aervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) cv. Ametista com 30 kg ha-1.

Tabela 1 - Análise química do solo nas profundidades 0-20 cm, amostrado antes da instalação do experimento, e ao termino da pastagem de inverno.

		0-20 cm				
		Início	Término			
			IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG
MO	gdm ⁻³	39,76	46,9	48,25	43,56	44,9
P	mgdm ⁻³	5,21	4,4	10,71	3,41	3,92
K	cmol _c Dm ⁻³	0,57	0,41	0,49	0,40	0,28
Ph	CaCl2	4,76	4,5	4,55	5,1	5,3
Índice SMP		5,93	5,65	5,7	6,2	6,15
Al ⁺³	Cmol _c dm ⁻³	0,13	0,41	0,25	0,02	0,03
H+Al	cmol _c dm ⁻³	5,32	6,59	6,37	4,22	4,51
Ca	cmol _c dm ⁻³	4,7	3,65	4,5	5,05	5,4
Mg	cmol _c dm ⁻³	2,33	1,7	2,2	2,2	2,2
SB	cmol _c dm ⁻³	7,60	5,76	7,19	7,65	7,88
V	(%)	58,87	46,2	52,57	64,46	63,86
Sat. Al	(%)	1,78	7,52	3,64	0,33	0,40

MO= Materia Organica, P= Fosforo, K= Potassio Al= Alumínio Ca= Calcio Mg= Magnésio SB= Soma de Bases V= Saturação por Bases Sat.Al= Saturação por alumínio.



Figura 2 - Sobressemeadura da pastagem de aveia e azevém consorciadas com ervilhaca

Foram utilizados 24 novilhos Angus castrados, com idade e peso médio inicial de 8 ± 2 meses e $162 \pm 11,3$ kg de peso vivo (PV), respectivamente. Os animais testers foram igualmente distribuídos nos tratamentos, seis em cada, sendo adaptados as instalações e manejo pelo período de 15 dias. Os novilhos tinham livre acesso à água limpa através de bebedouros com bóia e recebiam sal mineral à vontade.



Figura 3 - Animais em pastejo e característica estrutural da forragem Estrela Africana durante o período de avaliação.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso contendo 4 tratamentos com 3 repetições (módulos). Os tratamentos foram no inverno e primavera:

IRRIG = Estrela Africana + Aveia + Azevem + Irrigação; IRRIG + LEG = Estrela Africana + Aveia + Azevem + Ervilhaca + Irrigação, SEMIRRIG (TEST) = Estrela Africana + Aveia + Azevem; LEG = Estrela africana + Aveia + Azevem + Ervilhaca.

Enquanto no verão, os tratamentos foram:

IRRIG = Estrela Africana + Irrigação; IRRIG + LEG = Estrela Africana + residual da Leguminosa + Irrigação; SEMIRRIG (TEST) = Estrela Africana; LEG = Estrela africana + residual da Leguminosa.

Para fins de avaliação das estações, o inverno foi considerado como os meses de maio a setembro, a primavera, como setembro a dezembro, e o verão como janeiro a abril.

3.3 Manejo da Pastagem

O sistema de manejo da pastagem adotado foi o de lotação rotacionada, sendo cada módulo foi dividido em quatro piquetes de aproximadamente 650 m². Os animais eram

conduzidos entre os piquetes sempre que o piquete subsequente apresenta-se interceptação luminosa (IL) de 95%. A IL foi mensurada utilizando o sistema de análise de dossel - SUNSCAN (Delta-T, Cambridge, Inglaterra). As medições foram realizadas entre as 11:00-13:00 horas, medindo a intensidade luminosa em nível do solo (5 medidas por piquete). Na ocasião da medida da IL, nos mesmos locais foi mensuradas a altura da pastagem através de uma régua. No período do inverno a altura de entrada média da pastagem na entrada dos piquetes foi de 30 cm, enquanto no período de verão a altura foi de 45 cm. Quando o piquete de onde os animais saíram apresentou mais de 50% da altura de entrada, foi incluído um animal regulador para que o ciclo de pastejo ocorresse mais rápido.

A massa de forragem (MF) foi determinada diretamente através de três cortes nas condições de pré e pós-pastejo, conforme a metodologia de Herling et al. (1998), utilizando-se um quadrado metálico de 0,50 x 0,50 m, sendo utilizado um piquete por módulo, sempre o mesmo durante todo o período experimental. Os cortes foram realizados rente ao solo, para obtenção da massa seca total de forragem (MF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF).



Figura 4- Corte de Amostragem pré e pós-pastejo.

Depois de realizadas as coletas, as amostras provenientes dos cortes eram homogeneizadas e divididas em duas sub-amostras, sendo uma para determinação da matéria parcialmente seca da forragem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72h, e outra para separação botânica e estrutural (lâminas foliares, colmo e material morto). As leguminosas não sofreram separação estrutural. A partir desses resultados foi determinada a produção e participação das diferentes espécies forrageiras que compunham a pastagem.

A taxa de acúmulo de forragem diária foi calculada através da diferença entre a massa de forragem no pós-pastejo e no pré-pastejo e dividida pelo número de dias do período em descanso correspondente. A produção total de MS em cada ciclo de pastejo foi calculada multiplicando-se a taxa de acúmulo diária de MS de cada ciclo de pastejo pelo número de dias do ciclo de pastejo.

O acompanhamento do desempenho animal foi realizado ao final de cada período de 28 dias através de pesagens individuais dos animais testes, precedidas de jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, para determinação do ganho de peso médio diário (GMD). Desse modo, o GMD foi calculado pela diferença de peso entre as pesagens, dividido pelo número de dias do período de pastejo. O ganho de peso vivo por hectare por dia ($GPV/ha^{-1}.dia^{-1}$) foi obtido multiplicando o GMD dos animais testes pelo número de dias e pelo número de animais por hectare em cada período.

3.4 Irrigação

3.4.1 Sistemas de irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi aspersão convencional enterrado, composto de linhas principais e de sucção com diâmetro de 75 mm e as linhas de derivações de 50 mm e tubo de subida de 32 mm. O sistema de bombeamento foi composto por motobomba Centrífuga Famac (FMG-2215), com potência de 15 CV, vazão de 46,5 a 14,4 $m^3 h^{-1}$ e pressão manométrica de 50 a 90 mca (Figura 5).



Figura 5- Sistema de irrigação convencional em pastagem.

3.4.2 Manejos da irrigação

As irrigações foram realizadas quando o potencial de água no solo atingia o valor de -10kPa . Segundo Fonseca et al. (2007) o momento adequado a iniciar a irrigação é com 50% da umidade na capacidade de campo. A quantidade de água a ser aplicada foi determinada com base na curva de retenção da água no solo (Figura 6), e nas leituras do potencial mátrico (ψ_m), obtidas em tensiômetros com vacuômetro digital (Figura 7). Para a obtenção da curva de retenção de água no solo foram coletadas amostras indeformadas representativas da área a ser irrigado e enviado ao laboratório de Física do Solo do Departamento de Biossistemas da ESALQ-USP. O manejo de irrigação foi realizado pelo método da tensiometria, com o monitoramento do potencial de água no solo por meio de tensiômetros instalados a 0,20 m de profundidade. Foram instalados oito tensiômetros, sendo quatro na área irrigada e quatro na área não irrigada (Figura 7).

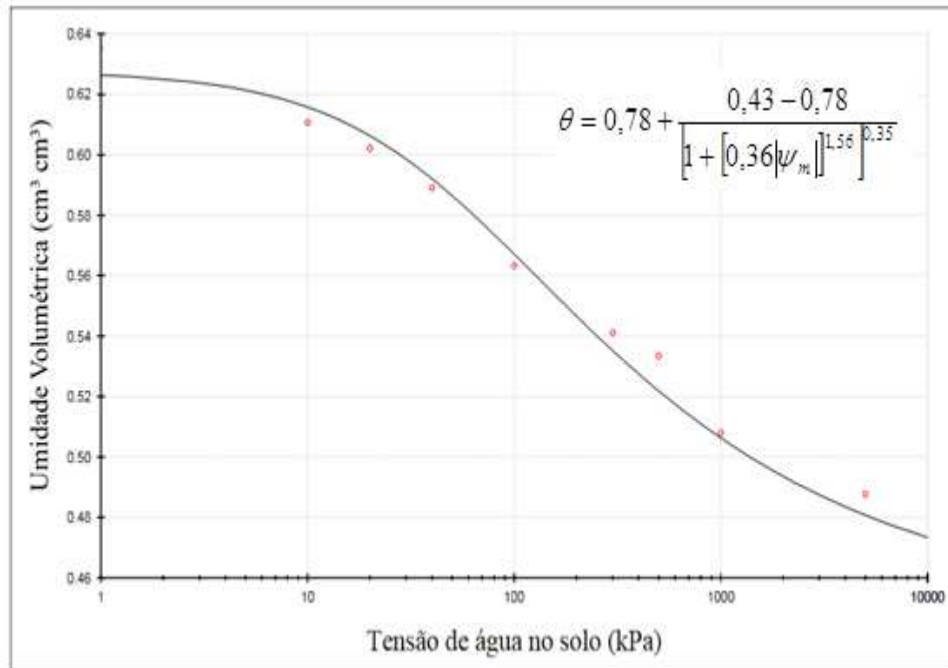


Figura 6 - Curva de retenção da água no solo a 20 cm de profundidade para manejo da irrigação.



Figura 7- Tensiômetros e tensímetro digital.

Como limite superior de água disponível no solo, foi considerada a quantidade de água correspondente ao potencial mátrico de -10kPa; já como limite inferior, a quantidade de água equivalente ao potencial mátrico atual do solo, medido antes de cada irrigação. Antes do acionamento da irrigação, para determinar a uniformidade do sistema de irrigação foram distribuídos, ao redor de cada aspersor, 30 coletores de plástico com diâmetro de 5 cm a cada 3

m de distância entre si, fixados em suporte de bambu a 1m de altura em relação ao solo. O sistema foi acionado e avaliado durante seis dias, nos períodos da manhã (10:00 às 12:00h) e da tarde (15:00 às 17:00h), permanecendo em funcionamento por meia hora durante cada período e depois realizadas as coletas de dados.

Os dados obtidos foram utilizados para calcular dois índices com objetivo de avaliar a uniformidade de aplicação de água, sendo estes calculados de acordo com as seguintes equações:

$$CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N |L_i - L_m|}{NL_m}\right) 100$$

em que:

CUC = Coeficiente de Uniformidade de Christiansen, %

N = número de coletores

L_i = lâmina coletada no ponto i , mm

L_m = lâmina média de todas as observações, mm

$$CUD = \left(\frac{q_{25\%}}{q_m}\right) 100$$

em que:

CUD = Coeficiente de Uniformidade de Distribuição, %

$q_{25\%}$ = média de 25% das vazões com menores valores, mm

q_m = média de todas as vazões, mm

Os resultados obtidos durante o período experimental foram de 67,34 e 67,02 para o CUC e CUD, respectivamente. Após a determinação da eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação utilizado, foi calculada a lâmina de irrigação a ser aplicada durante o período experimental pela equação:

$$h = 10(\theta_{cc} - \theta_{cr})Z$$

sendo:

h = lâmina de irrigação (mm);

θ_{cc} - umidade do solo no m de -10kPa ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);

θ_{cr} - umidade do solo no momento da irrigação ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);

Z - profundidade da camada de irrigação (cm).

A lâmina de irrigação calculada foi transformada em volume (L), considerando-se a área total irrigada de pastejo (5.200 m²); o tempo de irrigação foi obtido pela equação da equação:

$$T_i = 60 \times 10^{-3} \frac{h A}{Q}$$

sendo:

T_i – tempo de irrigação (min);

h – lâmina de irrigação (mm);

A – área total irrigada (5.200 m²);

Q – Vazão de água (m³ h⁻¹).

Pela curva de retenção da água no solo, determinou-se a umidade do solo na capacidade de campo (θ_{cc}) e a umidade de saturação (θ_s) (Tabela 2). A relação entre os valores de tensão e a umidade volumétrica foi ajustada pelo modelo matemático proposto por Van Genuchten (1980), descrito pela equação para a obtenção da umidade do solo.

$$\theta[\psi_m] = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + [\alpha|\psi_m|]^n\right]^m}$$

sendo:

$\theta[\psi_m]$ - umidade volumétrica estimada no solo;

θ_r - umidade residual; θ_s é a umidade de saturação;

ψ - tensão da água no solo (kPa.) e

α , n e m - parâmetros utilizados para o ajuste do modelo, obtendo-se m pela equação (MUALEM, 1976):

$$m = 1 - \left(\frac{1}{n}\right)$$

Para o ajuste do modelo matemático, utilizou-se o programa computacional RETC (VAN GENUCHTEN et al., 1991), pelo qual foram obtidos os parâmetros θ_r , θ_s , α e n (Tabela 1).

Tabela 2- Valores dos parâmetros de ajuste do modelo de Van Genuchten (1980) relativos aos dados da curva de retenção de água do solo do experimento.

