

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

JOÃO HERMENEGILDO LIMA

Alternativas de espécies forrageiras de outono/inverno para a mesorregião
Noroeste do Estado do Paraná

Maringá
2016

JOÃO HERMENEGILDO LIMA

Alternativas de espécies forrageiras de outono/inverno para a mesorregião
Noroeste do Estado do Paraná

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo
Alves de Sena

Maringá
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

L732a Lima, João Hermenegildo
Alternativas de espécies forrageiras de outono/inverno para a mesorregião Noroeste do Estado do Paraná / João Hermenegildo Lima. -- Maringá, PR, 2016.
59 f. : il. col. fig. tabs

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2016.

1. Plantas forrageiras - Sobressemeadura. 2. Azevém - Forrageira. 3. Centeio - Forrageira. 4. Aveia - Forrageira. 5. Pastagem irrigada. I. Sena, José Ozinaldo alves de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 23.ed. 633.202

MRP-003558

JOÃO HERMENEGILDO LIMA

ALTERNATIVAS DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE
OUTONO/INVERNO PARA A MESORREGIÃO
NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

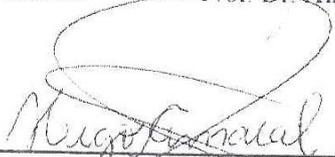
APROVADO em 09 de dezembro de 2016.



Prof.ª Dr.ª Marcia Regina Coelho



Prof. Dr. Antonio Saraiva Muniz



Prof. Dr. Higo Forlan Amaral



Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nos capacitar e permitir coragem para os desafios da vida.

À minha esposa Simoni Obici Lima, pelo incentivo, apoio e compreensão em todos os momentos.

Ao meu filho João Guilherme pela alegria.

Aos meus pais Astrogildo Lopes Lima (*in memoriam*), Pierina Nelsa Lima pela contribuição à minha formação educacional e profissional.

Às minhas irmãs e sobrinhos pela presença e apoio.

À Universidade Estadual de Maringá e ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional de Agroecologia (MPA), pela oportunidade.

À Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná (SETI) pelo financiamento do MPA, sem o qual não teria existido o Programa.

À Fazenda Experimental de Iguatemi em especial ao Waldir de Oliveira Pereira e Claudécir Parma pelo apoio na montagem dos experimentos.

Ao laboratório de análise da Universidade Estadual de Maringá pelas orientações que levaram aos resultados fitotécnicos e zootécnicos.

À CAPES por permitir importante investimento na formação profissional.

Em especial ao Professor Dr. José Ozinaldo Alves de Sena, orientador, e amigo, pela motivação e presença em todos os momentos necessários.

Aos amigos por permitirem trocas de experiências e períodos inesquecíveis de apoio e descontração.

A todos que contribuíram para a concretização deste trabalho.

Muito obrigado!

Alternativas de espécies forrageiras de outono/inverno para a mesorregião Noroeste do Estado do Paraná

RESUMO

O segmento da atividade leiteira tem investido em altos índices tecnológicos, visando o incremento na produção da forragem de qualidade e de leite. Algumas práticas podem ser utilizadas como alternativas para aumentá-los, especialmente em regiões caracterizadas por períodos do ano com deficiência hídrica e/ou frio. Dentre essas podem ser citadas a irrigação, a sobressemeadura e o uso do gesso. Em função do exposto, o objetivo da pesquisa foi estudar alternativas para aumentar a produção de forragem e leite a pasto no período de outono/inverno da mesorregião noroeste do Paraná. Foram utilizados os seguintes fatores/tratamentos: 1. Espécies forrageiras de outono/inverno em sobressemeadura (Tifton-85; Aveia; Azevém; Centeio; Centeio + Azevém); 2. Gesso (sem gesso e com gesso); 3. Irrigação (sem e com irrigação). Os tratamentos foram aplicados sobre pasto formado por Tifton-85, que foi utilizado como tratamento testemunha. Foram conduzidos dois experimentos independentes sendo um irrigado e outro sem irrigação, o delineamento experimental foi em blocos casualizados, fatorial 5x2 e foram avaliadas as seguintes variáveis de resposta: 1. Produção de massa seca da parte aérea das forrageiras; 2. Proteína bruta; 3. Fibra Detergente Neutro. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de média pelo método Scott-Knott a 5% de probabilidade, analisados pelo programa ASSISTAT. Na condição de área não irrigada, não houve diferença na produção de massa seca entre as forrageiras sem aplicação de gesso; o azevém e o centeio associado ao azevém tiveram a maior produção de massa seca quando o gesso foi aplicado ao solo. A melhor resposta de forrageira a adição de gesso foi para a associação de centeio com azevém. Não houve diferença no teor de proteína bruta e do FDN entre as forrageiras, tanto sem quanto com gesso aplicado ao solo. O centeio sem gesso e a associação de centeio com azevém com gesso obtiveram as maiores estimativas de produção de leite. Na condição de área irrigada, não houve diferença na produção de massa seca entre as forrageiras sem aplicação de gesso; quando o gesso foi adicionado ao solo, a associação de centeio com azevém obteve a maior produção de massa seca. A forrageira que melhor respondeu a adição de gesso foi a associação de centeio com azevém. O Tifton-85 apresentou o maior teor de proteína bruta no sistema com gesso. Não houve diferença no FDN entre as forrageiras, tanto sem quanto com

gesso aplicado ao solo. As maiores estimativas para produção de leite foram para o Tifton-85 sem gesso e para a associação de centeio com azevém sem e com gesso. Considerando os aspectos econômicos, há respaldo para a recomendação de sobressemeadura de forrageiras, em sistema irrigado ou não irrigado, para aumentar a quantidade e a qualidade da oferta de forragem e a lucratividade da produção de leite no outono/inverno na mesorregião Noroeste do Paraná, com destaque para a associação de centeio com azevém.

Palavras-chave: Sobressemeadura de gramíneas. Irrigação de pastagem. Produção de leite a pasto. Agroecologia.

Alternatives of autumn-winter forage species for the mesoregion of Northeastern of the State of Paraná

ABSTRACT

The segment of the dairy industry has invested in high technological content, for increased quality forage production and consequently in response to milk production. The oat overseeded rye and ryegrass is one of the alternatives of providing better quality food for the animals in the dry season, enabling the use of pasture all year and maximizing milk production and consequently better yields Producer. In the management of this technique it is necessary to consider the physiological differences between species of tropical and temperate grasses, climate, irrigation and management. For such use of this technique, this study aimed to make use of forage temperate autumn-winter (ryegrass, oats and rye) overseeded in Tifton-85 grass (control), considered the current system on the property, to compare systems as the quality and quantity of forage and economic viability of the new system in place. The following factors/treatments were used: 1) Autumn-winter forage species in overseeded (Tifton-85; Oats, ryegrass, rye, rye + ryegrass); 2) Gypsum (with and without gypsum); 3) Irrigation (with and without irrigation). Treatments were applied on pasture consisting of Tifton-85, which was used as a control treatment. The experimental design was randomized blocks, factorial 5x2x2 and were evaluated the following response variables: 1) Dry matter production of the aerial part of fodder; 2) Crude protein; 3) Neutral Detergent Fiber. Held also in the field, a previous analysis of growth in order to study the behavior of forage species used in overseeded the different treatments mentioned. Data were subjected to analysis of variance and test the Scott-Knott method at 5% probability, analyzed by ASSISTAT program. In the non irrigated area condition, there was no difference in dry mass production among forages without gypsum application; Ryegrass and rye associated with ryegrass had the highest dry mass production when gypsum was applied to the soil. The best response of forage to the addition of gypsum was for the association of rye with ryegrass. There was no difference in crude protein and NDF content between the forages, either without or with gypsum applied to the soil. Rye without gypsum and the association of rye and ryegrass with gypsum obtained the highest estimates of milk production. In the irrigated area condition, there was no difference in dry mass production among the forages without the application of gypsum; When gypsum was added to the soil, the association of rye and ryegrass obtained the highest

dry mass production. The forage that best answered the addition of gypsum was the association of rye with ryegrass. Tifton-85 showed the highest crude protein content in the gypsum system. There was no difference in NDF between the forages, both without and with gypsum applied to the soil. The highest estimates for milk production were for Tifton-85 without gypsum and for the association of rye with ryegrass without and with gypsum. Considering the economic aspects, there is support for the recommendation of overestimation of forages, in an irrigated or non-irrigated system, to increase the quantity and the quality of the forage supply and the milk production profitability in autumn-winter in the mesoregion of Northeastern Paraná, with emphasis on the association of rye and ryegrass.

Keywords: Overseeding. Pasture irrigation. Gypsuming. Milk production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Cálculo do FDN para cada tratamento	17
Tabela 2	Cálculo de litros de leite em função do número de animal considerando a matéria seca e o consumo animal por hectare	18
Tabela 3	Determinação de litros de leite/ hectare/dia	18
Tabela 4	Estimativa econômica da produção de leite em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada	35
Tabela 5	Estimativa econômica da produção de leite em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Azevém Barjumbo	7
Figura 2	Centeio Temprano com data de plantio anterior a 15 de março	8
Figura 3	Cronograma das atividades realizadas na propriedade	16
Figura 4	Foto da propriedade. (A) Entrada da propriedade e uma das casas do proprietário (B) segunda residência da propriedade (C) escolha da área não irrigada (D) escolha da área irrigada (E) detalhamento da área irrigada, a esquerda, e não irrigada, a esquerda (F) orientação espacial do experimento	19
Figura 5	(A) Técnico da Paranagril juntamente com Proprietário Osmar Macoto (B) escolha da área juntamente com Proprietário (C) demarcação da área (D) Técnico da Paranagril no apoio para demarcação da área	20
Figura 6	(A) Identificação dos tratamentos (B) demarcação da área (C) código de marcação das parcelas (D) vista da área já demarcada (E) Colaborador de campo (F) Colaborador de campo	21
Figura 7	(A) Colheita dos tratamentos 55 dias após sobressemeadura (B) vista dos tratamentos após colheita (C) imagem das parcelas colhidas com um metro quadrado (D) imagem focada no recolhimento da amostra	22
Figura 8	(A) Separação dos tratamentos já colhidos e acondicionados em sacos de papel (B) imagem da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) (C) amostras acondicionadas na estufa no laboratório da FEI (D) foto externa da estufa de marca Tecnal (E) foto aproximada do número do tratamento irrigado inserido na estufa (F) foto aproximada mostrando a marca da estufa Tecnal	23
Figura 9	Produção de massa seca (g.m^{-2}) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área não irrigada. Letra minúscula: Comparação entre forrageiras. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	24
Figura 10	Produção de matéria seca (g.m^{-2}) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada. Letra minúsculas comparação entre as plantas. Letras maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	25

Figura 11	Produção de matéria seca (g.m^{-2}) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúscula compara a condição de sem e com gesso da mesma forrageira	26
Figura 12	Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	28
Figura 13	Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	29
Figura 14	Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as forrageiras. Letra maiúscula compara a condição de sem e com gesso da mesma forrageira	29
Figura 15	Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúscula comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	30
Figura 16	Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada. Letra minúscula comparam entre as plantas. Letra maiúscula comparação entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	31
Figura 17	Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúscula comparam entre as forrageiras. Letra maiúscula comparação entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira	31
Figura 18	Estimativa da produção de leite ($\text{L.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) na área não irrigada em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada	32

Figura 19	Estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) na área irrigada em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo	33
Figura 20	Estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada e não irrigada	33
Figura 21	Variação da estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) em comparação com o tifton e em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada	34
Figura 22	Variação da estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivos	2
1.1.1	Objetivo geral	2
1.1.2	Objetivos específicos	3
2	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1	Plantas forrageiras e a prática da sobressemeadura	4
2.2	A prática da irrigação em pastagens	9
2.3	Uso do gesso em pastagens	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	Produção de massa seca (PMS)	24
4.2	Análise fitométrica	27
4.2.1	Proteína bruta (PB)	27
4.2.2	Fibra detergente neutro (FDN)	30
4.3	Estimativa da produção de leite	32
4.4	Estimativa econômica	35
5	CONCLUSÃO	37
6	REFERÊNCIAS	38
7	APÊNDICE	47

1 INTRODUÇÃO

A atividade leiteira apresenta elevados níveis tecnológicos nos processos de produção, que são incentivados por políticas públicas e pela globalização. De acordo com os dados publicados pela Emater (2011) nos últimos 30 anos, este segmento dispõe de sistemas intensivos de alta produtividade. Ainda, ressalta que no Brasil, o Paraná destaca-se na produção leiteira, como o terceiro maior produtor de leite com 3,9 bilhões de litros por ano, tornando um setor de grande importância para agricultura familiar no Estado. A agricultura familiar está regulamentada pela lei 11.326 de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (BRASIL, 2006). Os dados estatísticos do IBGE (2006) revelam que 81,6% dos estabelecimentos rurais são familiares, devido ao processo de ocupação e colonização, ocupando menos de 1/3 de área agricultável do Estado. A região Noroeste possui 5.039 produtores com uma representatividade de 14%.