Parâmetros	Profundidade (cm)
	0,20
θ_r (cm ³ cm ⁻³)	0.78
θ_s (cm ³ cm ⁻³)	0.43
α	0.36
M	0,35
N	1,56
r^2	0,98

OBS: θ_r , θ_s , α , n e m ($m = 1 - 1/n$) são parâmetros independentes

Os valores da tensão de água no solo durante o período experimental estão na Figura 8, com valores médios de tensão de - 3 a -20 kPa na área irrigada e de -5 a -65 kPa na área sem irrigação.

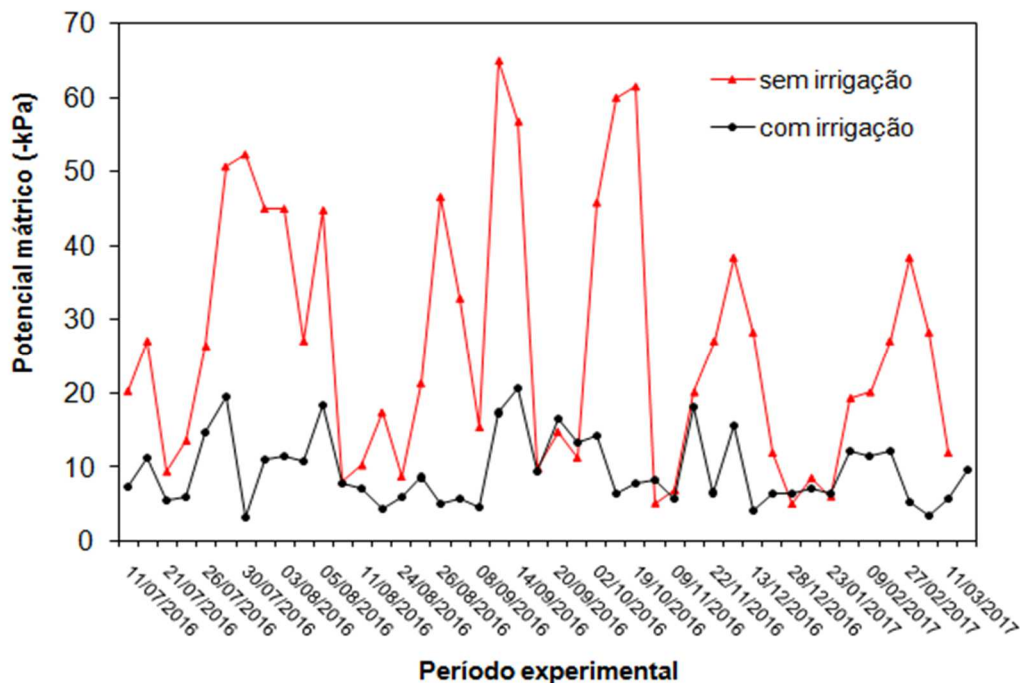


Figura 8- Variação do potencial mátrico da água no solo a 20 cm de profundidade.

A lâmina de água aplicada durante o período experimental (08/07/2016 a 13/04/2017) via irrigação por aspersão, foi de 255,15 mm h⁻¹, com lâminas variando de 2,85 mm a 14,25

mm no período irrigado (Figura 9 e Tabela 3). A maior demanda pela irrigação foi correspondente ao mês de setembro de 2016 com lâmina acumulada de 56,68 mm, correspondente as irrigações 6,7,8,9,10,11 e 12.

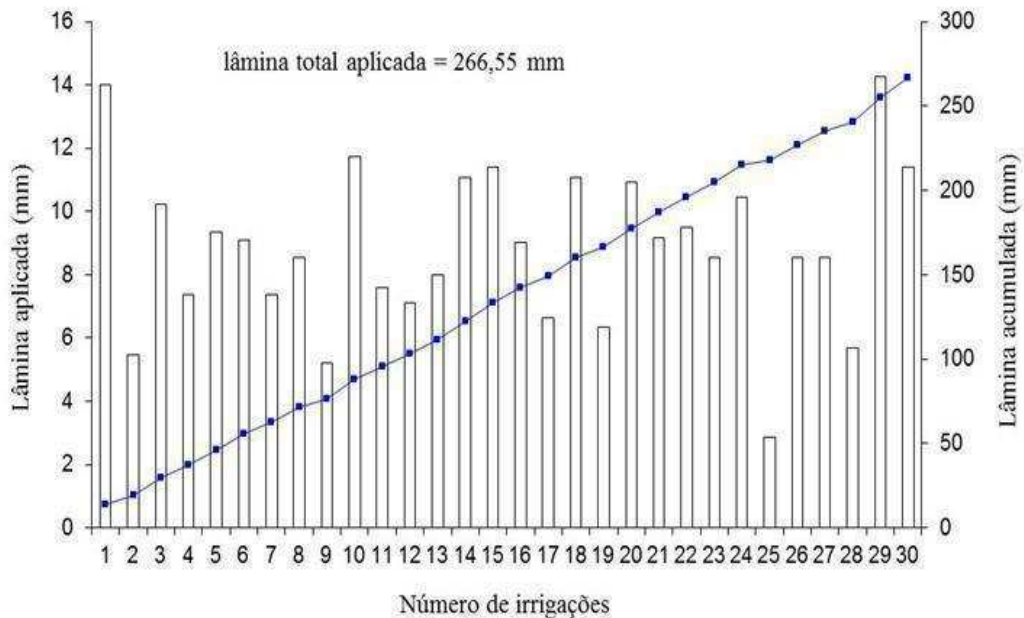


Figura 9- Lâminas de água aplicadas e acumuladas durante o período experimental.

A relação das datas irrigadas (Tabela 3), foi colocada de uma forma de visualizar os dados pelas épocas em que foi ligado a irrigação podendo fazer uma comparação com os dados climatológicos citados neste estudo (Figura 1).

Tabela 3- Relação das datas irrigadas e o número de irrigações correspondentes, realizadas durante o período experimental.

NI*	Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data	NI	Data
1	30/07/16	6	12/09/16	11	27/09/16	16	18/11/16	21	17/12/16	26	24/01/17
2	03/08/16	7	14/09/16	12	29/09/16	17	21/11/16	22	29/12/16	27	09/02/17
3	05/08/16	8	15/09/16	13	02/10/16	18	22/11/16	23	17/01/17	28	21/02/17
4	11/08/16	9	22/09/16	14	07/10/16	19	23/11/16	24	18/01/17	29	22/02/17
5	25/08/16	10	26/09/16	15	10/10/16	20	24/11/16	25	23/01/17	30	28/03/17

* Número de irrigações

3.4.3 Eficiência no uso da água

A eficiência no uso da água, em função da produtividade, foi determinada pela equação (DOORENBOS; KASSAN,1994):

$$EUA = \frac{P}{W}$$

sendo:

EUA – eficiência do uso da água, kg ha⁻¹ mm⁻¹;

P – produtividade, kg ha⁻¹;

W – quantidade total de água aplicada, mm

3.5 Análises Químicas

As metodologias utilizadas para análise química da forragem e análises das fezes foram as mesmas.

Para as análises químicas da forragem, as amostras foram obtidas pela técnica de simulação de pastejo (Moore, 1997), no qual o observador avalia a altura e a parte estrutural da planta que estava sendo apreendida pelo animal e, após, obtém manualmente uma porção similar a planta àquela consumida. O material amostrado foi parcialmente seco em estufa de ventilação forçada em temperatura de 55°C por 72 horas. Após a secagem as amostras foram processadas em moinho tipo “Willey”, em peneira com crivo de 1 mm, e encaminhadas para determinação da composição química e valor nutritivo (TABELA 4).

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), cinzas, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) pelo método de micro Kjeldahl AOAC, (1993), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) pela metodologia de Van Soest (1994) modificada por Senger et al (2008). A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) foi feita segundo Tilley e Terry (1963), modificado por Goering e Van soest (1970) através do aparelho FiberAnalyzer Ankom220 (Ankom®, 2000), lavados com água corrente e acetona, secos em estufa 105°C, durante oito horas e posteriormente pesados. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados, seguindo a metodologia de Kunkle e Bates (1998), utilizando a seguinte equação: $NDT = \% MO * ((26,8 + 0,595 * (DIVMO)) / 100)$, e o teor de dióxido de titânio foi determinado segundo (MYERS et al. 2004).

3.6 Comportamentos Animal

Foram realizadas duas avaliações por período do comportamento ingestivo, em períodos contínuos de 24 horas com início e término às 08h00 da manhã, em dias sem a ocorrência de chuvas e também sem o acionamento da irrigação.

O comportamento animal foi realizado em intervalo de dez minutos, por meio de observações visuais segundo Jamieson e Hodgson, (1979) com auxílio de binóculo e cronômetros. Todos os animais em cada tratamento foram avaliados sendo registrados as atividades de pastejo, ruminação (em pé ou deitado) ócio (em pé ou deitado), número de visitas ao cocho de água

O tempo de pastejo foi considerado como o tempo usado pelos animais na seleção e apreensão da forragem, compreendendo o tempo de deslocamento entre as estações de pastejo para a seleção da dieta (Hancock, 1953). As outras atividades foram consideradas como o período em que o animal ficou em ócio (descanso), atividades sociais, entre outros (Forbes, 1988). A ingestão de água foi considerada como cada visita ao bebedouro. O tempo de ruminação foi verificado através da interrupção do pastejo e realização da atividade de mastigação e da ruminação. Estas atividades registradas foram expressas em tempo total por dia (minutos dia⁻¹).

Em cada avaliação do comportamento ingestivo, as variáveis de padrão de deslocamento foram anotadas três vezes no período da manhã e três vezes na tarde para cada animal teste, com auxílio de cronômetro digital. Foi registrado o tempo necessário para os animais realizar 20 bocados (Hodgson, 1982), utilizado para calcular a taxa de bocado minuto⁻¹, cujo valor multiplicado pelo tempo de pastejo, forneceu as informações referentes ao número diário de bocados e massa de bocados.

O tempo e número de passos necessários para os animais consumirem forragem em dez estações alimentares foram avaliados conforme Laca e Demment (1992), considerando cada estação alimentar como o espaço correspondente ao pastejo, sendo definida para cada movimento das patas dianteiras uma nova estação alimentartar. Também foi registrado o número de bocados por estação alimentar, que foi calculado pela divisão entre o número de bocados e número de estações alimentares.

O número de mastigações e tempo de ruminação por bolo ruminal (Johnson e Combs, 1991), foi anotado quando o animal regurgitava o bolo alimentar fibroso à boca e mastigava calmamente até a deglutição. O tempo em atividade de mastigação foi calculado por meio do somatório do tempo destinado às atividades de ingestão de forragem e ruminação (ARMENTANO e PEREIRA, 1997).

A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NMB) e o tempo despendido na mastigação por bolo ruminal (TMB) foram obtidas através de 6 observações por animal em cada período de avaliação. Para o registro de TMB utilizou-se um cronômetro digital.

Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Burger et al.,(2000), onde $ERMS = CMS/TRT$; $ERFDN = CFDN/TRT$; $TMT = TAL + TRT$; $BOL = TRT/TMB$; $NMD = NMB * BOL$; $TOT = TOE + TOD$ e $TRT = TER + TRD$, em que ERMS(g MS/h) a eficiência de ruminação de MS; CMS (g MS/dia) o consumo de MS; ERFDN(gFDN/h) a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro ; CFDN (g FDN/dia) o consumo de fibra em detergente neutro; TMT (h/dia) o tempo de mastigação total; TAL(h/dia) o tempo de alimentação; TRT (h/dia) o tempo de ruminação total; BOL (nº/dia) o numero de bolos mastigados por dia; TMB (seg/bolo) o tempo de mastigadas mericas por bolo ruminal; NMD (nº/dia) o numero de mastigações por dia; TOD (h/dia) o tempo ócio deitado; TOE(h/dia) o tempo de ocio em pé; TRE (h/dia) tempo de ruminação em pé; TRD (h/dia) tempo de ruminação deitado; TOT(h/dia) o tempo de ocio total.

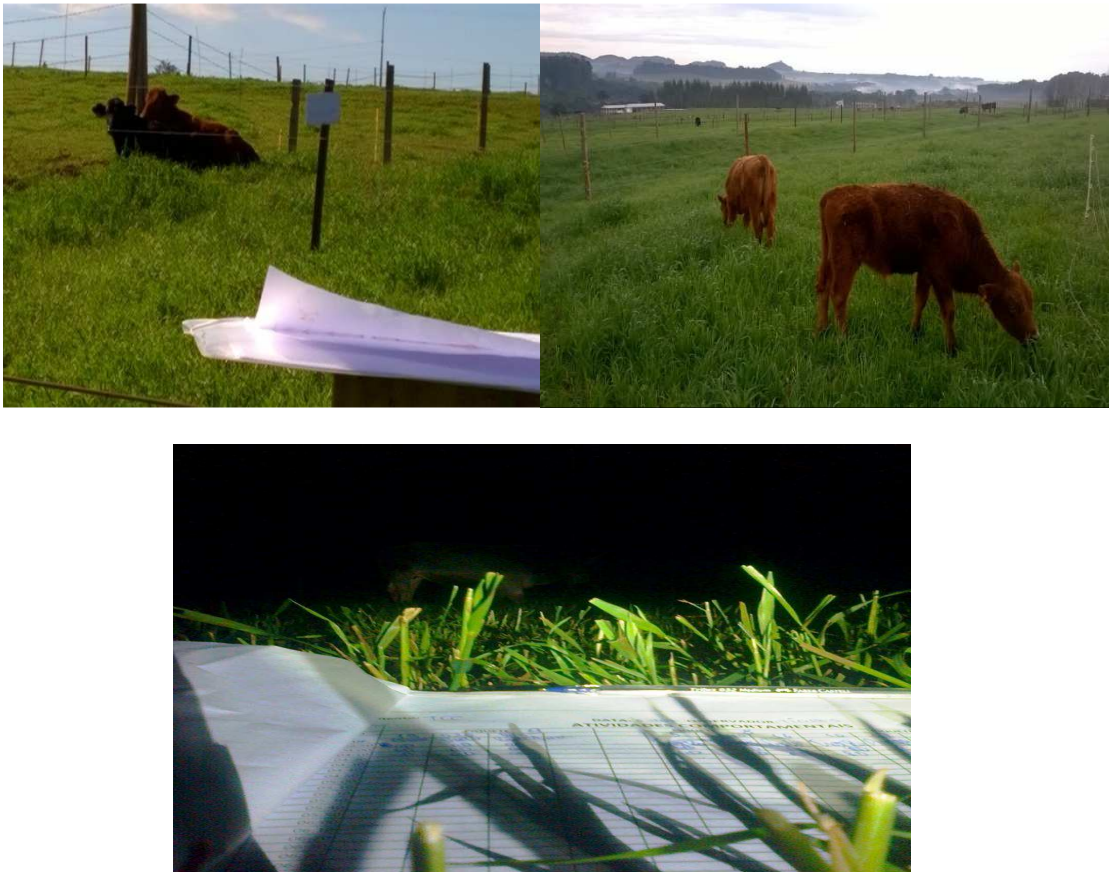


Figura 10 - Avaliação Comportamento Animal em período de 24 horas.

3.7 Consumos de Nutrientes

Para a determinação do consumo de nutrientes, foi utilizado, como marcador externo, 1g de dióxido de titânio (TIO₂). Os animais utilizados apresentavam peso médio de 200 kg e

idade aproximada de 12 meses, foram escolhidos animais de mesmo padrão que os animais tester do trabalho. Durante a primavera não foi realizado o consumo devido a baixa capacidade de suporte da pastagem, não conseguindo permanecer com o animal do consumo. . Foram realizadas as coletas após a adaptação nas seguintes datas (15 a 19/08, 29/08 a 02/09, 19 a 23/09, 02 a 07/10, 29/12 a 02/01, 18 a 23/01, 05 a 09/02, 13a 17/03 de 2017).

Em cada determinação, o marcador foi fornecido duas vezes ao dia ao animal pelo período de nove dias preconizando sempre o fornecimento no mesmo horário. A partir do sexto dia foi realizada a coleta parcial das fezes. Essas amostras foram devidamente armazenadas a -15°C, e para realização das análises foram feitas amostras compostas de cada animal (manhã e tarde), e então pesadas e levadas à estufa de ar forçado a 55° C durante 72 horas. Depois de parcialmente secas as amostras foram novamente pesadas e processadas em moinho com peneira de crivos de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais.

Com os resultados encontrados nas análises laboratoriais da simulação de pastejo e das fezes realizaram-se os seguintes cálculos: produção de matéria seca fecal (PMSF)= consumo do indicador (g) / concentração do indicador nas fezes (g). Consumo de matéria seca de forragem (CMSg/dia) = produção fecal (g/dia) / (1-Digestibilidade). CMS (kg/dia/100 kg PV) = CMS (kg/dia) x 100 / peso do animal. Sabendo o consumo do animal, a quantidade do nutriente no alimento consumido, a produção fecal e a quantidade de nutrientes nas fezes, calculou-se a quantidade do alimento digerido. Assim estimou-se a digestibilidade de cada nutriente. Sendo eles PBd (proteína bruta digestível), MSd (matéria seca digestível), MOd (matéria orgânica digestível), FDNd (fibra em detergente neutro digestível) e FDAAd (fibra em detergente ácido digestível).

O nível de titânio nas fezes foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica (WILLIANS et al., 1962).

3.8 Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas dentro de cada estação do ano, ou seja, as estações não foram comparadas.

As análises da pastagem, desempenho animal e consumo de nutrientes foram submetidas à análise de variância ($P < 0,10$) com o seguinte modelo matemático:

$Y_{ijk} = m\mu + \text{bloco}\beta_i + L_j + \text{Irr}_k + L*\text{Irr}_{ik} + E\varepsilon_{ijk}$ quando significativo o efeito dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o programa estatístico SAS (2004).

m = repetições L= Leguminosa Irr = Irrigação L*Irr = Interação Leguminosa x Irrigação E= estação

Para realização das análises estatísticas do comportamento animal, os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando-se o PROC MIXED (modelos mistos), com auxílio do pacote estatístico SAS (2004).

4 RESULTADOS

A composição química da pastagem ingerida (simulação de pastejo) encontra-se na Tabela 4. A Irrigação influenciou negativamente a matéria seca durante o inverno (15,55 contra 17,44%), e também a digestibilidade in vitro da matéria seca (61,89 contra 66,79%) e o teor de NDT (59,93 contra 62,82%) durante o verão. A presença da leguminosa afetou o teor de matéria seca na estação de primavera (23,1 contra 26,6 %) e seu residual diminuiu os teores de matéria mineral no período de verão MM (7,27 contra 6,50%).

Houve interação significativa para os teores de matéria seca no verão, e proteína bruta, e fibra em detergente neutro durante o inverno. Durante o verão, houve efeito da presença do residual da leguminosa no teor de matéria seca da pastagem apenas nos tratamentos não irrigados. Durante o inverno a irrigação proporcionou maior teor de proteína bruta nas pastagens com presença de leguminosas (26,39 contra 21,59%), e para o teor de FDN sem a presença da leguminosa (40,26 contra 46,14%).

A massa de forragem total e dos componentes no pré e pós-pastejo encontram-se nas tabelas 5 e 6. Para estação de primavera ocorreu interação significativa para massa de forragem total e massa dos componentes folha e colmo da estrela africana, onde o tratamento sem irrigação e sem leguminosa apresentou menores valores para massa de forragem total e dos componentes da estrela africana. A irrigação apresentou efeito para massa de forragem no pré e pós pastejo, onde os tratamentos com irrigação apresentaram maior massa de forragem (5898 contra 5312 kg de MS/há⁻¹) e no pós pastejo (3955 contra 3379 kg de MS/há⁻¹) ambas no período do verão. A massa de folha de aveia no pré pastejo durante o inverno (199,66 contra 99,51 kg de MS) foi superior para as áreas irrigadas. A massa de ervilhaca foi afetada negativamente pela irrigação no pós-pastejo durante o inverno.

Durante a primavera, no pré pastejo, a presença da ervilhaca e da irrigação proporcionou menor massa de material morto (432,52 contra 664,4 kg de MS/há⁻¹) e (465 contra 632 kg de MS/há⁻¹) e no inverno a leguminosa proporcionou melhor relação folha colmo no pós-pastejo (0,945 contra 0,77). Observa-se interação no pré pastejo para massa de material morto no verão, onde o tratamento sem irrigação e sem leguminosa apresentou menores valores para massa de material morto (948,15 contra 547,9 kg de MS).

A produção total de forragem e dos componentes estruturais da planta podem ser observados na tabela 7. A irrigação proporcionou uma maior produção total de forragem (6390,5 contra 5359,3 kg) e de folha de aveia (797,08 contra 381,68 kg), durante o inverno (Tabela 7). A eficiência de uso de água (kg de forragem por mm de lâmina de água aplicada)

com e sem a presença da leguminosa dentro de cada estação apresentou valores semelhantes, quando comparados as estações, o verão apresentou uma maior eficiência em relação á inverno e primavera.

O consumo total e o consumo digestível de cada nutriente podem ser observados nas tabelas 8 e 9. Observa-se que no inverno ocorreu interação ($p < 0,10$) para o consumo de FDA e o consumo digestível de FDA, onde os animais consumiram mais fibra com a presença da ervilhaca sem irrigação. Na estação do verão observa-se efeito de irrigação para o consumo de PB (1,15 contra 1,5 kg de MS/dia) e NDT (4,2 contra 5,3 kg de MS/dia) e para o consumo digestível de MS (1,95 contra 2,4 kg MS/ dia), PB (0,95 contra 1,3 kg MS/ dia) e NDT (3,5 contra 4,65 kg MS/dia). O desempenho animal apresentou médias semelhantes não diferindo entre os tratamentos (TABELA 10). A utilização da leguminosa não proporcionou maiores ganhos aos animais durante os períodos de avaliação.

O tempo despendido nas atividades comportamentais e no comportamento ingestivo dos animais dentre as estações do ano podem ser observadas na tabelas 11 e 12.

Durante o inverno, os animais que estavam em pastagem irrigada permaneceram maior tempo pastejando (574,17 contra 501,08 min) e menor tempo em ócio (487,66 contra 596,75 min), ainda, apresentaram menor eficiência de ruminação da MS (23,9 contra 27,11 g/h), maior tempo por bolo alimentar (44,53 contra 41,02 seg) e número de mastigadas por bolo ruminal (48,18 contra 44,89 mastigadas). A presença da leguminosa apresentou efeito no inverno para o número de estações alimentares realizadas por dia (2118,87 contra 1810,51 n°) e por minuto (3,95 contra 3,45 n°) onde os animais apresentaram numero de bocados superior quando a ervilhaca estava presente Para a estação de primavera ocorreu interação siginificativa ($p < 0,10$) para o tempo de pastejo, onde os animais apresentaram maior tempo de pastejo quando situados sob o tratamento irrigado sem a presença da ervilhaca.

5 DISCUSSÃO

As pastagens possuem várias características produtivas e qualitativas muito importantes para alimentação dos animais, influenciando diretamente no desempenho animal, independente da categoria e/ou a raça (MEINERZ et al., 2011). Paris et.al, (2009), comentam que práticas de manejo que mantenham maior proporção de lâminas foliares e de leguminosa na pastagem podem determinar a melhoria na qualidade nutricional da forragem. As folhas, além de apresentarem maior teor de PB, também possuem maior proporção de proteína disponível para o animal, em comparação com a bainha + colmo verde (PRADO, 2003). A maior massa de lâminas foliares da aveia, associado a presença da ervilhaca na pastagem irrigada (IRRIG+LEG) explica o maior teor de proteína bruta da pastagem, durante o inverno

Independente do tratamento, a percentagem de lâminas foliares ficou acima de 30%, durante o inverno, contribuindo para boa relação lâmina foliar/colmo. Neres et al. (2011) evidenciaram que, a sobressemeadura de forrageiras de inverno em capins do gênero *Cynodon* podem aumentar a produção e a relação folha/colmo do pasto e conseqüentemente melhora a qualidade da forragem. O ganho de peso vivo por área (GPV) que é influenciado pela carga animal (CA) e ganho de peso médio diário (GMD) apresentaram bons valores devido a excelente qualidade nutricional das pastagens (Tab. 4) e alta produtividade da mesma (Tab. 7).