Entre as atividades rurais no Paraná, a pecuária leiteira é típica familiar, responsável por 67,56% da produção de leite do Estado, sendo que a região oeste se destaca com 26,2% do que é produzido. Aproximadamente 110.000 Produtores são responsáveis pela produção e pode chegar a 250 L.dia⁻¹ (EMATER, 2011).

Na região Noroeste do Paraná, de acordo com as afirmações de Vilela et al. (2003), 65% do rebanho do Estado, são criados praticamente em regime exclusivo de pasto. A maneira mais eficiente para a redução dos custos, manutenção da competitividade e sustentabilidade da exploração leiteira é a produção intensiva de leite em pasto.

Esta região possui um clima de altas temperaturas, chuvas mal distribuídas, solos arenosos, de baixa fertilidade e suscetíveis a erosão. Por esses aspectos edafoclimáticos, dentre os principais sistemas de produção, se destaca a bovinocultura de leite, na qual encontra-se um número expressivo de propriedades e com baixos índices zootécnicos.

O agricultor familiar busca novas alternativas para melhorar a eficiência e a competitividade, de forma sustentável, conforme explicam Vilela et al. (2003). Os baixos índices de produtividade de carne e leite são consequência de vários fatores, tais como a baixa fertilidade natural dos solos e o manejo inadequado utilizado.

Hoje, o incremento da produtividade é o grande desafio das pesquisas, que buscam selecionar espécies forrageiras que, quando manejadas de forma correta, apresentam potencial para a atividade leiteira.

As forrageiras são a fonte de alimento mais importante para a produção de leite, dessa forma, afirmam Pazeto et al. (2015) por incentivar a sobrevivência de muitos produtores na atividade leiteira. Por ser fonte de nutriente mais econômica e necessária à saúde, ao crescimento e à produção para a maioria dos ruminantes.

Segundo os relatos de Gerdes (2003) as dificuldades apresentadas pelo ambiente de clima tropical para a obtenção de uma produção de forrageira mais uniforme durante o ano podem ser superadas através da utilização de diversas tecnologias. Gerdes (2003), ainda ressalta que, entre elas, destaca-se a introdução de plantas forrageiras de inverno em pastagens, colocada no final do período de crescimento do pasto. Esse procedimento provoca aumento substancial, tanto na quantidade, quanto na qualidade da forrageira, podendo alterar a distribuição da produção durante o ano e redução da necessidade de alimentação suplementar neste período.

A maior produtividade das pastagens pode contribuir para a melhoria da qualidade do solo e para a redução de eventuais impactos sobre o ciclo Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas.

As plantas forrageiras apresentam diferenças de acordo com as condições climáticas para aumentar o desempenho produtivo. Para Paiva e Oliveira (2006) as diferenças apresentadas entre as plantas são de acordo com a rota de fixação de carbono, grupo C3 (gramíneas de clima temperado e leguminosas de forma geral) e grupo C4 (gramínea de clima tropical). Os números 3 e 4 correspondem ao número de carbonos do primeiro produto estável da fotossíntese.

O comportamento de uma planta forrageira de clima temperado em pastagens com espécies de clima tropical resulta da interação do seu potencial genético com o meio ambiente. Nesse sentido, Gerdes (2003) ressalta que para maximizar o potencial de produção forrageira e animal, pode-se adaptar a planta ao meio ambiente, utilizando eficientes fatores como adubação, irrigação e sobresemeadura de misturas de espécies forrageiras de ciclo hibernal nas pastagens de gramíneas tropicais.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial de uso das espécies forrageiras aveia, azevém, centeio e centeio associado ao azevém, sobresemeados em Tifton-85, bem como os aspectos fitométricos

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar análise fitométrica do capim Tifton-85 solteiro e das forrageiras azevém, aveia, centeio e da associação centeio com azevém sobressemeadas em capim Tifton-85 em sistema irrigado e não irrigado, sem gesso ou com gesso;
- ✓ Avaliar a utilização de gesso nos diferentes tratamentos;
- ✓ Avaliar a utilização de irrigação nos diferentes tratamentos;
- ✓ Realizar avaliação econômica das espécies introduzidas no sistema vigente e verificar a viabilidade de implantação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Plantas forrageiras e a prática da sobressemeadura

Tradicionalmente, na região Norte e Noroeste do Paraná tem sido usado forrageiras que melhor se adaptam a região, embora a estacionalidade (período em que o pasto reduz drasticamente sua produção) na produção de forragens é considerada como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produção nacional. Os níveis alcançados no verão são prejudicados pelos baixos rendimentos durante o inverno.

Pode-se compreender que o conhecimento dos fatores que afetam a qualidade e quantidade das forragens segundo Kaibara (2014) permite estabelecer sistemas de manejo que demandam a manutenção das características desejáveis das mesmas ao longo do ano, e desta forma elevando a produção e o rendimento.

Atualmente, vem sendo usado forrageiras mais tradicionais na região Noroeste do Paraná, como por exemplo, o capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon* cv.). Esta forrageira se enquadra as necessidades da região e apresenta características como, porte mais elevado, folhas mais extensas e de coloração verde mais escura, rizomas maiores, em menor número e estolões mais longo e que se expandem rapidamente, tolerância a doenças, tolerância ao frio, estabilizando seu crescimento em 4°C (BURTON; GATES; HILL, 1993).

O capim Tifton-85 possui na forragem digestibilidade elevada e, em condições adequadas de chuvas e quando adubado com nitrogênio (N), fósforo, potássio e outros nutrientes, apresenta elevada taxa de acúmulo de forragem (kg de matéria seca.ha⁻¹.dia⁻¹) (HILL et al., 1996).

Quanto a utilização da sobressemeadura, Pedreira e Tonato (2014) afirmam que uma alternativa simples e econômica para minimizar a necessidade de fornecimento de alimento suplementar, em parte do Brasil, é a adoção de espécies forrageiras de inverno em área de pastagens tropicais.

Nesse contexto, Appelt (2014), na sua pesquisa, teve como objetivo central, avaliar a produção da forrageira *Cynodon* sp. cv. Tifton 85 em condição irrigada com sobressemeadura de Aveia (*Avena sativa* L.) e Azevém (*Lolium multiflorum*) sob doses de nitrogênio. Assim sendo, conclui-se que a sobressemeadura de espécies de clima temperada pode ser uma excelente alternativa para minimizar os efeitos da estacionalidade de produção de forragem.

A sobressemeadura possibilita aproveitar a área cultivada o ano inteiro, proporcionando alimento de alto valor nutritivo no período de inverno e potencializa a produção de bovinos a pasto (COSTA, 2008 apud RODRIGUES; AVANZA; DIAS, 2011). Tratando-se de forrageiras cultivadas, Costa (2008 apud RODRIGUES; AVANZA; DIAS, 2011) ainda acrescenta que as espécies desenvolvem-se bem na região durante o período estival, e são amplamente utilizadas nos sistemas de produção, principalmente o Tifton 85 (*Cynodon nlemfuensis*). Kaibara (2014), com base em experimentos, relata pesquisa sobre o rendimento animal em uma pastagem nativa melhorada no planalto sul catarinense, cujo o objetivo central foi avaliar o rendimento animal em campo nativo melhorado com introdução de espécies forrageiras de clima temperado, e com a posterior semeadura de gramíneas anuais de estação fria no outono, esse aporte teórico apontam aumento no rendimento animal quando comparado com a produção em campo sem sobressemeadura.

Entre as alternativas de forrageiras de inverno, disponíveis para amenizar a grave situação de deficiência alimentar no inverno, cita-se o cultivo de gramíneas forrageiras hibernais anuais, ocupando a mesma área do capim Tifton-85. Dentre as opções estão o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), a aveia (*Avena* spp.) e o centeio (*Secale cereale* L.) conforme relatam Junio et al. (2009). Ainda afirmam que na Região Sul do Brasil, as espécies mais utilizadas como forrageiras de inverno em sistemas de produção animal são a aveia preta e o azevém anual. Segundo Reis et al. (1993) a utilização no Brasil Central de forrageiras de clima temperado, como a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e branca (*Avena sativa* L.), o azevém e a alfafa (*Medicago sativa* L.), tem permitido a obtenção de forragem de alta qualidade durante o inverno. Com relação a produção, gramínea anual de inverno tem produzido, em condições de corte, entre 3 e 6 toneladas de matéria seca por hectare por ano. Em condições de alta fertilidade do solo, com semeaduras realizadas em meados de março a abril, podem-se alcançar produções que se aproximam de 10 toneladas por ano de matéria seca (MORAES; LUSTOSA, 1999).

A utilização e o crescimento destas forrageiras ocorrem durante os meses de abril a outubro, possibilitando o aproveitamento intensivo durante a entressafra. Desta maneira, formar pastagem com as forrageiras de inverno, de acordo com Cassol, Piva e Soares (2015) possibilita aumento na produtividade do rebanho e também a produtividade das culturas de sucessão, em sistemas de integração lavoura-pecuária ou de pastagens pré-estabelecidas, bem como em sobressemeadura. A semeadura deve ser praticada no final do período chuvoso, em abril ou maio, antes do pastejo de cada piquete, uniformemente para que possa ter a incorporação da semente ao solo com o pisoteio dos animais (OLIVEIRA et al., 2005).

As forrageiras de clima temperado também tem sido objeto de interesse para muitos pesquisadores como alternativa no período da seca nas regiões tropicais do Brasil. Oliveira et al. (2005) descrevem a possibilidade de trabalhar com forrageiras de clima temperado que se desenvolvem no mesmo período de inverno no Brasil Central. O cultivo destas forrageiras hibernais pode sanar a escassez de alimentos durante o período de inverno, no Estado de São Paulo, desde que sejam corrigidos os problemas de falta de água, com o emprego da irrigação, bem como limitação por ocorrência de temperaturas mais elevadas (MORAES; LUSTOSA, 1999).

Em clima temperado os principais cereais destinados à alimentação animal incluem: aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*), azevém (*Lolium multiflorum*) e centeio (*Secale cereale*). Geralmente essas espécies são destinadas à produção de grãos, alimentação humana (grãos) e animal (em forma natural). Também podem ser transformadas em feno e silagem, podendo ser utilizados em anos subsequentes ou em épocas de escassez de forragem para o rebanho explorado. Por volta de 35% das terras cultivadas no mundo, com objetivo de exploração agropecuária, são ocupadas com cereais de inverno (PUPO, 2002).

O azevém é uma das gramíneas de estação fria, muito explorada em sistemas de pastoreio, fenação e silagens, bastante utilizado em sobressemeadura em gramíneas tropicais, por apresentar alto índice de germinação nessas condições. O azevém anual pode variar de acordo com sua ploidia (2n e 4n), o que determina o grau de alternatividade e a duração do ciclo vegetativo (FONTANELI; SOLLENBERGER; STAPLES, 2001).

O azevém Barjumbo, destaca-se por agregar às características das variedades comuns, e possui excelentes qualidades morfofisiológicas como: maior perfilhamento, maior ciclo, folhas mais largas, rebrote mais rápido, maior tolerância ao calor (resistência a floração), maior tolerância à ferrugem e maior teor de proteína. Essas características compensam o maior custo desta variedade, pois devido ao elevado perfilhamento e a menor quantidade de sementes requeridas por metro quadrado, tornam o custo por hectare menor (SOUZA, 2012).

O centeio (*Secale cereale* L.) apresenta um crescimento vigoroso, grande rusticidade e boa resistência a doenças, a acidez do solo e a seca (BAIER et al., 1994). Possui ampla época de semeadura, que permite vários pastoreios ou cortes e grande capacidade de perfilhamento, além de sua qualidade bromatológica como alta produção de massa por unidade de área, apresenta bom equilíbrio nesta qualidade (SOUZA, 2012). Se comparado ao azevém, o centeio permite um plantio antecipado. Na região sul do Brasil, os melhores rendimentos ocorrem com o plantio a partir de abril, mas é possível plantá-lo a partir de março.



Figura 1. Azevém Barjumbo.

Fonte: Atlântica Sementes (dados não publicados).

O centeio, pertencente à família das gramíneas, é uma planta anual que apresenta sistema radicular fasciculado e levemente agressivo, possuindo hábito de crescimento cespitoso, e devido ao avanço de seu ciclo, pode tornar-se decumbente, também apresenta colmos cilíndricos, eretos e glabros, apresentando uma estatura variável entre 1,2 a 1,8 metros de altura. Suas folhas apresentam-se lineares, com coloração verde-azulada e lígulas membranosas com aurículas pequenas (DERPSCH; CALEGARI, 1992).

Comparada com outras espécies de gramíneas de inverno, o centeio apresenta uma diferença em função de sua ausência de uniformidade com relação ao espigamento, tipo de planta e maturação, apresentando dificuldade na uniformidade na colheita das sementes em um mesmo período. Pode ser colocado em destaque pela sua maior produção de massa e sua precocidade, quando comparado ao cultivo de outras espécies hibernais e em condições semelhantes (BAIER et al., 1994).