Porém, mesmo a irrigação proporcionando maiores teores de PB no inverno, o ganho de peso médio diário e o desempenho animal não foram influenciados. Barbero et al., (2009) destacam que a consorciação de leguminosas com gramíneas de elevada produtividade, como a aveia e o azevém, é de grande importância para a manutenção do nível adequado de proteína bruta na dieta animal, seja pelo efeito da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo de nitrogênio na pastagem proporcionando melhorias na qualidade da dieta. Barcellos et al. (2008) comentam que a palatabilidade das leguminosas é baixa, levando a uma menor preferência dos ruminantes, o que pode ocasionar ganhos inferiores. A qualidade da dieta em todos os tratamentos foi suficiente para garantir bons ganhos de peso. Segundo o NRC (2001) dietas com 21,59% (o menor teor entre os tratamentos) podem proporcionar ganhos teóricos de 2,06 kg/dia. Sabe-se que o consumo de nutrientes pode ser limitado pelo alimento, pelo animal ou condições de alimentação. Alguns conceitos, relacionados a nutrição animal, explicam a limitação de consumo, nos quais destacam-se os controles quimiostáticos e físicos. Controle quimiostático é função da capacidade genética do animal no qual há sensação de saciedade quando se atinge o aporte máximo de energia, no qual o animal consegue expressar seu potencial dentro de determinada circunstância oferecida (GONÇALVES et al 2009). O controle

físico é função da repleção do rúmen, chamado enchimento ruminal. As exigências protéicas são atendidas mediante a absorção intestinal de aminoácidos, principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não-degradada no rúmen (VALADARES FILHO & VALADARES, 2001). Quando a quantidade de PB é fornecida em excesso, o animal libera maior quantidade de amônia via excreta aumentando o teor de ureia na urina ocasionando desperdício de proteína, e todo esse processo gera um gasto de energia afetando diretamente o GMD do animal (CAVALCANTE., et.al 2004). Segundo Mertens (1994), em torno de 60 a 90% das variações no desempenho animal podem ser atribuídas às alterações no consumo de nutrientes e de 10 a 40%, às mudanças na digestibilidade dos alimentos

A queda na qualidade da dieta nas estações seguintes (primavera e verão), quando comparada ao inverno, deve-se, principalmente, ao aumento da massa de Estrela Africana e diminuição das forrageiras temperadas. As gramíneas de clima temperado têm maior digestibilidade e maior conteúdo total e solúvel de nitrogênio (N), que as de clima tropical, que representa maior teor de proteína bruta, resultando em dieta de melhor qualidade para o animal (AMARAL et al., 2010). As gramíneas tropicais apresentam maior proporção de tecidos condutores, como bainha parenquimática e esclerênquima, tecidos formados por parede espessa, com células densamente agrupadas que dificultam a acessibilidade dos microrganismos do rúmen, ocasionando redução sobre os teores de proteína bruta e minerais, prejudicando a qualidade da forragem (PACIULLO, 2002). Os menores valores encontrados para os teores de matéria mineral quando havia presença residual da leguminosa no verão não condizem com os encontrados por (ZIECH et al. 2015). Esses autores comentam que os teores de MM tendem a ser maiores quando há consórcio, devido as leguminosas possuírem maior teor de MM. Porém, no caso deste estudo, somente o residual da leguminosa não foi suficiente para elevar os teores de MM. O menor teor de MS encontrado nas forrageiras de inverno sob o tratamento irrigado pode ser reflexo da menor massa de colmo e material morto encontrados nesses tratamentos. Na primavera a consorciação com a ervilhaca proporcionou menor porcentagem de material morto e, conseqüentemente, refletiu sobre o menor teor de MS. Ziech (2014) comenta que a leguminosa além de contribuir com a produção de massa das gramíneas por meio de fixação biológica de N, ajuda na decomposição do material morto e senescente. No verão a menor massa de material morto verificada no tratamento testemunha é reflexo da menor produção e massa de forragem, ocasionando uma menor competição entre os perfilhos por luz e nutrientes resultando em uma quantidade maior de tecido vivo. A elevada massa de material morto em todos os tratamentos no pré e pós-pastejo, deve-se a prática da sobressemeadura, uma

vez que a espécie tropical durante o inverno está senescendo e durante a primavera/verão há resíduo da forrageira de inverno elevando os valores de material morto. Matthew et al. (2000) descrevem que processos como a desfolha constante, sombreamento, pisoteio e florescimento atuam como principais agentes na morte do perfilho em pastagens. A menor digestibilidade (DIVMS) encontrada nos tratamentos irrigados durante o verão, é consequência da maior massa de colmo e material morto encontrados no presente estudo. Isso pode ser atribuído ao aumento de lignificação e maior proporção da parede celular na estrutura da pastagem, em relação ao avanço da idade.

Os maiores teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) encontrados nas forrageiras sem a presença da irrigação durante o verão deve estar relacionado, aos bons teores de PB e DIVMS apresentado. Cappelle et al. (2001) comentam, que a menor quantidade de tecido fibroso na pastagem oriundo de material morto, colmo e bainha ou bons teores nutricionais como, digestibilidade e proteína bruta proporcionam melhores teores de NDT. A massa de folha de aveia teve desempenho superior, para os tratamentos irrigados, porém, ainda abaixo de sua capacidade produtiva, sendo que a maior massa encontrada foi de aproximadamente 500 kg/MS/há⁻¹. Durante a implantação até primeiro período de avaliação (maio/junho) a precipitação acumulada foi de 55 mm, mal distribuída, ocasionando um déficit hídrico no período inicial da pastagem o que afetou diretamente a germinação e a produção de aveia, uma vez que era a mais precoce das espécies envolvidas

Mesmo apresentando maior produção de forragem quando irrigado durante o inverno, o GPV por hectare e o GMD não foram afetados pelos tratamentos, devido a semelhança no manejo da massa de forragem no pré e pós-pastejo. Durante o inverno foi aplicado a lâmina de água acumulada de 76,63 mm, sendo que sem a presença da ervilhaca produziu 87 kg/MS/mm com a presença da leguminosa produziu 79 kg/MS/mm, esses dados neste estudo podem ser indicador que a presença da leguminosa não interferiu para melhor eficiência da irrigação, para produção de forragem.

A produção de pasto durante a primavera foi a que teve a menor eficiência entre as estações, apresentando acumulado de 110,12 mm e produção na presença da ervilhaca 62 kg de MS/mm e sem ervilhaca 56 kg de MS/mm. Esta ineficiência pode estar relacionada com a baixa massa de folha apresentada (Tab, 5 e 6) pois as forrageiras ali presente não conseguiram transformar todos os nutrientes absorvidos em massa vegetal. Enquanto a aveia e o azevem estavam em processo de florescimento, produção de sementes e senescência, com baixa eficiência para desenvolver novos perfilhos, a estrela africana estava iniciando seu desenvolvimento com vários perfilhos surgindo, porém com área espacial foliar ainda pequena

captando pouca energia solar não conseguindo expressar seu máximo desempenho (FLOSS, 2006). A produção de matéria seca depende da eficiência das folhas em utilizar a luz distribuída ao longo do dossel, e transformar em energia para seu crescimento. No estudo de Maya (2003), a irrigação no período de 24 de agosto a 3 de novembro permitiu elevar a taxa de lotação de 2,5 UA/ha nas condições de sequeiro para 5,5 UA/ha na área irrigada, valores esses semelhantes aos do presente estudo.

A massa de forragem foi superior ($P < 0,10$) no pré e pós-pastejo, como o critério para entrada dos animais foi pela altura e a interceptação luminosa, a diferença se deu pela característica estrutural da pastagem. Como pode se observar o tratamento irrigado apresentou maior massa de folha e colmo quando comparado ao tratamento sem irrigação (SEMIRRIG) indicando uma maior densidade de perfilhos. A irrigação ajuda a diminuir os efeitos do estresse hídrico, fornecendo esse alto conteúdo de água que ajuda a potencializar a manutenção da turgescência dos tecidos, que é importante para a fotossíntese, acelera o crescimento das plantas, proporcionando mais perfilhos por área, maior tamanho de folha e conseqüentemente uma melhor qualidade da forragem (FLOSS, 2006). No verão somente a estrela africana estava presente no sistema forrageiro, e observou-se maior eficiência da irrigação entre as estações, sendo observado o acumulado de 79,84 mm com produção de forragem aproximada de 106 kg/MS tanto com ou sem residual da leguminosa.

A Estrela Africana é pertence ao gênero *Cynodon*, a qual se caracteriza-se por plantas de ciclo C4, com alto potencial fisiológico, maior taxa fotossintética e conseqüentemente vigor de rebrota (DITTRICH et al., 2005). Essas características têm uma relação direta com a produtividade e qualidade da forragem ofertada, o que torna possível obter elevados ganhos na produção animal, seja para produção de leite ou carne (COSTA et al., 2005).

Mesmo não tendo estação de seca definida na região sul do Brasil, ocorrem períodos de baixa pluviosidade. Rassini, (2004) salienta que a irrigação pode ser utilizada para aumentar a produção em até 50% principalmente nos períodos outono/inverno e primavera/verão (entressafra), considerados os mais críticos com baixa produção de forragem.

O desempenho não foi afetado, pois o consumo de matéria seca (CMS) diário foi semelhante entre os tratamentos em todas as estações, tendo decréscimo na estação de verão. Azevedo Junior (2011) comenta que o estágio fenológico da pastagem o manejo aplicado sobre ela, a proporção de colmos e inflorescência podem afetar o consumo de MS. O consumo de MS digestível no verão foi menor que o inverno para os tratamentos irrigados, tendo estes valores, relação com os teores de DIVMS, FDN e FDA. Observa-se que nestes tratamentos as forrageiras apresentaram menor digestibilidade, maior teor de FDN e menor de FDA quando

comparados aos tratamentos sem irrigação, sendo um indicativo para os menores consumos digestíveis de MS. O maior consumo de PB digestível encontrado aos animais no tratamento LEG no verão, pode estar relacionado com o seu maior CMS e DIVMS apresentada pela forragem. Azevedo Junior (2011) comenta que o consumo de proteína é reflexo do consumo de matéria seca, sendo mais pronunciado quando o animal tem a oportunidade de selecionar as porções de maior qualidade. Os menores teores de FDA encontrados na pastagem durante o inverno foi quando se tinha a presença da leguminosa, sendo estes mesmos tratamentos os quais apresentaram médias superiores para o CFDA e o CFDA_d. Ziech (2014) comenta que a inclusão de leguminosa na pastagem e posteriormente na possível forragem selecionada pelos animais é uma importante estratégia para a diminuição dos teores de fibras consumidos, auxiliando no aumento da digestibilidade da dieta. Resultado contrário encontrado no presente estudo onde os maiores valores de consumo de fibra não estão relacionados aos teores de FDN e FDA na pastagem, mas sim ao maior CMS que mesmo não tendo apresentado significância podem ter ajudado neste aumento no consumo de FDA.

O comportamento animal sofre modificações pelo consumo de matéria seca (CMS) que está interligado diretamente com as características da pastagem, como oferta e estrutura da forragem, relação folha/colmo, bem como ao valor nutritivo (MONTAGNER et al., 2003). O maior tempo de pastejo e número de bocados observados no inverno podem estar relacionados à menor massa de bocado (g/min) pelos animais nos tratamentos irrigados, explicando os resultados similares para o CMS. Cosgrove, (1997) comenta que a medida que a massa de forragem ou altura do dossel é reduzida, a ingestão por bocado diminui, elevando o tempo de pastejo.

O maior tempo de pastejo dos animais nos tratamentos irrigados durante o inverno resultou tempo em ócio menor, Carvalho et al. (2001) explicam que as atividades dos animais são excludentes, em que a redução ou acréscimo no tempo despendido no pastejo resulta em alteração nas demais atividades. O maior tempo e número de mastigadas por bolo ruminal observadas nos tratamentos irrigados estão relacionados com a menor eficiência de ruminação de MS. Isso pode ter ocorrido por alguns fatores como, a menor DIVMS e maior teor de FDA e menor de FDN encontrados na forragem neste estudo, onde podem diminuir a eficiência de ruminação de MS. Segundo Van Soest (1991), o tempo de ruminação é influenciado pela composição da dieta, com grande relação ao teor de parede celular do volumoso. A eficiência de ruminação pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula onde há grande dificuldade para ocorrer a quebra destas partículas e também que contenham o alto teor de fibra, prejudicando o desempenho do animal. O menor número de bocados por estação e a maior taxa

de deslocamento (passos/min) proporcionaram maior número de estações diárias, durante o inverno, nos tratamentos que apresentavam ervilhaca. De acordo com Carvalho et al. (2013), a quantidade de forragem disponível e a presença de colmos e material morto, caracterizam a densidade volumétrica foliar presente no estrato, sendo que o aumento do estrato resulta em uma maior seletividade no pastejo, influenciando diretamente o tempo de permanência em cada estação por serem fatores limitantes à profundidade de bocado. No presente estudo os tratamentos com a presença da ervilhaca apresentaram boa relação de folha para cada kg de colmo, sendo um indicativo para o maior número de estações diárias.

De modo geral os animais apresentaram um bom desempenho diante de um sistema a pasto apresentando bons índices zootécnicos. Neste estudo conseguiu-se um GMD durante o ano de aproximadamente 0,800 kg um GPV/há⁻¹ de 65 @ taxa de lotação de 6 UA/há⁻¹ produção de forragem total de 23.000 kg/MS/há⁻¹

6 CONCLUSÃO

A utilização da irrigação e consorciação com a ervilhaca influenciou positivamente sob a qualidade da dieta final consumida pelo animal, promovendo um bom desempenho. O CMS não foi influenciado pelo uso da irrigação ou a consorciação com a leguminosa. O uso da irrigação proporcionou maior produção de forragem, e aumentou o tempo de pastejo pelos animais. Os animais que estavam no tratamento consorciado com ervilhaca apresentaram um numero de estações diárias maior durante o inverno.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação dos sistemas de produção a pasto e a adoção de novas tecnologias podem contribuir para aumentar a disponibilidade do produto final (carne ou leite) e a conseqüente queda nos custos de produção. Em adequadas condições tanto nutricional quanto sanitária os animais tendem a expressar seu máximo potencial genético. Assim o uso de aveia e azevém consorciados com leguminosa em sistema de irrigação resultaram em bons ganhos de peso vivo. A utilização da ervilhaca no consórcio pode ser preconizada em sistemas irrigados, uma vez que períodos de estiagem afetam significativamente a persistência da leguminosa na pastagem. Outro fator que deve ser levado em consideração na utilização dessa leguminosa é o manejo utilizado, uma vez que devido ao hábito de crescimento da planta ser de "trepadeira" em sistemas de pastejo contínuo a altura do dossel tende a ser menor, o que pode afetar a participação da ervilhaca.