O efeito alelopático do centeio sobre algumas culturas possui efeitos positivos e negativos. Como ponto positivo, mostra o favorecimento para a eliminação de ervas daninhas, entretanto, ao cultivo de milho em sucessão ao centeio, deve ser realizado um intervalo de no mínimo duas semanas, para que este efeito seja parcialmente neutralizado de forma a não interferir no desenvolvimento da cultura do milho (SILVEIRA, 2015).

A densidade de semeadura do centeio Temprano (Empresa Atlântica Sementes), para pastejo, é por volta de 30 a 50 kg de sementes por hectare, enquanto que para outras variedades podem ser necessários de 50 a 70 kg de sementes. Quando as plantas atingirem 15 a 25 cm de altura os animais podem entrar para pastejo. Para a produção de silagem a planta deve apresentar no mínimo 40 cm de altura, proporcionando um melhor porte da cultura e possibilitar melhor rendimento (SILVEIRA, 2015).



Figura 2. Centeio Temprano com data de plantio anterior a 15 de março.
Fonte: Atlântica Sementes (dados não publicados).

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), pode ser cultivada em regiões de clima temperado e subtropical, torna-se uma opção, a ser considerada para cultivo ao nível do mar bem como em altitudes de 1.000 a 1.300 metros (DERPSCH; CALEGARI, 1992). É uma forrageira de temperatura fria, porém apresentam cultivares adaptadas a regiões quentes. É muito utilizada nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e na região de Minas Gerais, favorável a produção de grãos, bem como para adubação verde e forragem (FLOSS; AUDE, 1988; MILACH et al., 1999; FEDERIZZI et al., 1999). A aveia preta também pode ser utilizada em rotação de culturas, desta forma capaz de diminuir a população de patógenos que afetam os cereais causando doenças tais como a podridão comum, *Bipolaris sorokiniana* (REIS; BAIER, 1983), e também o mal-do-pé, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (SANTOS; REIS, 1995).

As aveias podem ser perenes ou anuais, é uma planta cerealífera, folhas compridas e estreitas colmos suculentos e macios, possui vasto sistema radicular fasciculado, hábito de crescimento ereto com possibilidade de atingir até um metro de altura (PUPO, 2002), em condições favoráveis, produz de quatro a cinco perfilhos, o ciclo é muito variável, em torno de 3 a 5 meses (MONTEIRO et al., 1996).

A aveia tem preferência por solos argilo-arenosos, com boa matéria orgânica e pH nunca inferior a 5.5 e responde bem as adubações químicas e orgânicas, não suporta solos encharcados, adaptando-se melhor em solos úmido, mas com condições boas de drenagem (PUPO, 2002). Deve ser semeada entre março e julho. A quantidade de semente varia entre 48 a 68 kg de sementes por hectare. Indica-se uma profundidade de plantio em torno de 3 a 5 cm.

Para a semeadura a lanço, deve-se usar de 30 a 50% a mais de semente e quando consorciada, indica-se de 50 a 60 kg de sementes por hectare (SANTOS et al., 2002).

O pastejo pode ser iniciado quando a planta atingir 30 cm de altura, é importante que os animais sejam retirados quando o resíduo estiver com uma altura de 10 cm, para que a área foliar seja suficiente para permitir a rebrota e diminuir o intervalo de pastejo (PRIMAVESI; RODRIGUES; GODOY, 2000).

2.2A prática da irrigação em pastagens

As plantas forrageiras, base alimentar da bovinocultura de corte e de leite, são de fundamental importância para o Brasil. A dimensão territorial do País e sua natureza climática, favorecem a criação de animais em pasto que promove diferencial qualitativo para a produção de leite e carne (ÁLVARES et al., 2009). Essa afirmativa vai de encontro com a associação que viabiliza a produção de biomassa, contribuindo com mais de 50% da matéria seca da dieta do rebanho.

Esse fato já comprovado na literatura, por Vieira Junior et al. (2013) ao relatarem que o sistema de produção de leite baseados em pastagem são os de mais baixos custos e de maior competitividade em nível mundial. Locais na pastagem que permitem ao animal manter uma taxa elevada de ingestão de nutrientes são memorizados para que sejam utilizados frequentemente, o que faz com que o pastejo seja realizado consistentemente em locais onde a qualidade da forragem em oferta seja superior à qualidade média da forragem disponível em área total.

Um dos fatores que mais exerce o efeito na produção da forrageira é o edafoclimático, que determina o potencial e a sustentabilidade da produção do pasto. Dentre estes fatores a baixa fertilidade natural, encontrada na maior parte dos solos brasileiros, limita a capacidade produtiva da pastagem (SCALEA, 1997). Entre os componentes climáticos, destaca-se a irregularidade da distribuição ou insuficiência de chuvas que, associada a outros fatores climáticos ou não, determina um padrão estacional de produção de forragem. Isto significa que, mesmo tendo um solo de boa fertilidade, 75% ou mais da produção do pasto concentra-se nos meses quentes e chuvosos (ROLIM, 1980), permanecendo o período seco deficiente de qualidade e quantidade de pastagem. A queda na temperatura noturna das plantas tropicais, leva a redução do crescimento das forrageiras, ainda que seja considerada temperatura diurna adequada.

As chuvas interferem de diferentes modos no desenvolvimento da planta forrageira. Silva (2014) na sua pesquisa sobre crescimento e produção do capim tifton 85 em condições de irrigação deficitária, destaca que pode ou não comprometer a produtividade da mesma. O clima do Brasil é diversificado em consequência de fatores variados, com base em estudos geográficos nesse aspecto, em especial as dinâmicas do tempo, na maior parte do Brasil, a distribuição anual de chuvas é irregular, com períodos ausentes de precipitação. Portanto, esses períodos podem reduzir significativamente a produção e o valor nutritivo da forrageira.

Rodrigues, Magalhães e Lopes (2005) afirmam que o uso da irrigação nas pastagens elimina ou reduz, drasticamente, os efeitos da produção estacional de forragem.

Dentre muitos autores que compartilham essas afirmações dependendo da região, da espécie forrageira, do sistema de irrigação e do nível de insumos empregados (água e fertilizante), principalmente, nitrogênio (GONÇALVES, 2016; OLIVEIRA, 2012).

Quando analisamos o sul da América do Sul, especialmente na Argentina, a produção bovina é baseada em pastagens predominantemente temperadas e em regiões com período anuais de menor precipitação, ocorre um aumento gradativo do uso de irrigação a fim de otimizar a produção do pasto, reduzir custos e riscos (ZABALA, 1995; CASTIGNANI et al., 1996).

No Brasil, o uso da irrigação na pecuária de leite também vem crescendo, como por exemplo, a região de Governador Valadares (MG) com mais de cem produtores utilizando a irrigação. O sistema de irrigação mais utilizado nesta região é o de aspersão convencional com “tubo enterrado” (ONDEI, 1999). A irrigação de pastagem pode-se constituir em uma prática de manejo com o objetivo de eliminar os efeitos de deficiência hídrica durante o verão (MAYA, 2003). No sistema de aspersão em malha, as linhas laterais de derivação e principal são enterradas, havendo somente a mudança dos aspersores, o que acarreta em menor dispêndio de mão-de-obra em comparação com o sistema de aspersão convencional, que necessita de mudança tanto dos aspersores quanto das linhas laterais (ANTUNES, 2007).

No Estado do Piauí, em Teresina, Leal et al. (1996) obtiveram produção maior que 60 L de leite.ha⁻¹.dia⁻¹, com 5 vacas.ha⁻¹ durante o período seco (julho a dezembro) em pastagem de capim-elefante irrigado. Outros autores também descrevem a principal forma de produção animal é por pastagens, na maioria das regiões brasileiras estão sujeitas a uma produtividade sazonal, em que favorecem elevadas produções de forragem na primavera e verão, e diminuição no outono e inverno. A irrigação, apesar de não eliminar o efeito da sazonalidade, pode ser utilizada para atenuá-la e podendo atingir, na entressafra, 50% da

produtividade da safra, enquanto que sem irrigação, a produtividade é de cerca de 10 a 30% (SANCHES et al., 2015; RASSINI, 2004).

Pesquisas com sobressemeadura de forrageiras de inverno em cultivares de *Cynodon* vêm sendo conduzidas com ou sem irrigação. Produtividades de 57 e 76 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de matéria seca total foram obtidas por Rocha et al. (2007) e Olivo et al. (2010), respectivamente, sem irrigação. Em trabalhos de sobressemeadura de aveia em capim Tifton-85 conduzidos com irrigação, Moreira et al. (2006) e Silva et al. (2012) obtiveram produtividades iguais a 91 e 105,9 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, ao contrário do primeiro autor, o segundo apresentou contribuições significativas de aveia, que chegaram a 50%.

2.3 Uso do gesso em pastagens

O grande desafio da atividade leiteira é aumentar a produção. Entretanto, muitas vezes ocorre degradação dos solos sob pastagens. Lucchesi et al. (1992) apontam, como justificativa para a expansão da degradação dos solos, o preparo mecânico intensivo, a falta de cobertura morta, a queda na fertilidade, a compactação do solo, favorecendo o processo erosivo, e a queda nos níveis de matéria orgânica.

A preocupação das empresas do setor agropecuário em adotar práticas pautadas na conservação do solo e da água tem sido cada vez maior. O preparo do solo, nos moldes do cultivo mínimo, é também uma técnica que pode contribuir para o aumento da produtividade (PAES; LIMA; HAKAMADA, 2013). O preparo primário do solo, quase sempre envolve o uso de arado e grade que enterram os restos vegetais, reduzem o desenvolvimento de plantas daninhas e criam condições favoráveis para a germinação e desenvolvimento das sementes. Entretanto, a mobilização intensiva do solo favorece o surgimento de camadas compactadas em profundidade, expõe o solo ao impacto direto das gotas de água das chuvas, favorecendo o processo erosivo (PANACHUKI, 2003), comprometendo a produtividade e a renda dos produtores, tornando necessário iniciar ações para reverter este processo.

Estudos mostram que parte dos solos do Cerrado possuem características químicas inadequadas ao cultivo agrícola, como elevada acidez, altos níveis de Al³⁺ trocável e deficiência de nutrientes, principalmente de cálcio e magnésio. Mas quando feitas as devidas correções, nota-se o estímulo da atividade microbiana, melhora a fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas e aumento na disponibilidade da maioria dos nutrientes presentes no solo às plantas, em função de neutralizar a ação fitotóxica do alumínio, também

proporciona o aumento de matéria orgânica no solo, melhorando conseqüentemente, seu aspecto físico (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ V., 1999).

Muitos produtos hoje podem ser utilizados para correção da acidez do solo, porém um dos que mais se destacam em função de sua alta disponibilidade e facilidade de aquisição é sem dúvida o calcário, por possuir carbonato de cálcio e magnésio em teores variáveis, possibilitando sua utilização com teores de nutrientes adequados a cada tipo de aplicação (NAHASS; SEVERINO, 2003).

O uso do calcário é considerado uma fonte capaz de reagir como tamponante da acidez no solo, ampliando dessa forma a capacidade de troca de cátions, o que resulta em maior eficiência de absorção de nutrientes presentes no solo pelas plantas (NAHASS; SEVERINO, 2003). Atua diminuindo a acidez e fornecendo cálcio e magnésio ao solo, reduzindo a solubilidade de alumínio e manganês e, conseqüentemente, melhorando os níveis de fertilidade do solo (COSTA, 1996).

No sistema convencional de cultivo, a maior parte do calcário age efetivamente na camada de solo que varia entre 0 a 20 cm. Por outro lado, no sistema de plantio direto, sendo o calcário aplicado apenas na superfície do solo, a reação ocorre na camada que varia de 0 a 10 cm. Para ambos os casos, o sistema radicular irá predominar apenas na camada superficial do solo, acima de 20 cm, caracterizando uma barreira química, o que pode ocasionar uma redução na produtividade das culturas (BROCH et al., 2008).

Esta barreira química encontrada é formada em especial pela saturação de alumínio. Como conseqüência, sua ação reflete nas raízes das plantas, ocasionando o alongamento de forma mais lenta, também engrossam as raízes levando-as a não se ramificarem normalmente, também afetando a parte aérea da planta. É necessário avaliar os níveis de interferência da aplicação de calcário na fertilidade do solo e também, por sua vez, na produção de biomassa pelas plantas. Entretanto, em solos de cerrado é comum a ocorrência de veranicos, o que ocasiona uma baixa disponibilidade de água na camada superficial que varia de 0 a 20 cm, pois nesta camada de solo a água tende a ser mais facilmente deslocada para a atmosfera em função do fenômeno de evapotranspiração ou transferida para camadas mais profundas por percolação, podendo ocasionar limitação na produção de determinada cultura uma vez que é por meio da solução do solo que as plantas absorvem os nutrientes (BROCH et al., 2008). Desta forma, para otimizar a exploração das camadas sub superficiais do solo, uma vez que em função da percolação entre camadas de solo, ocorre grande quantidade de umidade e nutriente, utiliza-se a prática da gessagem, proporcionando menores quedas na produção pela ação de estresse hídrico e insuficiência nutricional, amenizando o problema com veranicos,

devido a planta absorver água e nutrientes em forma de solução das camadas de subsolo onde ainda se encontram disponíveis. Entretanto, para que ocorra o aproveitamento efetivo da água e nutrientes contidas em camadas profundas do solo, é necessário que haja raízes no subsolo, tornando necessário muitas vezes romper a barreira química considerada tóxica às raízes das plantas, representada principalmente pela presença de alumínio e/ou deficiência de cálcio (RAIJ, 2008).

O gesso agrícola é um insumo obtido da fabricação de ácido fosfórico, é principalmente composto por cálcio e enxofre que atuam como condicionador do solo em subsuperfície, em função da alta mobilidade no perfil do solo. Quando em solução, pode ser lixiviado, reduzindo a saturação por alumínio em profundidade, pode ainda translocar nutrientes das camadas para as subsuperficiais, propiciando desta forma maior eficiência e área de exploração às raízes (BROCH et al., 2008; RAIJ, 2008), podendo interferir na produção de biomassa e acúmulo de nutrientes pelas pastagens anuais de inverno (SILVA et al., 2015).

Em geral o ânion SO_4^{-2} não é retido em camadas superficiais do solo, sendo desta forma lixiviado perfil abaixo em quantidades equivalentes de cátions adsorvidos. Em função deste comportamento, o gesso agrícola é classificado como produto condicionador de subsolos ácidos, pois os cátions, tanto os ácidos como os alcalinos podem ser adsorvidos ao ânion sulfato e posteriormente lixiviados perfil abaixo, desobstruindo a barreira química formada pelo alumínio, possibilitando às plantas, maior capacidade de desenvolvimento e ganho de biomassa (RAIJ, 2008).

Entre as diversas causas que limitam a penetração das raízes no subsolo prejudicando a absorção de água em forma de solução nutritiva são a aeração deficiente, a acidez e os impedimentos mecânicos. Em se tratando da acidez é devido principalmente pelo excesso de alumínio e deficiência de cálcio.

É possível evitar a perda da semipermeabilidade das raízes pela ocorrência de cálcio, necessária e primordial para a absorção de nutrientes, possibilitando a planta maior eficiência na produção de biomassa (PEARSON, 1996; MARSCHNER, 1993 apud RAIJ, 2008). Conforme citamos anteriormente a calagem é uma das formas mais tradicionais e disseminadas para a correção da acidez dos solos. Entretanto recomenda-se o uso da gessagem em conjunto com a calagem, avaliando criteriosamente a situação de cada área isoladamente, em prevenção à acidificação do subsolo. Estas práticas visam melhorar a eficiência de absorção de nutrientes pelas raízes, bem como melhorar as condições à produção de biomassa e conseqüentemente o desenvolvimento das plantas (RAIJ, 2008).

Caires et al. (1999) pesquisaram os efeitos da utilização de gesso agrícola em semeadura direta nas culturas de milho, trigo e soja e as características químicas do solo. Constataram que apenas a cultura de milho apresentou aumento de produção com o uso deste insumo em decorrência do fornecimento de enxofre, da melhoria do teor de cálcio trocável em todo o perfil, da redução da saturação por alumínio e do aumento da relação Ca/Mg do solo, melhorando o ambiente radicular.

Estudos realizados na Embrapa Cerrado demonstraram os efeitos da aplicação do gesso em leguminosas e gramíneas forrageiras. A resposta da leguminosa de verão arbustiva e perene *Leucena* em relação ao gesso, em um estudo com duração de oito anos, considerando a soma de sua produtividade em todos os anos, os ganhos foram até 68% (SOUSA; VILELA; LOBATO, 2001). Esses autores também avaliaram, a *Brachiaria decumbens* para diferentes doses de gesso em um período de três anos após a semeadura, mostrou que com 200 kg.ha⁻¹ de gesso houve um aumento de mais de 10 ton.ha⁻¹ no rendimento da matéria seca. Ainda, o gesso pode ser usado nas pastagens, visando melhorar o ambiente da subsuperfície do solo, funciona como um condicionador do solo, principalmente para espécies exigentes e muito exigentes, ou como fonte de enxofre, neste caso, recomendada para todas as espécies, fornecendo ainda o cálcio (SOUSA; VILELA; LOBATO, 2001).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade rural do Sr. Osmar Macoto, Chácara Boa Esperança, localizada na Cidade de Santo Antônio do Caiuá (PR) no Terceiro Planalto Paranaense, na microrregião de Paranaíba e mesorregião Noroeste Paranaense, Latitude 22°44'19'' (Sul), longitude 52°20'47'' (Oeste) e altitude de 379 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006). O clima é o do tipo CFA subtropical úmido mesotérmico, segundo a classificação de Koeppen, com verões quentes, baixa frequência de geadas severas e uma tendência de concentração das chuvas no período de verão (IAPAR, 2000).

Na propriedade foram conduzidos dois experimentos independentes um irrigado e outro sem irrigação. Cada experimento seguiu o mesmo delineamento: em blocos casualizados em esquema fatorial (5x2) sendo cinco coberturas vegetais (Tifton-85, Aveia, Azevém, Centeio e Centeio associado ao Azevém) e dois sistemas (sem gesso e com gesso), com quatro repetições. A área de cada experimento, irrigado ou não irrigado, foi de 600 m², sendo que as unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 3,75 x 4 m, totalizando 40 parcelas com 15 m². A dose de gesso foi utilizada antes da sementeira das forrageiras, de acordo com Sousa (2005) para culturas anuais 60 x porcentagem de argila ou seja 650 kg.ha⁻¹.

Para a determinação das características químicas do solo, foram retiradas duas amostras composta de dez amostras simples, para cada área, área não irrigada (área-01), área irrigada (área-02). Coletadas a profundidades de 0-20 e 20-40 cm. E análise física com a mistura de solo das duas áreas (1 e 2). Os resultados das análises podem ser observados na tabela 4A no apêndice. Análises realizadas segundo Embrapa (1992).

Antes da implantação do experimento o produtor havia feito uma correção na área com a utilização de calcário dolomítico na quantidade de 826 kg.ha⁻¹, e adubação de 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 0.25.20. As espécies forrageiras de outono/inverno foram introduzidas, simultaneamente, em um momento de baixa produção do pasto que limita seu desempenho no inverno diminuindo drasticamente sua produtividade. A época escolhida visa superar as diversidades de limitação de produção do pasto para a região Noroeste.

As forrageiras escolhidas foram as seguintes: Azevém Barjumbo (*Lolium multiflorum*), Centeio Temprano (*Secale cereale*) e Aveia Preta (*Avena strigosa*). As

fornageiras foram implantadas por um período de ciclo completo (55 dias) obedecendo a aptidão para o ambiente local.

O centeio (Centeio Temprano) e o Azevém (Azevém Barjumbo) utilizados foram da Empresa Atlântica Sementes S/A, que possui materiais diferenciados, de excelente qualidade e que apresentam um dos ciclos vegetativos mais longo do mercado. O centeio Temprano possui boa tolerância ao calor com excelente nível de proteína. O Azevém Barjumbo é tetraploide com qualidades superiores.

As quantidades de sementes usadas foram de 50 kg/ha para o centeio Temprano, aveia nas quantidades de 80 kg.ha⁻¹, para o azevém Barjumbo foi de 25 kg.ha⁻¹, centeio Temprano mais azevém Barjumbo 19 kg.ha⁻¹ e 12 kg.ha⁻¹ respectivamente.

Após um período de 55 dias (ciclo completo do primeiro pastejo) todas as forrageiras de outono/inverno (Aveia, Azevém, Centeio e Centeio + Azevém) sobressemeadas em capim Tifton-85 em sistema não irrigado e irrigado, bem como o controle (Capim Tifton-85), foram rebaixadas a 8 cm de altura. O material resultante deste corte foi utilizado para as análises fitométricas (Biométrica das plantas) e zootécnica.

As avaliações foram feitas para os seguintes parâmetros: matéria seca (MS), proteína bruta (da massa vegetal), fibra detergente neutro (FDN) e estimativa de produção de leite.

A matéria secada amostras foi pesada, acondicionada e identificada em pacotes, e colocadas em estufa da marca *Tecnal* com circulação de ar, o modelo TE-394/4. Foram realizadas a determinação da matéria seca e extraído os materiais para determinação do teor de proteína bruta através do método Kjeldahl citado por Ferreira et al. (2009); a fibra em detergente neutro (FDN) (FERREIRA et al., 2009). Estas avaliações foram feitas no laboratório de solo da Universidade Estadual de Maringá.

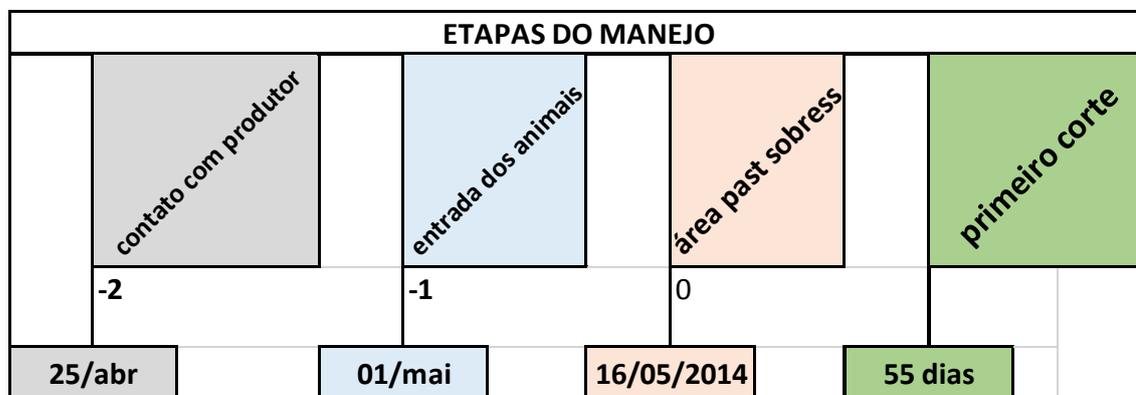


Figura 3. Cronograma das atividades realizadas na propriedade.

A produção de leite foi calculada a partir da matéria seca e o FDN de cada tratamento. Considerando que uma vaca consome de forragem 1,2% do seu peso vivo (METENS et al., 1994) e que um animal médio da propriedade possui um peso ao redor de 550 kg, terá um consumo de fibra digestiva neutra (FDN) de 6,6 kg.dia⁻¹.

O consumo de matéria seca (CMS) pode ser obtido através da relação entre o consumo de FDN (6,6 kg.dia⁻¹) e a média de FDN das quatro repetições das forrageiras de cada tratamento.

A relação entre a média das repetições da matéria seca obtida para cada forrageira, expressa em kg.ha⁻¹.dia⁻¹, e o CMS, considerando o FDN de cada tratamento, permite calcular o número de vacas por hectare. Uma vez obtido o número de vacas possível por hectare, multiplicamos pela capacidade de produção de leite/dia que a propriedade vem produzindo, ou seja, 20 litros de leite.ha⁻¹.dia⁻¹, obtendo-se a quantidade de litros de leite por dia para cada forrageira.

A Tabela 1 apresenta o cálculo do rendimento da produção de leite pelo número de vacas que o hectare suporta, em função da matéria seca e o FDN de cada tratamento.

Considerando que um animal médio da propriedade tenha 550 kg e que consome 1,2% do seu peso vivo teremos: CFDN (kg/dia) = 6,6

$$\text{CFDN (consumo de FDN-Kg/dia)} = 6,6 / \text{FDN de cada tratamento}.$$

Tabela 1. Cálculo do FDN para cada tratamento

Cálculo do FDN para cada tratamento - OBS: Utilizou-se a média das quatro repetições	
Tifton-85 sem gesso não irrigado: Média=74,89	6,6/0,748= 8,82*
Aveia sem gesso não irrigado: Média=76,57	6,6/0,765= 8,63
Azevém sem gesso não irrigado: Média=74,98	6,6/0,749= 8,81
Centeio sem gesso não irrigado: Média=73,14	6,6/0,731= 9,02
(Centeio+Azevém) sem gesso e não irrigado: Média=78,20	6,6/0,782= 8,44
Tifton-85 sem gesso irrigado: Média=71,78	6,6/0,717= 9,20
Aveia sem gesso irrigado: Média=68,53	6,6/0,685= 9,63
Azevém sem gesso irrigado: Média=63,94	6,6/0,639= 10,32
Centeio sem gesso irrigado: Média=64,28	6,6/0,642= 10,28
(Centeio+Azevém) sem gesso irrigado: Média=64,42	6,6/0,644= 10,24
Tifton-85 com gesso não irrigado: Média=76,27	6,6/0,762= 8,66
Aveia com gesso não irrigado: Média=74,87	6,6/0,748= 8,82
Azevém com gesso não irrigado: Média=74,13	6,6/0,741= 9,00
Centeio com gesso não irrigado: Média=75,31	6,6/0,753= 8,76
(Centeio+Azevém) com gesso não irrigado: Média=77,37	6,6/0,773= 8,53
Tifton-85 com gesso irrigado: Média=69,28	6,6/0,692= 9,53
Aveia com gesso irrigado: Média=66,68	6,6/0,686= 9,62
Azevém com gesso irrigado; Média=64,47	6,6/0,674= 9,78
Centeio com gesso irrigado: Média=73,73	6,6/0,737= 10,00
(Centeio+Azevém) com gesso irrigado	6,6/0,699= 9,44

Levando em consideração o consumo de FDN animal, para cada tratamento podemos calcular o número de vacas que um hectare suporta e quantos litros de leite pelo número de animais.