A técnica de sobressemeadura foi muito importante para o desenvolvimento da pesquisa, pois a pastagem tropical disponibilizou forragem no momento em que a aveia e azevem não estavam aptos para pastejo, elevando teor de matéria seca. A irrigação teve bastante uso, principalmente em alguns períodos de estiagem durante a pesquisa proporcionando boa produção de MS, possibilitando uma boa carga animal maior durante o trabalho. A irrigação se bem manejada pelo produtor, tende a apresentar bons resultados para produção animal tornando o sistema viável.

No geral, este trabalho pode, demonstrar estar muito próximo em termos de manejo de forragem e produção animal da realidade do dia-a-dia de uma propriedade. Considero que essa aproximação esteja relacionada a excelente qualidade das gramíneas utilizadas nesta pesquisa. O uso de leguminosa manteve o ganho animal similar dentre os tratamentos e ajudou também a dar um melhor aporte nutricional na dieta final do animal. Uma boa estratégia durante o ano de produção e uma análise de viabilidade econômica combinada ao objetivo de cada propriedade podem auxiliar na tomada de decisão sobre qual a melhor opção para ser empregada. Vale destacar que o uso da leguminosa tem um efeito em longo prazo ao sistema, devido à fixação biológica de nitrogênio, o que reduz a utilização de adubos químicos, tornando o sistema mais sustentável.

Os objetivos de gerar informações sobre os diferentes sistemas pastoris possíveis na região Sul do país foram alcançados mediante a metodologia empregada, contudo, estes estudos devem ser replicados a fim de obter informações com maior eficácia e ser testados em diferentes condições climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006.
- ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. **Ed. Nobel**, 4º Ed. São Paulo, 1992. 162p.
- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, **Stuttgart**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMARAL, G.A.; KOZLOSKI, G.V.; SANTOS, A. B. et al. Metabolizable protein and energy supply in lambs fed annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) supplemented with sources of protein and energy. **Journal of Agricultural Science**, v.149, p.519-527, 2010.
- ANTONIEL, L.S.; PRADO, G. do.; ROCHA, T. et al. Irrigação no teor de proteína bruta de duas espécies de pastagens. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 248-259, 2016.
- ARMENTANO, L.E.; PEREIRA, M.N. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1416-1425, 1997.
- ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, p.1025, 1995.
- AZEVEDO JUNIOR, R.L. Produtividade e composição química de forragem de amendoim forrageiro e trevo vermelho consorciadas com gramíneas. 2011. 90f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- AZEVEDO JÚNIOR, R.L. et al. Produtividade de sistemas forrageiros consorciados com amendoim forrageiro ou trevo vermelho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.11, p.2043-2050, 2012.
- AZEVEDO, L. P.; SAAD, J. C. C. Irrigação de pastagens via pivô central na bovinocultura de corte. **Irriga**, v.14, p.492-503, 2009.
- BARBERO, L.M. et al. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.
- BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Rev. Bras. Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008.

BERNARDINO, M.L.; VIANA, M.C. M.; PINTO, H.C. et al. Avaliação de gramíneas forrageiras sob sistema irrigado e de sequeiro no norte de Minas. In: Reunião Anual de Sociedade Brasileira de Zootecnia, p-41. 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004.

BERTOLOTE, L.E.M. Sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal Paulista, São Paulo, 2009. 84f.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G.; **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008.

BÜRGER, P.J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.236-242, 2000.

CANTO, M.C.; RESTLE, J.; QUADROS, F.L.F. *et al.* Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.2, p.396-402, 1997.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do Valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, p.1837-1856, 2001.

CARR, P.M.; HORSLEY, R.D.; POLAND, W.W. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. **Agronomy Journal, Madison.**, v.96, p.677-684, 2004.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de deitas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). A produção animal na visão dos brasileiros. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Piracicaba, v.1, p.853-871. 2001

CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D. T.; GONÇALVES, E. N. *et al.* Forrageiras de Clima Temperado. In: Dilermando Miranda da Fonseca; Janaina Azevedo Martuscello. (Org.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, v. 1, p. 494-537, 2010.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de animais em pastejo. In: REIS, R.A.; BERNANDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.). Forragicultura: **ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: [Brendel], p.525-545, cap.33,2013.

CAVALCANTE, M.A.B. Níveis de proteína bruta em dietas de bovinos de corte: consumo, digestibilidade, produção microbiana, parâmetros ruminais e desempenho produtivo. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 58p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; DERESZ, F. et al. Produção de forragem e valor nutritivo do capim elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1625-1631, 2008.

COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: **Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo**, v.1, p.59-80, 1997.

COSTA, A.D.L; Avaliação dos capins Tifton 85 (cynodonspp), Tanzânia (Panicummaximum) e Marandu (Brachiariabrizantha) e terminação de ovinos em pastagens cultivadas com uso de suplementação. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI,66f2005.

COSTA, C. et al. Alternativas para contornar a estacionalidade de produção de forragens. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, n.2, p.193-203, 2008.

COSTA, V.A.C. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo durante o período das águas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.8, p.1788-1798, 2011.

CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; PEREIRA, O.G. et al. Características morfológicas e perfilhamento do Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia irrigada. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007.

DIAS FILHO, M.B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA). **Documentos 402**. 2014.

DIERKING, R.M.; KALLENBACH, R.L.; GRUN, I.U., et.al. Effect of forage species on fatty acid content and performance of pasture-finished steers. **Meat Science**, v.85, p.597-605, 2010.

DITTRICH, J.R. et al. Preferência de eqüinos em pastejo: efeito da altura de dosséis de gramíneas do gênero cynodon. **Archivesof Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 61-67, 2005.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB. 306 p, 1994.

DRUMOND, L.C.D; AGUIAR, A.P.A. Irrigação de Pastagem. 1 ed. Uberaba: **L.C.D.** Drumond, 2005. 210 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Embrapa SPI, Brasília, DF, Brasil. 2014.

EUCLIDES, V.P.B. Produção de carne em pasto. In: **Simpósio** sobre produção intensiva de gado de corte. Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, p. 11-21, 2002.

FAVORETO, M.G. et al. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.319-327, 2008.

FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E. Production systems—An example from Brazil. **Meat Science**, v.84, n.2, p.238-243, 2010.

FLOSS, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê. 3. ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. 751 p.

FONSECA, A. F.; MELFI, A. J.; MONTEIRO, F. A, et al. Treated sewage effluent as a source of water and nitrogen for Tifton 85 bermudagrass. **Agricultural Water Management**, v.87, p.328-336, 2007.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.

FREITAS, M.S. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1256-1266. 2005.

GARGANTINI, P.E.; HERNANDEZ, F.B.T.; VANZELA, L.S, et al. Irrigação e adubação nitrogenada em capim Mombaça na região oeste do estado de São Paulo. In: XV Congresso Nacional de irrigação e Drenagem, **Anais...**, Teresina-PI: ABID, 2005.

GEBIOMET. Grupo de estudos em Biometeorologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>>. **Acessado** em: 20 Abril. 2017.

GOERING, K.H.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some application). Washington, D.C.: **US Department of Agriculture**, 1970. 379p. (Agricultural Handbook).

GONÇALVES, C.L; BORGES, I; FERREIRA, S.D.P., et al. Alimentação de gado de leite: **Livro** - FEPMVZ, Belo Horizonte: 2009. 412 p.

GUSTAFSON, D.J.; GIBSON, D.J.; NICKRENT, D.L. Competitive relationships of *Andropogon gerardi* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. **Functional Ecology**, v.18, n.3, p.451-457, 2004.

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, v.21, n.1, p.1-13, 1953.

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de 381 bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem 382 suplementação energética. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 29, n.3, p. 723-730, 2008.

HERLING, V.R.; SILVA, J.R. da; GODOY, R. et al. Estudo de alguns parâmetros agrônômicos de cultivares de aveia (*Avena* spp). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 524-526.

HERRIDGE, D.F.; PEOPLES, M.B.; BODDEY, R.M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. **Plant and Soil**, v.311, p.1-18, 2008.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.) Herbage intake handbook. Hurler. **British Grassland Society**, p.113, 1982.

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, p.119-126,1998.

LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: **International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships**. Proceedings... Academic Press, p.57-76. 1992.

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

LOBATO, J.F.P. et al. Brazilian beef produced on pasture: Sustainable and healthy. **Meat Science**, v.98, n.3, p.336-345, 2014.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, p.173-177, 2012.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.; BLACK, C.K. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRES, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C de F.; NABINGER, C. (Ed). Grassland ecophysiology and grazing ecology. **Wallingford**: CABI Publishing, p.127-150 2000.

MAYA, F. L. A. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **Dissertação** (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo – ESALQ, 2003. 82 p..

MEINERZ, G.R; OLIVO, C. J; AGNOLIN, C. A, et al. Produção e valor nutritivo da forragem de capim-elefante em dois sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2673-2680, 2011.

MENEZES, L.F.G. et al. Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.623-630, 2012.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MONTAGNER, D.B.; GENRO, T.C.; ROCHA, M.G. da et al. Herbage intake and ingestive behavior of beef heifers in pearl millet pasture (*Pennisetum americanum* (L.) LEEKE). **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.3, p.1203-1208, 2003.

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: GOMIDE, J.A (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, **Departamento de Zootecnia**. Universidade Federal de Vicosa, MG, Brasil, v.1, p.81-96, 1997.

MOREIRA, A.L. et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim Tifton 85: produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.739-745, 2006.

MOREIRA, F.B. et al. Protein and mineral supplementation for calves grazing a Mombaça pasture during the winter. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.203-210, 2008.

MUALEM, Y.A. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. **Water Resource Research**, Washington, v. 12, p. 513-522, 1976.

MYERS, W.D.; LUDDEN, P.A.; NAYIGIHUGU, V. et al. Technical Note: a procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide. **Journal of Animal Science**, v.82, n.1, p.179-183, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington, D.: **National Academy Press**, 381p.2001.

NERES, M.A.; CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E. et al. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1638- 1644 2011.

NOGUEIRA, S.F.; PEREIRA, B.F.F.; GOMES, T.M., et al. Treated sewage effluent: Agronomical and economical aspects on bermuda Grass production. **Agricultural water Management**, v. 116, p. 151-159, 2013.

OLIVEIRA FILHO, J.C.; OLIVEIRA, E.M.; OLIVEIRA, R.A.; C. et al. Irrigação e diferentes doses de nitrogênio e potássio na produção do capim Xaraés. **Revista Ambiente & Água**, v. 6, n. 3, p. 255-262, 2011.

OLIVEIRA, P.P.A.; PRIMAVESI, A.C.; CAMARGO, A.C. de; RIBEIRO, W.M.; SILVA, E.T.M. da. Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais e subtropicais irrigadas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, (**Comunicado Técnico, 61**), 2005.

OLIVO, C.J. et al. Valor nutricional de forragem de pastagens manejadas durante o período hibernar. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.825-831, 2009.

PACIULLO, D.S.C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v.32, p.357-364, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n2/a29v32n2.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2017.

PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A. F. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coast cross consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 1, p. 122-129, 2009.

PIRHOFER-WALZ, L. K. et al. Nitrogen transfer from forage legumes to nine neighbouring plants in a multi-species grassland. **Plant and Soil**, v.350, p.71–84, 2012.

PRADO, I.N.; MOREIRA, F.B.; CECATO, U. et al. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.955-965, 2003.

RASSINI, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 821-825, 2004.

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

REIS, R.A.; SOLLENBERGER, L.E.; URBANO, D. Impact of overseeding cool season annual forages on spring regrowth of tifton 85 bermudagrass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, p.295-297 2001.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.191-214, 1999.

RIBEIRO FILHO, H.M.N.; PEYRAUD, J.L.; DELAGARDE, R. Foraging behavior and ruminal fermentation of dairy cows grazing ryegrass pasture alone or with white clover. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.3, p.458-465, 2012.

ROCHA, M.G. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.7-15, 2007.

RODRIGUES, A. de A.; MENDONÇA, F.C.; PEDROSO, A. de F. et al. Utilização, em pastejo, de aveia semeada sobre capim-Tanzânia, para complementação da dieta de vacas de alta produção na época da seca: resposta bioeconômica. (**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 3). São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

SANCHEZ, A.C.; GOMES, E.P.; RICKLI, M.E.; et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 4. ed. Version 6, Cary: v.2, 2004.

SCHNAIDER, M.A. et al. Intake and digestion of wethers fed with dwarf elephant grass hay with or without the inclusion of peanut hay. **Tropical Animal Health and Production**, v.46, n.6, p.975-980, 2014.

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.