Tabela 2. Cálculo de litros de leite em função do número de animal considerando a matéria seca e o consumo animal por hectare

Tifton-85 sem gesso e não irrigado (massa seca= 72,5g)	
DADOS OBTIDOS ACIMA: Consumo do FDN para o Tifton-85 encontrado acima: (8,82)	
Uma vaca tem um consumo de 8,82 então 13,63 kg/ms/ha ⁻¹ /dia, comportará 1,54 vacas.	
Logo uma vaca média da propriedade produz 20 litros de leite, 1,54 vacas produzirá 30,81 l/ha ⁻¹	

Tabela 3. Determinação de litros hectare/dia

TRATAMENTO	Litros hectare/dia
Tifton-85 sem gesso não irrigado	30,80
Aveia sem gesso não irrigado	30,60
Azevém sem gesso não irrigado	30,00
Centeio sem gesso não irrigado	42,20
(Centeio+Azevém) sem gesso não irrigado	25,40
Tifton-85 sem gesso irrigado	40,90
Aveia sem gesso irrigado	33,48
Azevém sem gesso irrigado	31,20
Centeio sem gesso irrigado	34,00
(Centeio+Azevém) sem gesso irrigado	37,00
Tifton-85 com gesso não irrigado	31,80
Aveia com gesso não irrigado	24,40
Azevém com gesso não irrigado	34,20
Centeio com gesso não irrigado	33,20
(Centeio+Azevém) com gesso não irrigado	41,40
Tifton-85 com gesso irrigado	30,20
Aveia com gesso irrigado	34,60
Azevém com gesso irrigado	30,20
Centeio com gesso irrigado	28,40
(Centeio+Azevém) com gesso irrigado	47,00

A partir da quantidade de leite obtido para cada forrageira, podemos obter a variação (Δ), ou seja, a diferença de produção entre as forrageiras e o capim Tifton-85.

Podemos observar os cálculos em detalhes através da tabela 2A no apêndice.

A análise econômica foi realizada utilizando a quantidade de litros de leite produzida de cada tratamento conforme cálculos relatados acima e em apêndice, considerando o valor de venda de R\$ 1,23 o litro (preço do produtor).

Os custos foram contabilizados em função das forrageiras agregadas ao sistema, o custo da semente de cada forrageira, a introdução do gesso ao sistema, as despesas para a manutenção da irrigação, mas não foi calculado o custo de sua implantação, uma vez que estas forrageiras

estão sendo consideradas como agregadoras no sistema vigente da propriedade. Portanto para o cálculo da estimativa econômica, levou em consideração os custos maiores no sistema já vigente da propriedade que incide sobre o Tifton-85. Aplicando-se os custos fixos, custos variáveis, depreciação do sistema de irrigação, depreciação da terra. Obtendo-se os custos totais, pode-se fazer a diferença entre a receita bruta menos os custos totais, obtendo-se a receita líquida.

As análises estatísticas foram realizada pelo *Software Assistat* utilizando o teste de *Scott-Knott* ao nível de 5% de probabilidade. Foi realizada análise fatorial considerando-se os diferentes sistemas não irrigado e irrigado, sem gesso e com gesso e as forrageiras e análise conjunta comparando irrigado e não irrigado.



Figura 4. Foto da propriedade. (A) Entrada da propriedade e uma das casas do proprietário (B) segunda residência da propriedade (C) escolha da área não irrigada (D) escolha da área irrigada (E) detalhamento da área irrigada, a esquerda, e não irrigada, a esquerda (F) orientação espacial do experimento.

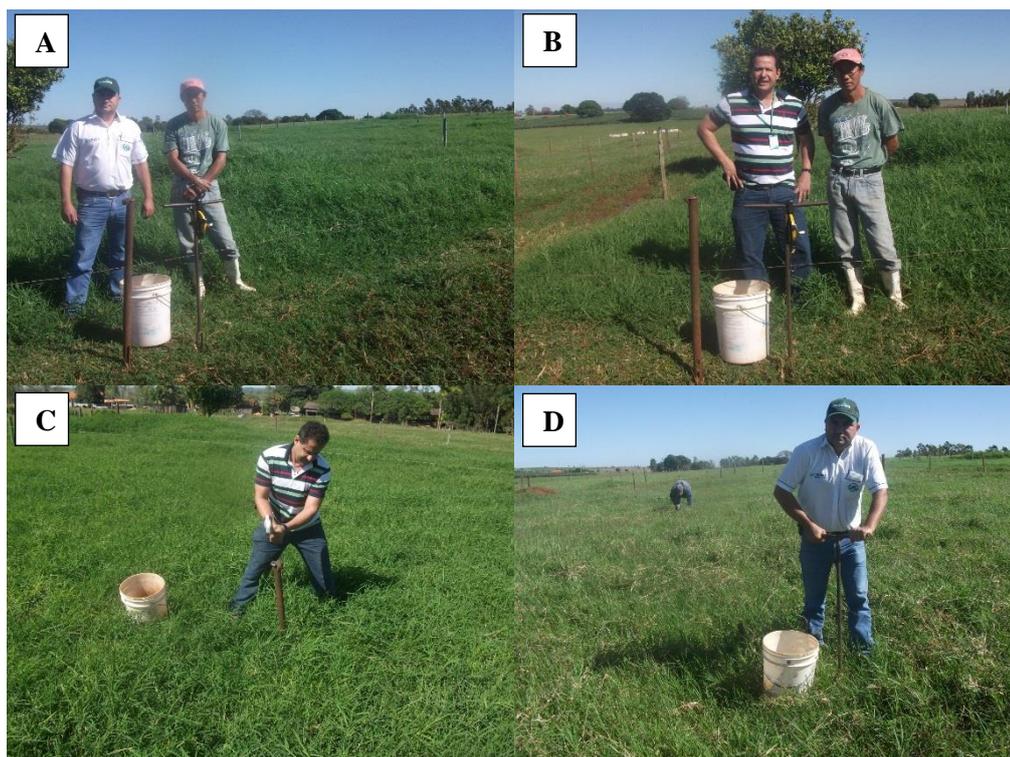


Figura 5. (A) Técnico da Paranagril juntamente com Proprietário Osmar Macoto (B) escolha da área juntamente com Proprietário (C) demarcação da área (D) Técnico da Paranagril no apoio para demarcação da área.



Figura 6. (A) Identificação dos tratamentos (B) demarcação da área (C) código de marcação das parcelas (D) vista da área já demarcada (E) Colaborador de campo (F) Colaborador de campo.



Figura 7. (A) Colheita dos tratamentos 55 dias após sobresemeadura (B) vista dos tratamentos após colheita (C) imagem das parcelas colhidas com um metro quadrado (D) imagem focada no recolhimento da amostra.



Figura 8. (A) Separação dos tratamentos já colhidos e acondicionados em sacos de papel (B) imagem da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) (C) amostras acondicionadas na estufa no laboratório da FEI (D) foto externa da estufa de marca Tecnal (E) foto aproximada do número do tratamento irrigado inserido na estufa (F) foto aproximada mostrando a marca da estufa Tecnal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de matéria seca (PMS)

A figura 9 representa a produção de matéria seca (g.m^{-2}) no sistema não irrigado. Na condição de área não irrigada e sem gesso, não houve diferença na produção de matéria seca entre as forrageiras. Ao avaliar a condição não irrigada e com a aplicação de gesso ao solo, foram estatisticamente semelhantes o Tifton-85 e o centeio. Nesta mesma condição, também foram semelhantes o azevém e o centeio associado ao azevém, entretanto houve maior interação entre gesso e forrageira, onde a produção de massa seca foi estatisticamente superior a do Tifton-85 e do centeio. A aplicação do gesso pode ter contribuído para melhorar o sistema radicular e melhorar a condição hídrica como descrito por autores que revelam que quando em ausência de condições de estresse, cultivares tetraploides tem por característica maior produção de forragem, possuem folhas mais largas e aparentam ser mais robustos que os diploides (BLOUNT, 2012), porém apresentam menor taxa de sobrevivência sob estresse hídrico e de frio do que cultivares diploides. A aveia apresentou a menor interação gesso forrageira com a menor produção de matéria seca.

ÁREA NÃO IRRIGADA

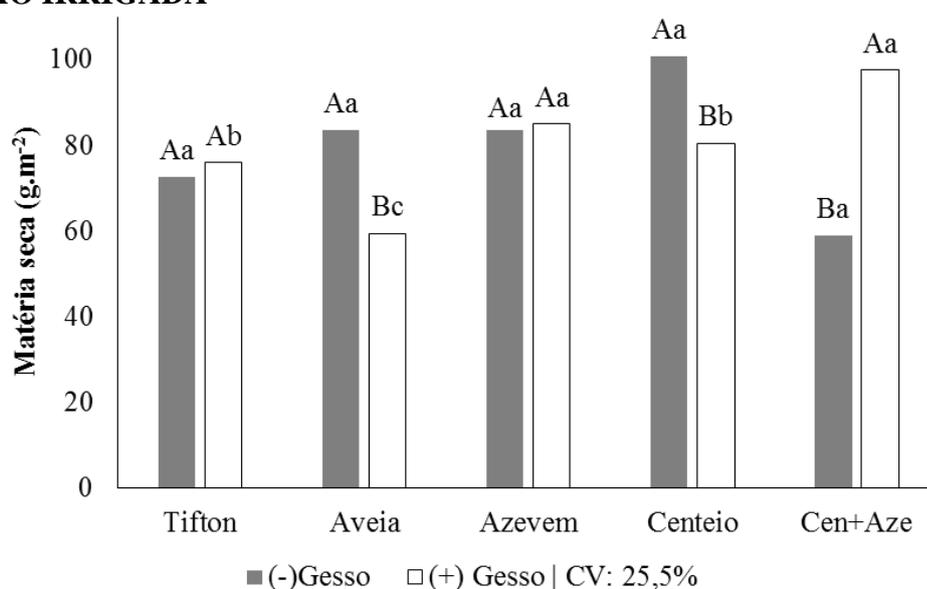


Figura 9. Produção de massa seca (g.m^{-2}) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área não irrigada. Letra minúscula: Comparação entre forrageiras. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

A adição de gesso para cada forrageira, resultou em efeitos diferentes conforme a forrageira. Para a aveia e centeio, a aplicação de gesso resultou em menor produção de matéria seca. A associação de centeio com azevém aumentou a produção de matéria seca quando o gesso foi aplicado ao solo (figura 9), não tendo sido registrado efeito para o tifton-85 e azevém.

Na condição de área irrigada e sem gesso não houve interação entre o gesso e as forrageiras, não houve diferença na produção de matéria seca entre as forrageiras (figura 10). Ao avaliar a condição irrigada e com a aplicação de gesso, houve maior interação entre o gesso e o centeio associado ao azevém, obtendo maior resposta na produção de matéria seca (figura 10). Na presença de gesso para cada forrageira, não houve aumento na produção de Tifton-85, a aveia, o azevém e centeio. Esses resultados estão de acordo com autores que afirmam que a interação entre diferente espécies vegetais é capaz de melhorar a eficiência da utilização dos recursos do meio como água, luz e nutrientes, proporcionando maior acúmulo de massa (VIEIRA, 1999; RADOSEVICH; HOLT; GHERSA, 1997). Balbinot, Backes e Tôrres (2003) mostraram que os consórcios de aveia preta com ervilhaca e entre aveia preta, azevém, centeio, ervilhaca e nabo forrageiro conferem elevado acúmulo de massas fresca e seca.