- SKONIESKI, F.R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.550-556, 2011.
- SLEUGH, B. et al. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. **Agronomy Journal**, Madison, v.92, n.1, p.24-29, 2000.
- STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T. *et al.* Livestock's Long Shadow. **Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)**, 2006.
- TEIXEIRA, A.M.; JAYME, D.G.; SENE, G.A. et al. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de Tifton 85 irrigado ou sequeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1447-1453, 2013.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. Two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **J. Br. Grassl. Soc.**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- USDA. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/2017>>.
- VAN GUENUCHEN, M.T. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 44, p. 892-898, 1980.
- VAN GENUTCHTEN, M. T.; LEIJ, F.J.; YATES, S.S. **The RETC code for quantifying the hydraulic function of unsaturated soils: version 10 V.S.** Riverside: USDA, Salinity Laboratory, 1991. Disponível em: <<http://www.ussl.ars.usda.gov/models.htm>>. Acesso em: 10 setembro 2017.
- VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. Teores de proteína em dietas de vacas de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GADO DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**, 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, 1994.
- WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; ILSMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal Agriculture Science**, v.59, n.1, p.381-385, 1962.
- ZIECH, A. R. D.; CONCEIÇÃO, P. C.; LUCHESE, A. V.; BALIN, N. M.; CANDIOTTO, G.; GARMUS, T. G. Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernar na região Sul do Brasil. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.50, n.5, p.374- 382, 2015.
- ZIECH, M.F. **Dinâmica da produção e valor nutritivo de pastagens do gênero Cynodon consorciadas com amendoim forrageiro estolonífero**. 2014, 130p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, RS.

9. Tabelas e Figuras

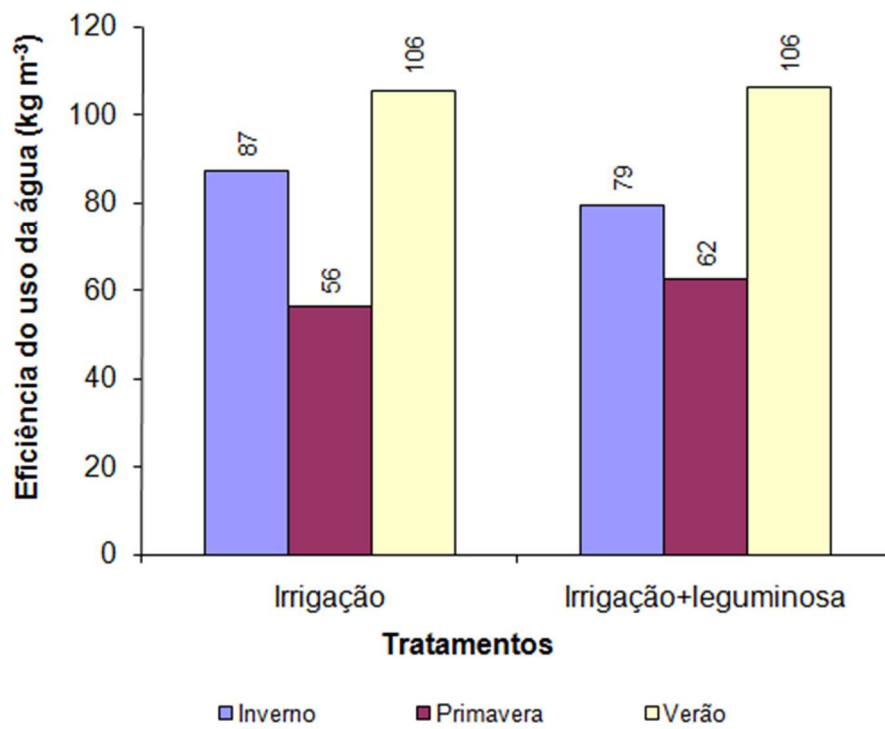


Figura 11- Valores da eficiência do uso da água em pastagem irrigada com e sem o consórcio com leguminosa.

Tabela 4 - Composição Nutricional de pastejo simulado da pastagem de estrela Africana sobressemeada com gramíneas de inverno consorciadas com ervilhacaem sistema com e sem irrigação.

	TRATAMENTO				EPM	P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG		IRR	LEG	IRR*LEG
	MS (%)							
Inverno	16,2	14,8	16,8	18,0	0,82	0,042	0,933	0,145
Primavera	26,2	23,7	27,0	22,6	1,65	0,941	0,089	0,618
Verão	26,0b	26,0b	25,2b	29,6a	0,67	0,074	0,007	0,005
	MM(%)							
Inverno	9,45	9,29	9,62	9,96	0,359	0,290	0,825	0,528
Primavera	7,27	7,36	8,21	8,90	0,729	0,647	0,647	0,724
Verão	7,2	6,69	7,34	6,31	0,239	0,623	0,006	0,339
	PB(%)							
Inverno	22,59ab	26,39a	24,28ab	21,59b	1,316	0,284	0,700	0,031
Primavera	17,85	18,15	16,22	16,92	0,860	0,164	0,618	0,839
Verão	16,18	16,62	17,15	17,31	0,960	0,424	0,772	0,890
	FDN(%)							
Inverno	42,60ab	40,26b	41,20ab	46,14a	1,831	0,293	0,539	0,092
Primavera	60,66	59,04	60,61	60,04	1,423	0,772	0,509	0,752
Verão	59,73	62,52	59,85	60,00	1,057	0,271	0,230	0,231
	FDA(%)							
Inverno	57,93	59,33	58,92	55,95	2,416	0,651	0,767	0,411
Primavera	37,26	36,50	33,30	36,90	3,118	0,489	0,580	0,398
Verão	39,54	36,00	38,08	38,79	1,684	0,721	0,443	0,253
	DIVMS(%)							
Inverno	84,44	81,90	84,43	83,54	1,521	0,626	0,306	0,620
Primavera	70,42	68,98	68,72	72,24	2,889	0,816	0,756	0,462
Verão	62,63	61,15	66,10	67,48	2,191	0,049	0,984	0,547
	NDT(%)							
Inverno	70,85	69,57	70,72	69,98	0,905	0,886	0,310	0,783
Primavera	64,57	63,68	62,96	64,54	1,715	0,850	0,861	0,536
Verão	60,19	59,67	62,07	63,56	1,280	0,048	0,725	0,469

Tratamentos : IRRIG: irrigação; IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa; Variáveis: MS= matéria seca, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, DIVMS= digestibilidade in vitro da matéria seca, NDT= nutrientes digestíveis totais (NRC, 2001); EPM= erro padrão médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente ($P < 0,10$) pelo teste de tukey; IRRIG * LEG interação entre irrigação e leguminosa;

Tabela 5 - Massa de forragem total, relação Folha:Colmo (F:C) e massa de forragem dos componentes estruturais da Estrela Africana sobressemeada com aveia e azevem consorciadas com ervilhaca e ou irrigado no pré pastejo.

	TRATAMENTO					P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
Massa Forragem Pré-pastejo (kg.MS ha ⁻¹)								
Inverno	2450	2550	2436	2493	135,24	0,423	0,709	0,334
primavera	3902	3613	3701	3911	345,21	0,891	0,913	0,490
verao	6080	5716	5125	5499	270,05	0,090	0,986	0,258
Aveia Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	135,0	264,3	97,3	101,7	42,14	0,060	0,178	0,204
Aveia.Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	123,5	185,1	42,1	100,4	32,18	0,224	0,534	0,288
Azevem.Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	782,3	810,8	799,7	891,3	88,87	0,619	0,619	0,747
primavera	385,1	364,1	625,5	428,1	277,99	0,601	0,704	0,759
Azevem.Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	588,4	540,0	606,5	543,1	99,52	0,922	0,613	0,945
primavera	341,9	540,3	861,3	678,2	343,39	0,366	0,982	0,593
Ervilhaca (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	-	117a	-	38b	20,74	0,015	0,138	0,138
primavera	-	89,4	-	20,5	32,34	0,317	0,128	0,317
Estrela .Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	127,0	58,8	151,3	127,1	32,27	0,218	0,219	0,541
primavera	1319,8	957,8	684,6	797,9	344,82	0,282	0,727	0,510
verao	1782,3	2089,5	1705,4	1859,1	194,17	0,451	0,269	0,703
Estrela .Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	100,5	59,1	116,5	100,7	14,49	0,103	0,105	0,434
primavera	1880,0	1102,0	828,4	1105,7	598,54	0,406	0,686	0,403
verao	2957,5	2895,6	2600,2	3098,8	172,27	0,666	0,240	0,142
Relação F:C (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	1,3	1,5	1,3	1,5	0,23	0,907	0,429	0,976
primavera	0,9	0,8	0,8	0,7	0,12	0,397	0,405	0,979
verao	0,6	0,7	0,6	0,6	0,07	0,582	0,629	0,248
Material Morto (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	581,0	322,6	585,8	414,5	138,89	0,752	0,188	0,776
primavera	581,6	348,3	747,2	516,7	85,00	0,085	0,025	0,987
verao	946,4a	815,2ab	547,9b	950,0a	116,14	0,289	0,277	0,050
Outros (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	31,9	31,1	26,8	20,6	12,14	0,564	0,792	0,843
primavera	49,9	210,5	92,8	385,6	170,55	0,540	0,220	0,708
verao	172,2	56,6	142,4	41,6	91,67	0,812	0,271	0,937

Tratamentos: IRRIG: irrigação IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa;EPM: Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente (P<0,10) pelo teste de tukey; IRR * LEG interação entre irrigação e leguminosa;

Tabela 6 - Massa de forragem total, relação Folha:Colmo (F:C) e massa de forragem dos componentes estruturais da Estrela Africana sobressemeada com aveia e azevem consorciadas com ervilhaca e ou irrigado no pós-pastejo.

	TRATAMENTO					P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
Massa Forragem (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	1330,8	1436,1	1551,2	1452,3	139,15	0,186	0,663	0,945
Primavera	2464,2a	2119,8ab	1903,3b	2232,6ab	168,50	0,220	0,965	0,080
Verão	3832,7	4079,0	3049,1	3709,4	247,35	0,076	0,147	0,482
Aveia Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	20,4	22,5	10,6	5,0	7,39	0,119	0,852	0,655
Aveia Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	44,5	43,6	36,0	13,0	14,83	0,254	0,473	0,505
Azevem Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	284,9	349,3	280,2	261,6	54,38	0,446	0,699	0,492
Primavera	2,92	104,4	84,9	22,0	51,82	0,997	0,719	0,151
Azevem Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	273,4	407,3	307,2	253,0	75,70	0,477	0,635	0,635
Primavera	25,6	283,9	194,7	45,0	129,76	0,794	0,686	0,154
Ervilhaca (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno		6,0b		32,4a	5,36	0,053	0,011	0,053
Estrela.Folha kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	89,0	23,4	110,9	124,1	37,56	0,168	0,531	0,531
Primavera	644,9	415,9	361,2	575,2	118,45	0,613	0,951	0,098
Verão	699,1	799,7	529,1	879,6	165,72	0,792	0,210	0,472
Estrela Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	200,7	28,8	169,5	110,1	60,38	0,707	0,114	0,408
Primavera	1275,0	834,1	625,5	1101,8	217,90	0,406	0,937	0,068
Verão	1436,1	1463,0	1438,6	1551,9	327,08	0,383	0,248	0,107
Relação F:C (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	0,7	0,8	0,8	1,1	0,07	0,135	0,056	0,245
primavera	0,5	0,5	0,5	0,5	0,06	0,434	0,824	0,757
Verão	0,3	0,4	0,4	0,4	0,05	0,515	0,666	0,360
Material Morto (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	408,3	394,1	628,6	653,6	130,01	0,125	0,969	0,890
Primavera	509,2	479,9	530,4	626,3	135,78	0,554	0,812	0,657
Verão	896,5	712,7	499,3	670,1	170,47	0,233	0,970	0,328
Outros (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	9,6	0	8,6	0	5,33	0,929	0,152	0,929
Primavera	6,6	1,6	106,6	33,0	31,52	0,070	0,247	0,308
Verão	82,0	391,7	1,2	6,9	192,55	0,261	0,436	0,452

Tratamentos : IRRIG: irrigação, IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa;EPM: Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente (P<0,10) pelo teste de tukey; IRRIG * LEG interação entre irrigação e leguminosa;

Tabela 7- Produção de forragem, e dos componentes estruturais da pastagem e da planta inteira da ervilhaca.

	TRATAMENTO					P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
Produção Total (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	6692,8a	6088,3ab	5030,8c	5687,8bc	269,55	0,014	0,933	0,081
Primavera	6202,6	6872,4	5353,7	6591,0	657,33	0,496	0,271	0,727
Verão	8424,0	8469,1	6621,9	7190,4	769,81	0,107	0,712	0,753
Aveia Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	578,9	1015,3	376,7	386,6	152,17	0,036	0,209	0,227
Aveia Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	486,7	683,7	414,6	350,32	113,16	0,135	0,597	0,312
Azevem Folha (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	2337,8	2425,8	2433,1	2829,5	357,13	0,531	0,542	0,696
Primavera	1179,2	644,4	1103,6	714,7	495,92	0,995	0,378	0,886
Colmo Azevem (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	1519,5	1319,5	1574,0	1485,6	387,43	0,796	0,736	0,896
Primavera	1109,3	710,9	1532,1	813,6	420,73	0,549	0,221	0,713
Ervilhaca(kgMS ^{ha⁻¹})								
Inverno	-	350,1	-	165,3	126,27	0,512	0,095	0,512
Primavera	-	268,1	-	30,0	93,55	0,238	0,149	0,238
Estrela Folha (Kg MS há ⁻¹)								
Inverno	393,3	248,4	576,7	490,6	162,92	0,257	0,525	0,869
Primavera	2720,6	2350,0	1602,6	1466,5	827,96	0,261	0,767	0,890
Verão	3952,6	5487,4	3907,8	3750,4	746,86	0,267	0,383	0,290
Estrela Colmo (kg MS ha ⁻¹)								
Inverno	252,1	226,8	368,6	323,7	73,79	0,215	0,667	0,903
Primavera	3703,6	2066,8	1396,0	1746,0	1003,12	0,226	0,539	0,351
Verão	4275,1	4935,9	4902,9	4099,0	1344,57	0,939	0,958	0,600

Tratamentos :IRRIG: irrigação; IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa; EPM: Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente (P<0,10) pelo teste de tukey; IRR * LEG interação entre irrigação e leguminosa;

Tabela 8 - Consumo de nutrientes em dietas de bovinos de corte em pastagem sobressameada com gramíneas com e sem leguminosa em sistemas com e sem irrigação nas diferentes estações do ano.