ÁREA IRRIGADA

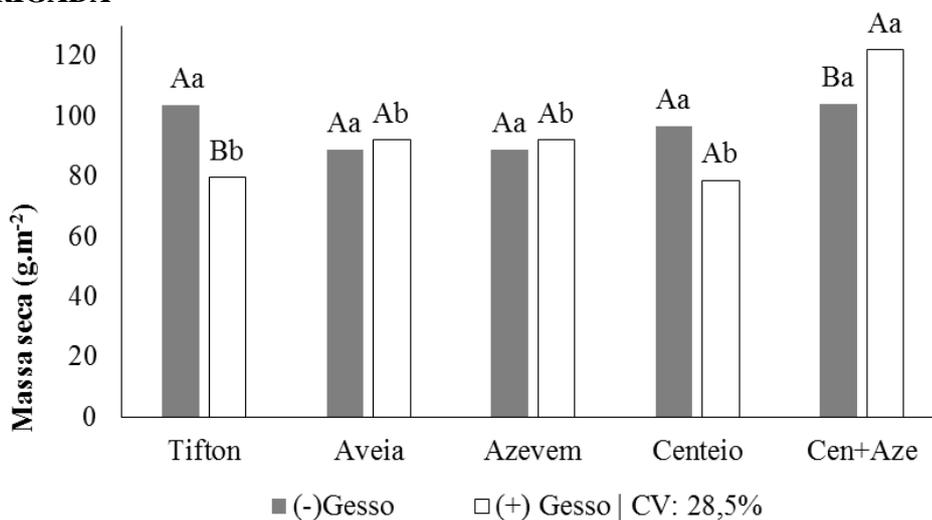


Figura 10. Produção de matéria seca (g.m⁻²) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada. Letra minúsculas comparação entre as plantas. Letras maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

A figura 11 mostra a interação entre o fator gesso e as forrageiras em área não irrigada e irrigada. Considerando a análise conjunta, não houve diferença na produção de matéria seca entre as forrageiras o tifton-85 com gesso, aveia sem gesso, azevém sem e com gesso, centeio

sem e com gesso, centeio associado ao azevém com gesso. Entretanto na condição irrigada, houve maior produção de matéria seca para o Tifton-85 sem gesso, aveia com gesso e centeio associado ao azevém sem gesso. Observamos que na área não irrigada, houve um decréscimo na produção de matéria seca de algumas forrageiras. De acordo com Moraes e Lustosa (1999), o cultivo de forrageiras hibernais, que pode sanar a escassez de alimentos durante o período de inverno, é possível nas condições do Estado de São Paulo, desde que sejam corrigidos os problemas de falta de água, com o emprego da irrigação, e a ocorrência de outros fatores limitantes, como temperaturas mais elevadas.

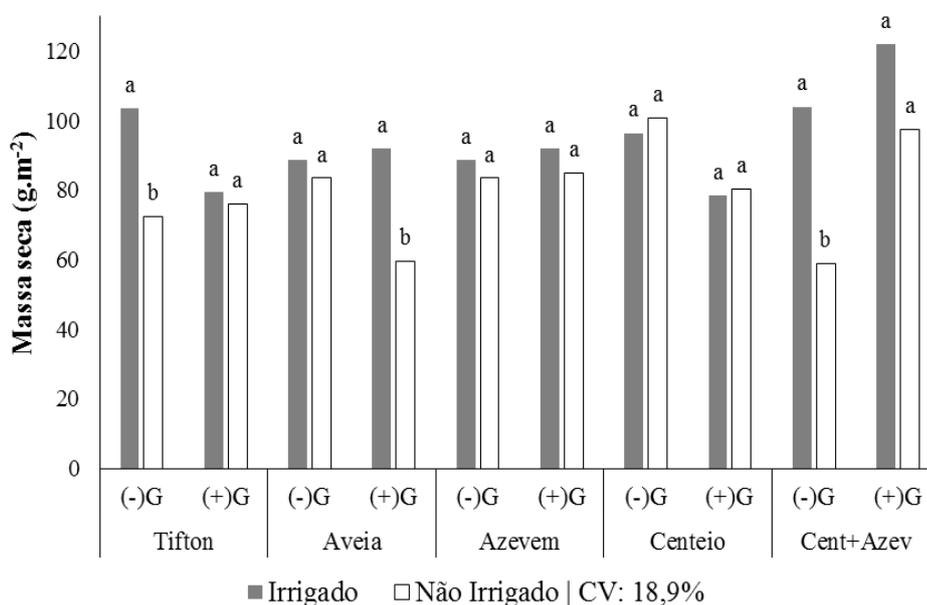


Figura 11. Produção de matéria seca (g.m⁻²) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúscula compara a condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

A produção de matéria seca da aveia comparada entre os diferentes forrageiras mostrou-se boa resposta nos sistemas com gesso irrigado. Isso mostra, que em condições adversas, como é o caso do sistema não irrigado, a aveia não apresentou resposta favorável a adição de gesso. A aveia é uma forrageira, utilizada no Paraná, favorável a produção de grãos, bem como a adubação verde e forragem (FLOSS; AUDE, 1988; MILACH et al., 1999; FEDERIZZI et al., 1999). Apresenta preferência por solos argilo-arenosos, com boa matéria orgânica e pH nunca inferior a 5,5, responde bem as adubações químicas e orgânicas, não suporta solos encharcados, adaptando-se melhor em solos úmidos mas com condições boas de drenagem (PUPO, 2002).

Também podemos observar que o centeio associado ao azevém em condições adversas no caso sem irrigação e sem a presença do fator gesso, não apresentou boa resposta em produção de matéria seca. Possivelmente a associação entre duas forrageiras de clima temperado por terem maior exigência nutricional, obtiveram a melhor resposta com a utilização do sistema irrigado e com o uso do fator gesso.

4.2 Análise fitométrica

4.2.1 Proteína bruta (PB)

A partir da análise fitométrica obtivemos a média da percentagem de proteína bruta (%). O conteúdo relativo de proteína está relacionado com o valor nutritivo da forragem, sendo o teor de proteína bruta um indicador quantitativo deste componente nutricional e está relacionado à digestibilidade das forragens (TSUZUKIBASHI et al., 2016).

Na condição de área não irrigada e sem gesso não houve diferença na percentagem de proteína bruta para o cultivo de Tifton-85, azevém, centeio e centeio mais azevém, entretanto a aveia teve menor percentagem de proteína (figura 12). Sanches et al. (2015), relataram aumento do teor de proteína bruta da sobressemeadura de aveia em Tifton-85 em sistema irrigado. Outros autores também encontraram aumento no valor de proteína bruta para a aveia sobressemeada em Tifton comparada ao Tifton exclusivo (NERES et al., 2011; CASTAGNARA et al., 2012). Por outro lado, Moreira et al. (2012), o valor de proteína bruta foi semelhante para Tifton com aveia e Tifton exclusivo.

Na condição de área não irrigada e com gesso não houve interação entre o fator gesso e forrageiras, não apresentando diferença estatística na percentagem de proteína bruta entre as mesmas (figura 12). Mesmo algumas forrageiras apresentando menor produção de massa seca com diferença estatística entre elas (figura 9), o teor de proteína bruta foi semelhante entre as forrageiras quando o gesso foi aplicado ao solo. Esses resultados indicam que, mesmo não produzindo maior quantidade de massa seca, a adição de gesso foi capaz de melhorar a disponibilidade de nutrientes no solo, e na acumulação de nutrientes pelas forrageiras, representado pelo teor de proteína bruta.

Comparando-se os tratamentos sem e com gesso observou-se que não houve diferença para o Tifton-85, aveia, azevém e azevém associado ao centeio pelo fator gesso. A percentagem de proteína do centeio foi maior sem aplicação de gesso (figura 12).

ÁREA NÃO IRRIGADA

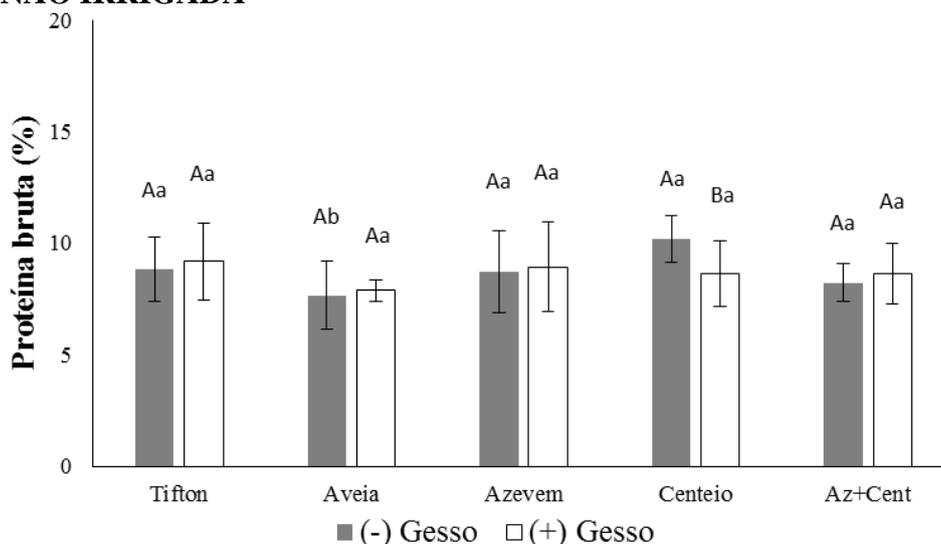


Figura 12. Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

Na condição de área irrigada e sem gesso houve aumento médio na percentagem de proteína onde houve cultivo de azevém associado ao centeio (figura 13), por outro lado, nesta condição de irrigação e com gesso houve aumento médio de percentagem para o (Tifton-85) comparado aos demais tratamentos (figura 13). Euclides (1995) relatou um acréscimo de 27% da proteína bruta de folhas do capim Marandu na estação das águas quando comparadas com a estação seca.

Resultados favoráveis à sobressemeadura foram obtidos por Frame, Charlton e Laidlaw (1998), que observaram aumento nos teores de proteína bruta e na digestibilidade da forragem e maior rendimento de animais mantidos em pastagens de espécies de verão, sobressemeadas com forrageiras de inverno, em avaliações efetuadas no inverno e primavera.

Comparando cada forrageiras sem e com gesso observou-se, primeiro o percentual de proteína de pastagem (Tifton-85) foi maior com gesso, para aveia, azevém e centeio não houve diferença pelo fator gesso, já para azevém com centeio houve maior percentual de proteína na condição de sem gesso (figura 13). Mesquita et al. (2002) a aplicação de gesso aumentou as concentrações de enxofre, cálcio e proteína bruta na braquiária e no estilósante. Roso et al. (2000), encontraram o menor teor de proteína bruta para a mistura de centeio mais azevém comum.

A frequência de corte influencia a produção quantitativa e qualitativa de espécies forrageiras, durante seus ciclos de crescimento, mantendo relação inversa com o rendimento (MS) e o teor de FDN e direta com o conteúdo relativo de PB (SILVEIRA, 2015).

ÁREA IRRIGADA

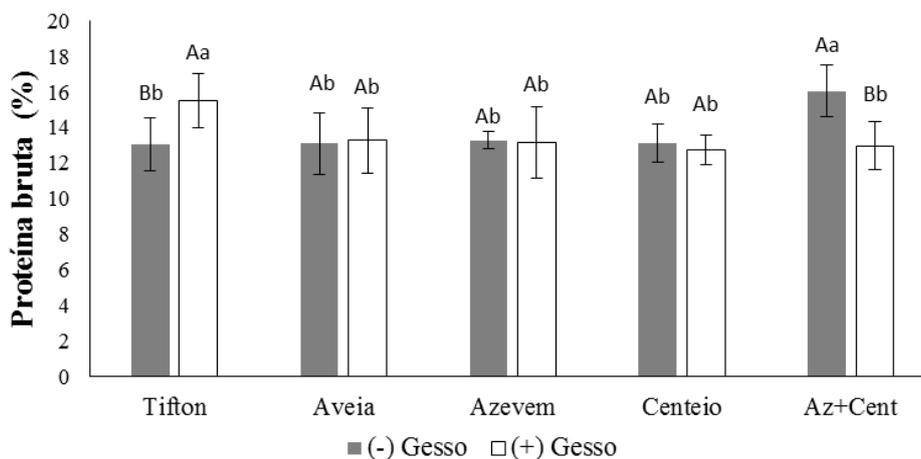


Figura 13. Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúsculas comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

Avaliando-se a porcentagem proteína bruta entre as forrageiras para análise conjunta, houve maior porcentagem de proteína bruta para o Tifton 85, aveia, azevém, irrigado sem e com gesso, centeio irrigado com gesso, e centeio associado ao azevém irrigado e sem gesso (figura 14). Não houve diferença na porcentagem de proteína para o fator irrigação entre o centeio sem gesso e associação entre centeio mais azevém com gesso (figura 14).

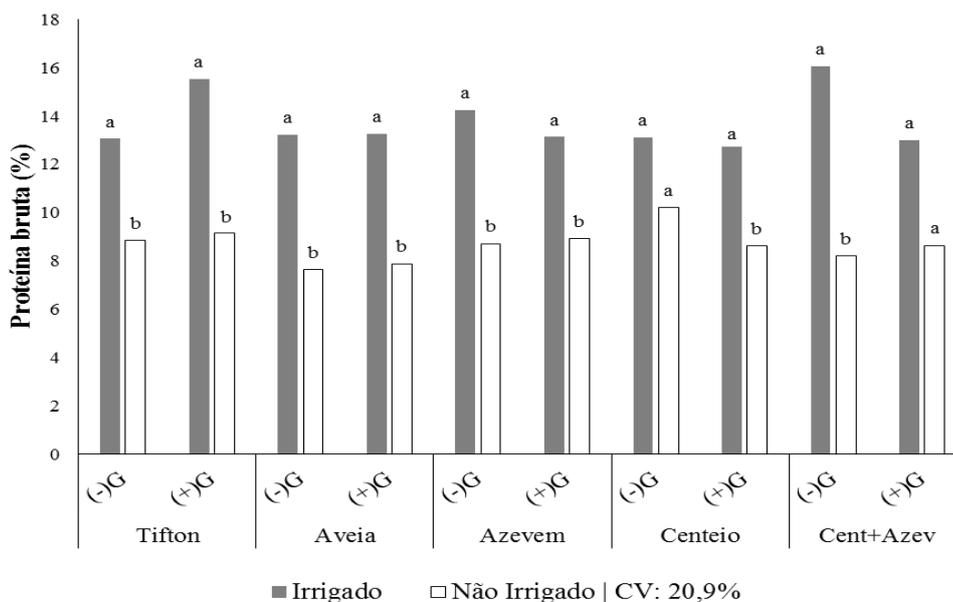


Figura 14. Proteína bruta (%) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as forrageiras. Letra maiúscula compara a condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

4.2.2 Fibra detergente neutro (FDN)

Na condição de área não irrigada e considerando-se a aplicação de gesso, não houve diferença estatística entre as forrageiras para o FDN tanto sem gesso, quanto com gesso (figura 15). Comparando-se cada forrageira e sem gesso e com gesso, o fator gesso não mostrou-se estatisticamente significativo para o FDN (figura 15).

ÁREA NÃO IRRIGADA

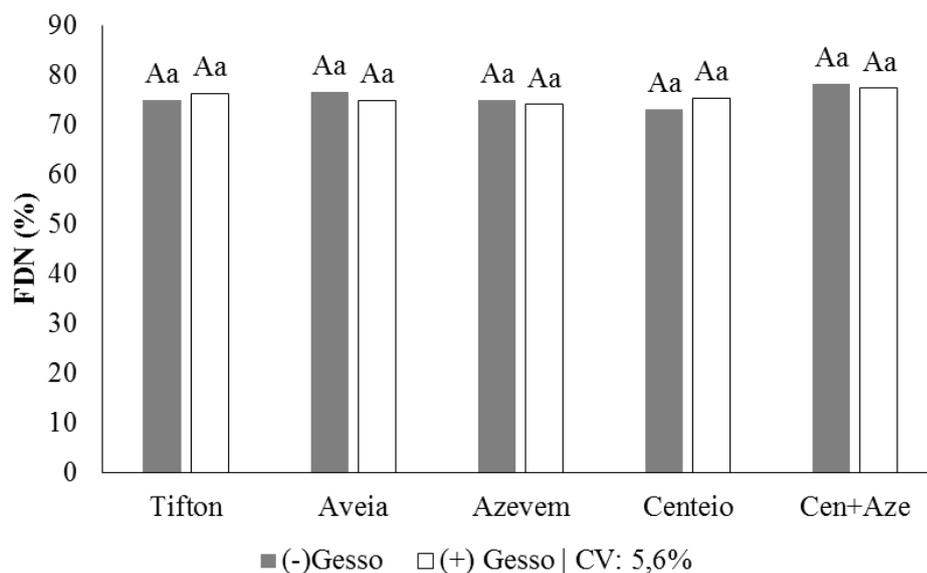


Figura 15. Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada. Letra minúsculas comparam entre as plantas. Letra maiúscula comparam entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

Na condição de área irrigada e sem gesso não houve diferença estatística entre as forrageiras para o FDN (figura 16). Para a área irrigada e com gesso, também não houve diferença estatística entre as forrageiras para o FDN (figura 16). Avaliando-se cada forrageira e a aplicação de gesso, o fator gesso não mostrou-se estatisticamente significativo para o FDN (figura 16).

ÁREA IRRIGADA

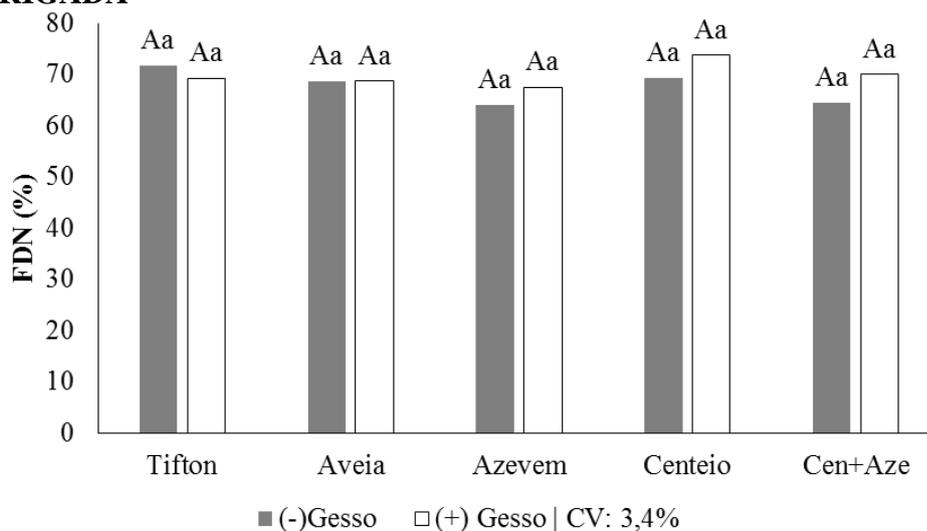


Figura 16. Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada. Letra minúscula comparam entre as plantas. Letra maiúscula comparação entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

A figura 17 mostra a percentagem de FDN das forrageiras em área conjunta, irrigada e não irrigada, com e sem a aplicação de gesso.

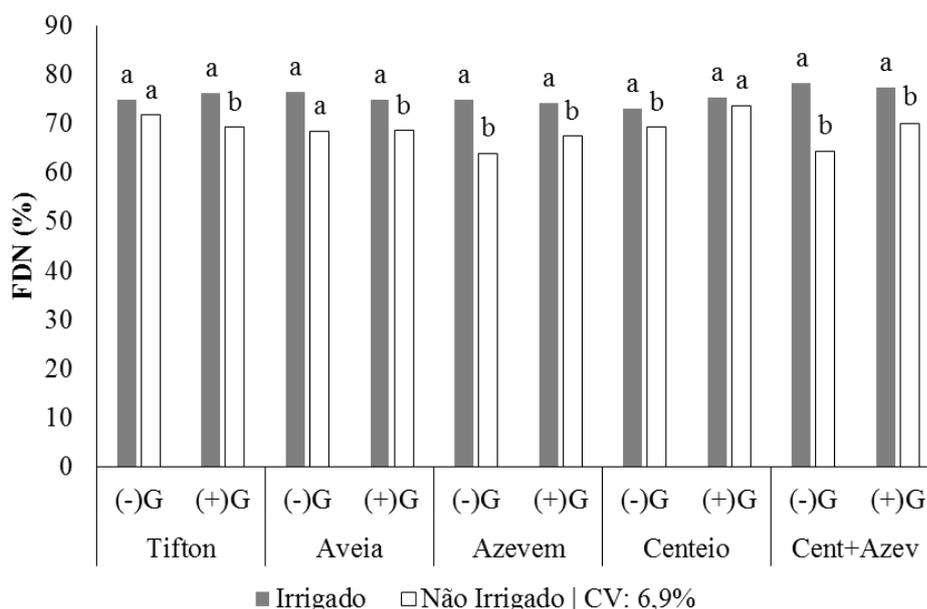


Figura 17. Fibra detergente neutra (FDN) (%) em cinco forrageiras e sem gesso e com gesso aplicado ao solo. Área irrigada e não irrigada. Letra minúscula comparam entre as forrageiras. Letra maiúscula comparação entre condição de sem e com gesso da mesma forrageira.

Considerando o fator irrigação e não irrigado, não houve diferença na percentagem de FDN entre as forrageiras tifton 85 sem gesso, aveia sem gesso, e centeio com gesso. Houve

aumento na percentagem de FDN para o Tifton 85 irrigado com gesso, aveia irrigada com gesso, azevém irrigado com e sem gesso, centeio irrigado sem gesso e centeio associado a azevém irrigado sem gesso e irrigado com gesso. Mesquita et al. (2002) registrou a aplicação de gesso reduziu as concentrações de fibra em detergente neutro na braquiária. Sanches et al. (2015) relataram maior FDN média para o Tifton solteiro quando comparado com a sobressemeadura de aveia.

4.3 Estimativa da produção de leite

A estimativa da produção de leite ($L \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$) foi calculada em função da massa seca e do FDN. Na condição de área não irrigada e sem gesso a maior estimativa da produção de leite ocorreu com o centeio (figura 18). Na condição de área não irrigada e com gesso, a maior estimativa da produção de leite ocorreu para a associação centeio mais azevém, seguido pelo azevém, centeio e Tifton-85, em ordem decrescente (figura 18).

ÁREA NÃO IRRIGADA

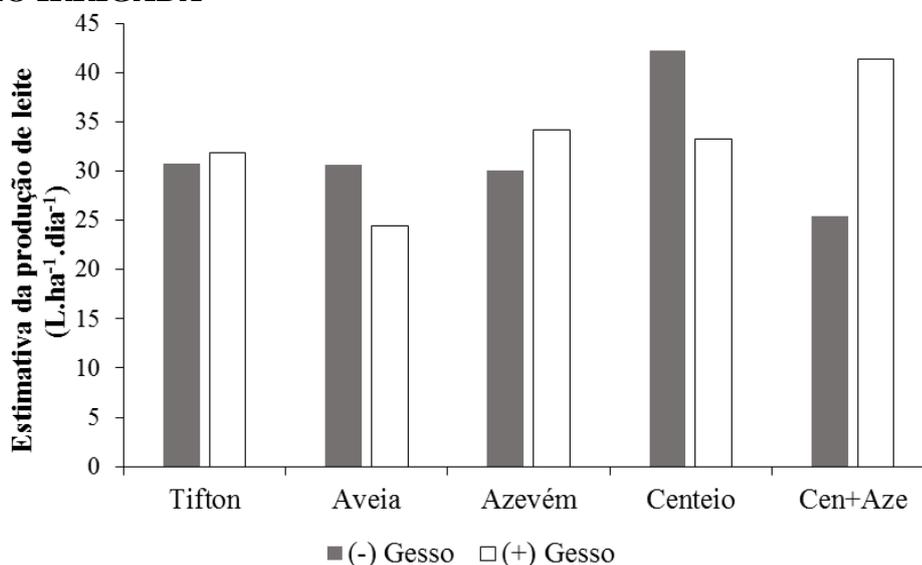


Figura 18. Estimativa da produção de leite ($L \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$) na área não irrigada em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada.

Na condição de área irrigada e sem gesso, o capim Tifton-85 e a associação centeio mais azevém apresentaram a maior estimativa da produção de leite (figura 19). Na condição de área irrigada e com gesso, a maior estimativa para a produção de leite foi para a associação de centeio com azevém (figura 19).

ÁREA IRRIGADA

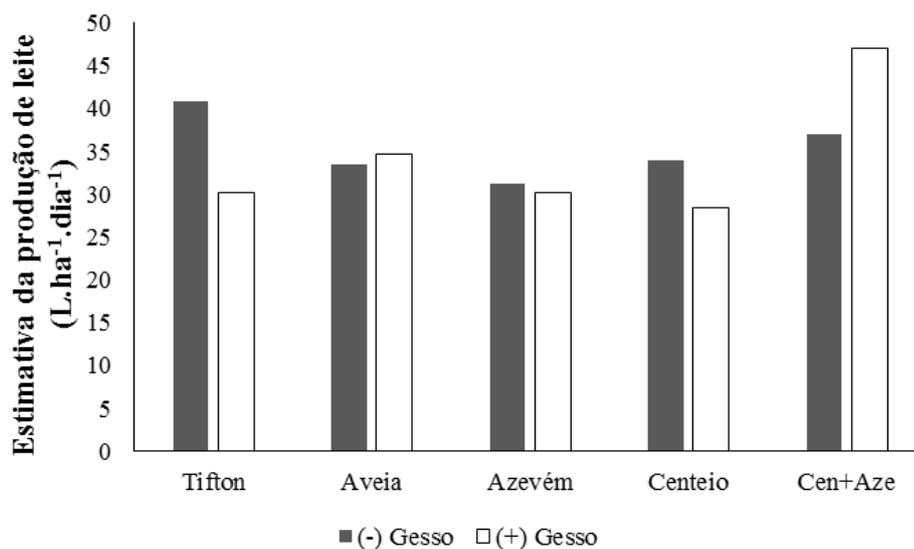


Figura 19. Estimativa da produção de leite ($L \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$) na área irrigada em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo.

A estimativa da produção de leite das forrageiras com e sem aplicação de gesso ao solo em área conjunta, área irrigada e não irrigada, representada na figura 20. Maior estimativa da produção de leite para centeio associado ao azevém irrigado com gesso, seguido pelo centeio sem irrigação e sem gesso e Tifton 85 irrigado e sem gesso (figura 20).