	TRATAMENTO						P>F	
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	LEG	IRRIG	LEG*IRRIG
MS (%)								
Inverno	15,5	15,7	15,7	15,5	0,58	0,959	0,947	0,717
Verão	11,2	12,4	12,1	12,4	0,58	0,163	0,555	0,351
CMS (Kg MS dia)								
Inverno	8,2	7,5	7,6	7,7	0,40	0,437	0,630	0,384
Verão	6,6	7,4	7,9	9,1	1,02	0,375	0,163	0,872
CMS (PV %)								
Inverno	3,8	3,5	3,7	3,5	0,20	0,327	0,763	0,855
Verão	2,2	2,2	2,4	2,7	0,32	0,637	0,286	0,522
Massa de Bocado (g/min)								
Inverno	3,8	3,4	4,0	4,0	0,75	0,370	0,330	0,462
Verão	2,5	2,8	2,7	3,5	1,14	0,456	0,696	0,439
CPB (Kg)								
Inverno	1,6	1,7	1,6	1,6	0,18	0,856	0,760	0,705
Verão	1,1	1,2	1,4	1,6	0,17	0,318	0,091	0,898
CPB (%)								
Inverno	0,76	0,83	0,80	0,74	0,10	0,979	0,786	0,578
Verão	0,36	0,36	0,40	0,47	0,05	0,553	0,167	0,553
CFDN (Kg)								
Inverno	3,8	3,6	3,6	3,5	0,24	0,640	0,510	0,897
Verão	3,9	4,6	4,8	5,4	0,62	0,304	0,215	0,998
CFDN (%)								
Inverno	1,8	1,7	1,7	1,6	0,10	0,488	0,581	0,656
Verão	1,3	1,3	1,4	1,6	0,19	0,528	0,360	0,627
CFDA (Kg)								
Inverno	4,4a	3,4b	4,1ab	4,4a	4,41	0,237	0,307	0,051
Verão	2,6	2,6	3,0	3,5	0,38	0,499	0,122	0,573
CFDA (%)								
Inverno	2,0	1,6	2,0	2,0	0,14	0,207	0,317	0,165
Verão	0,9	0,8	0,9	1,1	0,12	0,797	0,235	0,315
CMM (Kg)								
Inverno	0,8	0,7	0,7	0,8	0,06	0,756	0,580	0,410
Verão	0,5	0,5	0,6	0,6	0,07	0,972	0,206	0,836
CMM (%)								
Inverno	0,35	0,32	0,36	0,35	0,03	0,637	0,628	0,678
Verão	0,15	0,14	0,17	0,17	0,02	0,740	0,371	0,757
CNDT (Kg)								
Inverno	5,7	4,9	5,3	5,4	0,26	0,252	0,889	0,186
Verão	4,0	4,4	4,9	5,7	0,62	0,339	0,090	0,756
CNDT (%)								
Inverno	2,6	2,3	2,6	2,5	0,13	0,207	0,788	0,582
Verão	1,3	1,3	1,5	1,7	0,20	0,576	0,172	0,447

Tratamentos= IRRIG: irrigação IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa; Variáveis= MS=Matéria Seca, Pfc= Produção Fecal, DIVMS= Digestibilidade In Vitro da MS, CMS= Consumo de Matéria Seca, CPB= Consumo de Proteína Bruta, CFDN= Consumo de Fibra em

Detergente Neutro, CFDA= Consumo de Fibra em Detergente Ácido, CMO= Consumo de matéria Orgânica, CNDT= Consumo de Nutrientes digestíveis Totais; Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente ($P < 0,10$) pelo teste de tukey; IRR * LEG interação entre irrigação e leguminosa.

Tabela 9 - Consumo de nutrientes digestivos por bovinos de corte em pastagem sobressameada com gramíneas com e sem leguminosa em sistemas irrigados ou não nas diferentes estações do ano.

TRATAMENTO							P>F	
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	LEG	IRRIG	LEG*IRRIG
CMS (PV %)								
Inverno	3,8	3,5	3,7	3,5	0,20	0,327	0,763	0,855
Verão	2,2	2,2	2,4	2,7	0,32	0,637	0,286	0,522
CMSd (Kg MS dia)								
Inverno	7,0	6,2	6,4	6,4	0,36	0,359	0,639	0,294
Verão	2,0	1,9	2,1	2,7	0,23	0,326	0,079	0,256
CPBd (Kg)								
Inverno	1,4	1,5	1,4	1,4	0,18	0,829	0,790	0,714
Verão	0,9	1,0	1,2	1,4	0,16	0,338	0,071	0,833
CFDNd (kg)								
Inverno	3,3	3,0	3,1	3,0	0,22	0,463	0,544	0,809
Verão	3,2	4,0	4,2	4,7	0,59	0,337	0,206	0,921
CFDAd (Kg)								
Inverno	4,1a	3,0b	3,7ab	4,0a	0,28	0,197	0,281	0,046
Verão	2,2	2,3	2,7	3,1	0,37	0,526	0,126	0,632
CMMd (Kg)								
Inverno	0,6	0,5	0,6	0,6	0,06	0,542	0,459	0,319
Verão	0,3	0,3	0,4	0,4	0,07	0,893	0,340	0,840
CNDTd (Kg)								
Inverno	5,4	4,7	5,0	5,1	0,24	0,239	0,885	0,168
Verão	3,3	3,7	4,3	5,0	0,60	0,381	0,075	0,802

Tratamentos= IRRIG: irrigação IRRIGLEG: irrigação + leguminosa; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa; Variáveis= CMS= Consumo de Matéria Seca, CMSd= Consumo de Matéria Seca digestível CPBd= Consumo de Proteína Bruta digestível, CFDNd= Consumo de Fibra em Detergente Neutro digestível, CFDAd= Consumo de Fibra em Detergente Ácido digestível, CMod= Consumo de matéria Orgânica digestível, CNDTd= Consumo de Nutrientes digestíveis totais Totais; Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente ($P < 0,10$) pelo teste de tukey; IRRIG * LEG interação entre irrigação e leguminosa.

Tabela 10 - Médias para peso inicial (PI) e final (PF), consumo de matéria seca, ganho de peso vivo/ha⁻¹, ganho de peso média diário (GMD), ganho de peso vivo/ha⁻¹ dia, ganho de peso vivo/ha⁻¹ total, Unidade Animal/ha⁻¹ e Carga total (Kg)/ha⁻¹.

TRATAMENTO						P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
PI (Kg) *								
Inverno	172,5	162,6	158,8	173,2	*	*	*	*
Primavera	268,6	250,4	251,3	258,1	11,20	0,700	0,646	0,328
Verão	310,3	304,4	302,8	320,7	11,87	0,826	0,733	0,452
PF (Kg)								
Inverno	268,5	250,4	251,3	258,1	11,20	0,700	0,646	0,328
Primavera	310,3	304,4	302,7	320,7	12,62	0,826	0,733	0,452
Verão	363,1	372,2	364,8	385,8	15,87	0,797	0,512	0,864
CMS (%)								
Inverno	3,8	3,5	3,7	3,5	0,20	0,327	0,763	0,855
Verão	2,2	2,2	2,4	2,7	0,32	0,637	0,286	0,522
CMS(Kg)								
Inverno	8,2	7,5	7,6	7,7	0,40	0,437	0,630	0,384
Verão	6,6	7,4	7,9	9,1	1,02	0,375	0,163	0,872
GMD (kg animal.dia ⁻¹)								
Inverno	1,1	1,0	1,1	1,0	0,11	0,913	0,745	0,869
Primavera	0,65	0,75	0,60	0,71	0,09	0,669	0,335	0,975
Verão	0,56	0,70	0,60	0,66	0,05	0,991	0,120	0,449
GPV(Kg/há/dia)								
Inverno	9,1	8,3	8,5	8,2	0,88	0,748	0,827	0,573
Primavera	5,5	5,1	4,0	5,3	0,86	0,484	0,624	0,346
Verão	5,8	6,8	6,0	7,4	0,767	0,597	0,140	0,728
GPV(Kg/há/total)								
Inverno	882,8	1039,0	964,1	958,9	123,94	0,870	0,902	0,582
Primavera	350,9	295,0	256,1	341,2	65,97	0,243	0,788	0,190
Verão	523,3	567,1	504,6	629,8	49,33	0,642	0,109	0,400
UA/há ¹								
Inverno	3,8	3,9	3,8	4,0	0,21	0,759	0,564	0,990
Primavera	5,2	5	4,0	4,8	0,48	0,182	0,570	0,356
Verão	7,3	7,1	7,4	9,2	0,87	0,189	0,327	0,259
Carga Animal (kg. PV/ ha ⁻¹)								
Inverno	1693,7	1758,4	1727,1	1794,5	97,01	0,759	0,564	0,990
Primavera	2330,0	2248,8	1824,4	2144,3	205,80	0,182	0,570	0,356
Verão	3278,1	3219,6	3355,2	4122,3	317,52	0,189	0,327	0,259

Tabela 11 - Tempo (minutos) despendido nas atividades comportamentais em pastagem de Estrela Africana sobressemeado com gramíneas e consorciadas com leguminosa em sistema irrigado e não irrigado nas diferentes estações do ano.

	TRATAMENTO					P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
Pastejo (min./dia)								
Inverno	566,7	581,7	498,7	503,5	32,59	0,041	0,774	0,883
Primavera	650,0a	490,0b	505,0ab	600,0ab	62,58	0,796	0,634	0,081
Verão	621,7	603,3	683,3	592,5	54,62	0,669	0,366	0,544
Ócio (min./dia)								
Inverno	482,5	492,8	592,0	601,5	30,33	0,011	0,808	0,991
Primavera	400,8	479,2	540,0	421,2	98,35	0,704	0,849	0,365
Verão	383,3	413,3	330,0	427,5	36,18	0,620	0,124	0,398
Ruminação (min./dia)								
Inverno	390,3	364,7	341,7	329,5	29,71	0,193	0,549	0,830
Primavera	385,0	468,3	400,0	425,0	56,17	0,816	0,382	0,634
Verão	441,7	426,7	431,7	422,5	38,14	0,864	0,770	0,943
Ingestão Água (visitas/dia)								
Inverno	1,3	1,3	1,8	2,0	0,28	0,215	0,821	0,808
Primavera	1,7	1,8	1,2	1,0	0,45	0,239	0,901	0,834
Verão	1,3	1,5	1,5	1,9	0,22	0,254	0,254	0,652
Tempo Mastigas/dia (min.dia)								
Inverno	508,7	446,4	459,2	450,8	44,80	0,636	0,459	0,571
Primavera	429,3	502,4	435,4	441,8	61,35	0,683	0,553	0,618
Verão	549,4	496,6	504,2	505,6	52,15	0,749	0,651	0,634
Eficiência Ruminação MS (g/min)								
Inverno	24,6	23,2	28,2	26,0	1,21	0,209	0,041	0,772
Verão	17,1	25,2	26,7	23,1	5,83	0,704	0,532	0,341
Eficiência Ruminação FDN (g/min)								
Inverno	11,0	10,7	12,1	10,6	1,79	0,133	0,375	0,310
Verão	11,9	13,0	11,9	12,9	2,05	0,611	0,967	0,986

IRRIG: irrigação IRRIGLEG: irrigação + leguminosa ; SEMIRRIG: sem irrigação ; LEG= leguminosa EPM: Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente (P<0,10) pelo teste de tukey; IRR * LEG interação entre irrigação e leguminosa.

Tabela 12 - Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de Estrela Africana sobressemeado com gramíneas consorciadas ou não com leguminosa em sistemas com e sem irrigação nas diferentes estações do ano.

	TRATAMENTOS					P>F		
	IRRIG	IRRIGLEG	SEMIRRIG	LEG	EPM	IRR	LEG	IRR*LEG
Tempo 20 Bocados (seg.)								
Inverno	33,4	33,1	32,9	30,7	0,98	0,180	0,243	0,350
Primavera	33,3	32,3	34,2	32,8	1,67	0,701	0,514	0,514
Verão	50,5	47,1	43,9	46,2	3,20	0,287	0,879	0,416
Tempo mastigadas/bolo ruminal(seg.)								
Inverno	44,0a	45,01a	41,2b	40,8b	1,28	0,010	0,829	0,632
Primavera	49,6	48,2	47,5	48,5	2,26	0,717	0,950	0,620
Verão	52,0	49,1	50,6	50,2	2,48	0,956	0,553	0,650
NúmeroMastigadas /Bolo ruminal								
Inverno	47,0	49,4	45,1	44,7	1,09	0,010	0,396	0,220
Primavera	53,8	56,2	55,5	58,5	1,84	0,308	0,197	0,898
Verão	49,0	52,0	51,5	52,5	2,75	0,625	0,510	0,745
NumeroMastigadas /min								
Inverno	50,5	54,5	49,7	49,0	1,87	0,120	0,405	0,238
Primavera	59,0	65,5	65,5	70,7	4,56	0,252	0,255	0,887
Verão	46,9	55,3	52,8	55,4	4,19	0,515	0,237	0,526
NúmeroMastigadas /dia								
Inverno	24968,0	24458,0	22465,0	21746,0	2261,36	0,280	0,798	0,965
Primavera	25885,0	32595,0	28293,0	31131,0	4544,95	0,923	0,343	0,695
Verão	25562,0	26952,0	26593,0	26345,0	2762,00	0,943	0,849	0,785
Numero Bolos Ruminais /dia								
Inverno	539,2	498,6	499,2	494,7	53,00	0,697	0,690	0,749
Primavera	480,0	582,2	511,8	541,4	79,85	0,958	0,453	0,676
Verão	531,3	521,9	516,1	514,0	62,97	0,866	0,934	0,956
NumeroBocados/ min								
Inverno	36,8	36,9	37,6	39,5	1,14	0,160	0,414	0,446
Primavera	36,5	37,4	35,7	36,9	1,76	0,728	0,594	0,934
Verão	23,9	25,8	28,5	26,0	1,90	0,260	0,880	0,290
NumeroBocados / dia								
Inverno	20885	21384	18709	19893	1674,71	0,300	0,636	0,847
Primavera	23773	18542	18011	22150	2708,27	0,715	0,852	0,131
Verão	14728	15698	19401	15398	1633,81	0,233	0,400	0,179
Numeroestação / min								
Inverno	3,4	3,5	3,5	4,4	0,28	0,120	0,088	0,189
Primavera	3,6	3,9	4,1	3,9	0,28	0,384	0,798	0,387
Verão	4,8	4,5	4,9	4,3	0,57	0,893	0,527	0,876
NumeroEstação /dia								
Inverno	1919,3ab	2028,6ab	1701,8b	2209,2a	151,55	0,910	0,057	0,218
Primavera	2301,9	1867,1	2095,0	2340,4	191,38	0,525	0,649	0,122
Verão	2881,8	2585,2	3274,9	2585,25	317,48	0,735	0,245	0,429
Taxa deslocamento (Passos/min)								
Inverno	6,4	6,6	5,7	6,4	0,30	0,170	0,166	0,451
Primavera	6,2	6,1	6,4	5,8	0,48	0,907	0,587	0,590
Verão	5,6	6,6	5,7	4,7	0,60	0,188	0,980	0,140
NumeroBocados/Estação								

Inverno	11,3	11,1	11,5	9,7	0,90	0,510	0,309	0,404
Primavera	10,4	9,8	8,8	10,1	1,13	0,609	0,765	0,430
Verão	5,4	5,7	6,1	6,0	0,62	0,455	0,885	0,748

Tratamentos= IRRIG: irrigação IRRIGLEG: irrigação + leguminosa; SEMIRRIG: sem irrigação; LEG= leguminosa;
 Erro Padrão Médio; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na linha, diferem estatisticamente ($P < 0,10$) pelo teste de tukey; IRRI * LEG interação entre irrigação e leguminosa.

10. ANEXOS

Anexo A - Comitê de ética

  Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ Campus Dois Vizinhos Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA	
PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA	
Título:	Irrigação no sistema de integração Lavoura-Pecuária visando o uso eficiente dos recursos hídricos e redução dos gases de efeito estufa
Área Temática:	Produção animal
Pesquisador / Professor:	Prof. Luis Fernando Glasenapp de Menezes
Instituição:	Universidade Tecnológica Federal do Paraná- CAMPUS Dois Vizinhos
Financiamento:	CNPq
Versão:	02
PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA	
Protocolo nº 2018-015	
<p>Apresentação do Projeto: O presente projeto tem como objetivo avaliar a produção e as características morfológicas em forragens temperadas consorciadas ou não com leguminosa e o efeito no desempenho de novilhas de leite em sistemas irrigados e não irrigados. O presente trabalho será realizado no Campus Dois Vizinhos da UTPR, na Sela Biotecnologia de Leite. O delineamento experimental será de blocos ao acaso, contendo quatro tratamentos sendo eles: T1: Aveia + Azevém com irrigação, T2: Aveia + Azevém sem irrigação, T3: Aveia + Azevém + Ervilha com irrigação, T4: Aveia + Azevém + Ervilha sem irrigação, contendo três repetições por tratamento. Serão utilizados 24 bovinos mestiços, com idade média de 7 meses e peso médio de 160kg. Serão utilizados dois animais por piquete num total de 12 piquetes manejados em sistema de pastejo rotacionado, onde dentro cada piquete serão subdivididos em quatro piquetes menores. Espera-se com este estudo observar efeitos do sistema de irrigação na produção de forragem e no desempenho animal, tendo resultado para evidenciar a proposta e ser utilizado para que os produtores possam usar novas tecnologias como esta apresentada na produção animal.</p> <p>O aumento da produtividade pela introdução de tecnologias mais intensivas vem crescendo na pecuária nos últimos anos. As pesquisas de novas técnicas e a utilização mais generalizada das existentes servem como ponto de apoio para a intensificação dos processos produtivos na atividade pecuária. No Brasil, as pastagens constituem o principal recurso alimentar para os sistemas de bovinos. Entretanto, estas pastagens apresentam uma marcada estacionalidade na produção forrageira sendo responsável em parte pelos baixos índices produtivos. A utilização de tecnologias que buscam minimizar os prejuízos desse cenário é fundamental para tornar a atividade mais competitiva. Dentre as tecnologias, a irrigação de pastagens elimina o efeito do estresse hídrico e minimiza a estacionalidade produtiva ao longo do ano. A necessidade de intensificação da produção torna imperativa a busca por tecnologias que aumentem a produtividade dos sistemas. A utilização das pastagens temperadas consorciadas com leguminosa trás vantagens, principalmente por oferecer um aporte nutricional mais equilibrado aos animais podendo aumentar a carga animal sem aumentar a área. O valor nutritivo das forragens muda com o avanço do período de pastejo, o que, em geral leva a menores produções nesses sistemas, então se torna necessária larger alternativas como pastejo rotacionado para minimizar esta variação. Portanto, a irrigação surge como alternativa, para os aumentos da produção de forragem e em consequência aumento da capacidade de suporte. O estudo será conduzido para avaliar o sistema de produção em sistemas irrigados e não irrigados.</p> <p>As principais contribuições do presente projeto será o desenvolvimento de linha de pesquisa de forragens, fornecendo subsídios para técnicos e produtores em uma área importante da produção animal que ainda existe muita especulação e poucos dados científicos para que estes possam estar embasados para a aplicação em propriedades produtoras. A intensificação dos sistemas de produção a pasto e a adoção de novas tecnologias podem contribuir para aumentar a disponibilidade do produto final (carne ou leite) e a sustentabilidade quando nos casos de produção. A irrigação de pastagem poderia reduzir custos de produção e tempo de trabalho para elevar o retorno, comparado a outras alternativas de suplementação no sistema, tais como aragem e o feno. Isso ocorre pela utilização de menor área, uso de água de baixa qualidade e possibilidade de prolongar o período de pastejo durante a estação seca.</p>	
<p>Objetivo: Geral: Avaliar a produção de forragem, e as características morfológicas e o desempenho animal em sistemas irrigados e não irrigados. Gerar informações na utilização de uso de irrigação na produtividade de pastagens e produção animal.</p> <p>Meta 1 – Avaliar a produção de forragem, a composição botânica e as características qualitativas da pastagem.</p> <p>Meta 2 – Comparar parâmetros produtivos em sistemas com e sem irrigação.</p> <p>Meta 3 – Avaliar o valor nutricional da simulação de pastejo da pastagem.</p>	
Página 1 de 2	



<p>Meta 4 – Avaliar as características morfológicas da pastagem com e sem irrigação. Meta 5 – Avaliar o desempenho animal em sistemas com e sem irrigação.</p>
<p>Avaliação dos Riscos e Benefícios: Riscos: não há. Benefícios: a irrigação surge como alternativa, ou seja, uma nova tecnologia, para aumentar a produção de forragem, contribuindo para aumentar a disponibilidade do produto final (carne ou leite) e consequentemente reduzir os custos de produção, sendo esta um dos benefícios do presente projeto de pesquisa.</p>
<p>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: Os animais do experimento serão submetidos a procedimentos zootécnicos conhecidos e, aparentemente, não estarão sob condições que interfiram em seu bem-estar.</p>
<p>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: 1) Requerimento preenchido completamente e assinado pelo pesquisador responsável pelo projeto; 2) formulário unificado de encaminhamento da CEUA/UTFPR/DV; 3) projeto de pesquisa completo no modelo da PROPPG-CEUA; 4) declaração de não início do projeto (com assinatura e data); 5) registro do projeto junto a Diretoria responsável (anuência da DIRPPG); 6) Declaração de Médico Veterinário responsável pelo bem estar dos animais.</p>
<p>Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações: Não há</p>
<p>Situação do Parecer: APROVADO</p>
<p>Considerações Finais a Critério da CEUA: Todos os procedimentos devem seguir a lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008.</p>

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulada "Irrigação no sistema de Integração Lavoura -Pecuária visando o uso eficiente dos recursos hídricos e redução das gases de efeito estufa", protocolo nº 2016/015, sob a responsabilidade de Luis Fernando Glaserapp de Menezes, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 05/07/2016.

Vigência do projeto:	07/2016 a 04/2017
Finalidade:	<input type="checkbox"/> Ensino <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa Científica
Espécie/linhagem:	Bovinas / mestiças
Número de animais:	24
Peso/idade:	140 kg (peso médio) / 6 a 7 meses
Sexo:	Machos
Origem:	UTFPR-DV

Dois Vizinhos, 6 de julho de 2016.

Nélio de Castilhos Ghis

Assinado por:

Nélio de Castilhos Ghis

Nélio de Castilhos Ghis
Presidente da CEUA - UTFPR
Comissão de Ética no
Uso de Animais

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Anexo B - Anotações atividades comportamentais (Fonte : Marcos L. Molinete)

ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS											
BRINCO	PIQUETE A			PIQUETE B			PIQUETE C			PIQUETE D	
IDENTIF.	P	V		SB	B		P	V		B. Min.	B. Am.
11:00	P	P		P	P		P	P		OD	OE*
11:10	P	P		P	P		P	P		OD	OE*
11:20	P	P		P	P		P	P		OE	OE
11:30	P	P		P	P		P	P		OE*	OE
11:40	P	P		P	P		P	P		OE*	OE
11:50	P	P		P	P		P	OE*		OE	OE
12:00	P	P		P	P		OE	P		OE	OE
12:10	P	P		P	P		P	P		O/X	O/X
12:20	P	P		P	P		P	P		O	O
12:30	P	P		P	*10		R	P		O	O
12:40	*10	P		P	P		R	P		O	O
12:50	O	P		P	P		O	P		R	O
13:00	O	P		P	P		P	*10		R	O
13:10	O	P		*10	P		*10	P		R	O
13:20	OE*	OD		P	P		OE*	P		RD	OD
13:30	OE	OD		P	P		OD	P		RD	OE
13:40	OE	OD		P	P		OD	OD		OD	OE
13:50	OE*	OD		P	P		OE	OD		OD	OE
14:00	RE	RD		P	P		RE	RD		OD	RE
14:10	RD	RD		P	P		RD	RD		OD	P
14:20	OE	OD		P	P		RD	RD		OD	P
14:30	P	OD		P	OD		RD	RD		OD	P
14:40	P	P		OD	RD		OE*	OE		RD	P
14:50	P	P		RD	RD		OD*	OD		RD	P

P = pastando OE = ócio em pé OD = ócio deitado RE = ruminando em pé RD = ruminando deitado * = bebendo água C = cocho

Anexo C - Anotações do comportamento ingestivo dos animais. (Fonte: Marcos L. Molinete)

NÚMERO DE PASSOS E TEMPO DE 10 ESTAÇÕES												
Nº	PIQUETE						PIQUETE					
	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO
Manhã												
Tarde												

NÚMERO DE MASTIGADAS E TEMPO DE RUMINAÇÃO														
PIQ.	BRIN.	IDENTIF.	MANHÃ						TARDE					
			MAST.	TEMPO	MAST.	TEMPO	MAST.	TEMPO	MAST.	TEMPO	MAST.	TEMPO		
PIQ.														
PIQ.														

TEMPO DE 20 BOCADOS														
PIQ.	BRINCO	IDENTIF.	MANHÃ						TARDE					
PIQ.														
PIQ.														

Anexo D - Croqui da área experimental.