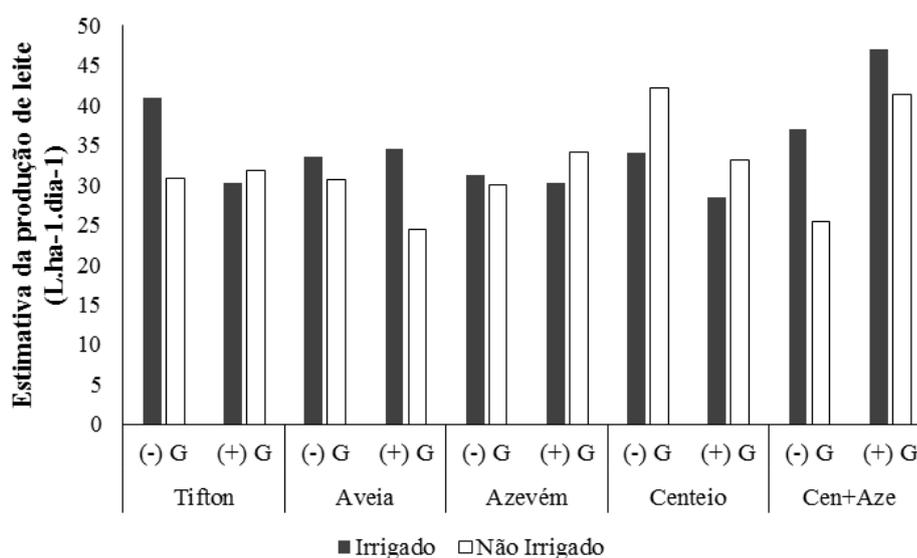


Figura 20. Estimativa da produção de leite ($L \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$) em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada e não irrigada.

ÁREA NÃO IRRIGADA

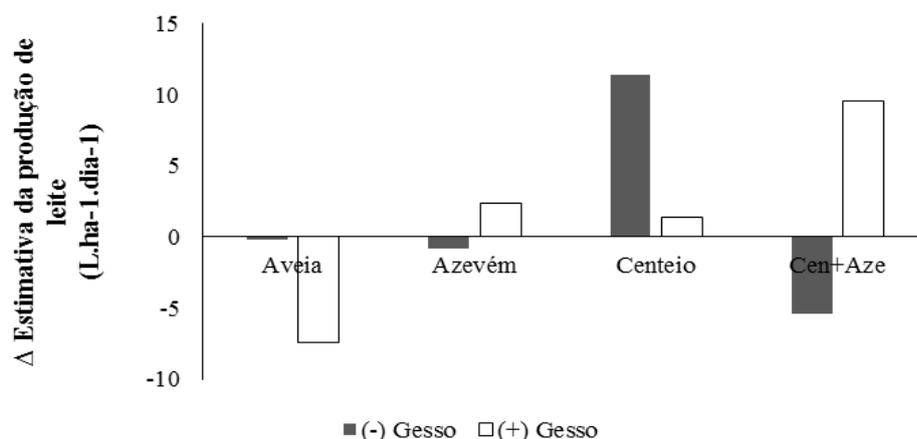


Figura 21. Variação da estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) em comparação com o tifton e em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada.

Na condição de área irrigada, a maior variação da estimativa da produção de leite ocorreu para o centeio associado ao azevém com gesso aplicado ao solo (figura 22).

ÁREA IRRIGADA

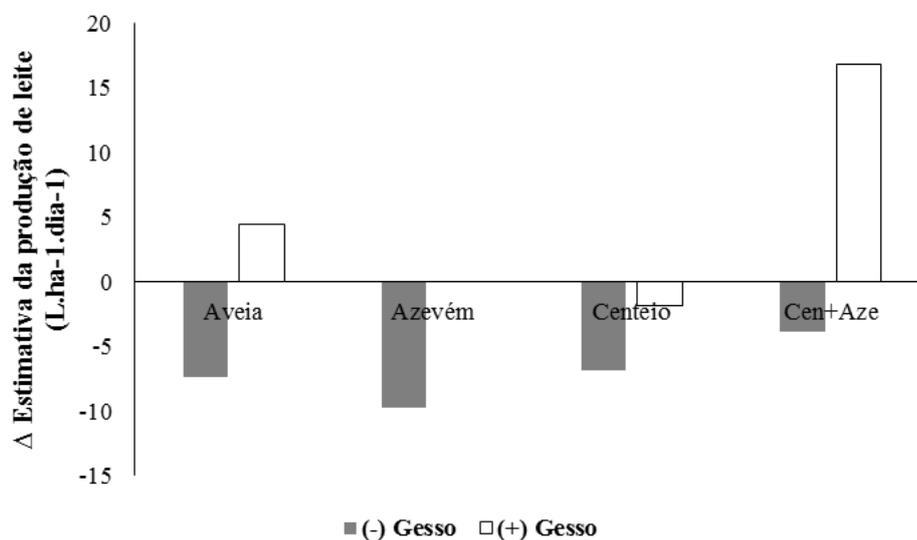


Figura 22. Variação da estimativa da produção de leite ($L.ha^{-1}.dia^{-1}$) em função da massa seca e do FDN em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada.

O uso de forragens de alto valor nutritivo são importantes para o sucesso na produção de leite, possibilitando elevar a ingestão de nutrientes. O valor nutritivo das forrageiras pode ser avaliado pela sua composição química. Pode ser influenciado pelo gênero, espécie, condições

climáticas, estágio fisiológico, fertilidade do solo e manejo (VILELA; ALVIM, 1996). As gramíneas tropicais do gênero *Cynodon* apresentam alta qualidade, porém com valor nutritivo menor que as de clima temperado (VALLE; JANK; RESENDE, 2009). A sobressemeadura de espécies de outono e inverno permitem aumentar a capacidade de suporte da pastagem e desempenho animal. O azevém possui alto valor nutritivo e excelente potencial para produção animal. Desde que manejado com alta oferta de forragem, o azevém-anual permite elevado consumo individual de matéria seca e produção de leite superior a 20 kg.dia⁻¹, sem prejudicar o peso de vacas leiteiras no terço médio de lactação (RIBEIRO FILHO et al., 2009). O centeio Temprano possui equilíbrio bromatológico ideal, sendo capaz de produzir mais leite do que os azevém tetraploides na mesma área (COPÉRDIA, 2015).

4.4 Estimativa econômica

A estimativa econômica foi realizada utilizando-se a produção de leite (L.ha⁻¹.dia⁻¹, figuras 18 e 19) calculada a partir de dados da matéria seca e do FDN de cada forrageira e o custo de produção para o sistema implantado. As tabelas 4 e 5 mostram a estimativa econômica na condição de área não irrigada e irrigada, respectivamente. Na condição de área não irrigada e sem gesso, a maior estimativa de receita líquida ocorreu para o centeio. Na condição de área não irrigada e com gesso, a maior estimativa de receita líquida ocorreu para a associação de centeio com azevém (tabela 4). Na condição de área irrigada, a associação de centeio com azevém apresentou a maior estimativa de receita líquida, tanto no sistema sem gesso quanto com gesso aplicado ao solo (tabela 5). Oliveira et al. (2006) afirma que está aumentando a utilização da sobressemeadura de espécies temperadas em pastagens tropicais por apresentar aumento na produção de leite com menor consumo de concentrado em decorrência da melhoria da qualidade da forragem.

Tabela 4. Estimativa econômica da produção de leite em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área não irrigada

FORRAGEIRAS	ÁREA NÃO IRRIGADA (R\$.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)					
	SEM GESSO			COM GESSO		
	CP (R\$)	RC (R\$)	RC Líq.	CP (R\$)	RC (R\$)	RC Líq.
Tifton-85	28,07	37,90	9,83	28,47	39,10	10,63
P+Aveia	10,28	37,63	27,35	10,68	30,00	19,32
P+Azevém	12,19	37,00	24,80	12,59	42,00	29,41
P+Centeio	11,32	51,66	40,34	11,72	40,80	29,08
P+Cen+Aze	11,23	31,24	20,00	11,63	51,00	39,37

CP – custo de produção; RC – receita; RC Líq. – receita líquida.

Tabela 5. Estimativa econômica da produção de leite em cinco forrageiras e sem e com gesso aplicado no solo. Área irrigada

FORRAGEIRAS	ÁREA IRRIGADA (R\$.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)					
	SEM GESSO			COM GESSO		
	CP (R\$)	RC (R\$)	RC Líq.	CP (R\$)	RC (R\$)	RC Líq.
Tifton-85	32,10	50,30	18,20	32,50	37,14	4,64
P+Aveia	10,28	41,18	30,90	10,68	42,50	31,82
P+Azevém	12,19	38,37	26,18	12,59	37,14	24,55
P+Centeio	11,32	41,82	30,50	11,72	35,00	23,28
P+Cen+Aze	11,23	45,51	34,28	11,63	57,80	46,17

P – Tifton-85; CP – custo de produção; RC – receita; RC Líq. – receita líquida.

5 CONCLUSÃO

O centeio associado ao azevém e o azevém, sobressemeados em Tifton-85, destacaram-se na produção de massa seca e na estimativa de produção de leite com a aplicação de gesso ao solo, tanto em sistema não irrigado quanto irrigado. Considerando a estimativa econômica, podem ser considerados como opções para aumentar a quantidade e a qualidade da oferta de forragem e a lucratividade da produção de leite no outono/inverno na mesorregião Noroeste do Paraná.

6 REFERÊNCIAS

- ALLEN, M. S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1447-1462, 1997.
- ÁLVARES, J. A. S. et al. Produção de leite em pastagens irrigadas. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE F1 – JORNADA TÉCNICA SOBRE UTILIZAÇÃO DE F1 PARA PRODUÇÃO DE LEITE, 3., 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 23-32.
- ALVIM, M. J. **Produção e manejo de forrageiras de inverno: aveia e azevém**. Curso de Pecuária Leiteira. Coronel Pacheco, MG: Embrapa, 1990. (EMBRAPA - CNPGL. documentos, 42).
- ALVIM, M. J. **Aveia e azevém: forrageiras alternativas para o período da seca**. Instrução técnica para o produtor de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006.
- ANTUNES, A. J. **Irrigação com tubos enterrados: perguntas e respostas**. Belo Horizonte: Epamig, 2007. Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=15>. Acesso em: 5 nov. 2008.
- APPELT, M. F. **Sobressemeadura de aveia e azevém em Tifton 85 irrigado sob doses de adubação nitrogenada**. 2014. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Rio Parnaíba, 2014. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6630/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 nov. 2016.
- BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: Embrapa, 1994.
- BAIER, A. C. et al. **Triticale: cultivo e aproveitamento**. Passo Fundo: Embrapa, 1994. (Embrapa – CNPT, Documentos, n. 19).
- BALBINOT, A. A. J; BACKES, R. L.; TÔRRES, A. N. L. Desempenho de plantas invernais na produção de massa e cobertura do solo sob cultivos isolados e em consórcios. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 2, n. 2, p. 113-117, 2003.
- BLOUNT, A. R.; PRINE, G. M.; CHAMBLISS, C. G. **Annual ryegrass**. Tampa's: Agronomy. Florida: Institute of Food and Agricultural Sciences, 2012.
- BONFIM-DA-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1289-1297, 2006.
- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 25 jul. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acesso em: 14 nov. 2015.

- BROCH, D. L. et al. Influência no rendimento de plantas de soja pela aplicação de fósforo, calcário e gesso em um latossolo sob plantio direto. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Londrina, v.10, n. 2, p. 211-220, jul./dez. 2008.
- BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, p. 644-645, 1993.
- CAIRES, E. F. et al. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo e gesso na superfície, em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, n. 2, p. 315-327, 1999.
- CAIRES, E. F. et al. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 275-286, 2003.
- CAIRES, E.F. et al. Alterações químicas do solo e resposta do milho à calagem e aplicação de gesso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 125-136, 2004.
- CAIRES, E.F. et al. Surface application of lime for crop grain production under a no-till system. **Agronomy Journal**, Madison, v. 97, n. 3, p. 791-798, 2005.
- CARTAS climáticas do Paraná. Curitiba: Iapar, 2000.
- CASTAGNARA, D. D. et al. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 over seeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 6, 1353-1359, 2012.
- CASTIGNANI, A. M. C. et al. Riego suplementario en el centro de Santa Fe. **Rev. Arg. Prod. Anim.**, v. 16, p. 27, 1996. Sup. 1.
- CLARO, D. A.M.; OSAKI, F. Produção de matéria seca de diferentes espécies forrageiras de inverno em áreas degradadas. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.3, n.1, p. 27-33, 2005.
- COPÉRDIA. Pastagem Assessoria Técnica Copérdia. **Centeio Temprano**. Concórdia, 2015.
- CASSOL, L. C.; PIVA, J. T.; SOARES, A. B. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 58, n. 4, p. 438-433, jul./ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n4/a06v58n4.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- CORSI, M. **Estacionalidade de produções de forragens**. Pirassununga, 1978.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. (IAPAR. Circular, 73).
- EMATER. **Projeto bovinocultura de leite**: resumo executivo. Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=69>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. Embrapa Solos
- FEDERIZZI, L.C. et al. Melhoramento da Aveia. In: BORÉM, A. **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Viçosa: Ed. UFV, 1999. p.131-157.
- FERREIRA, M. A. et al. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 8, p. 1568-1573, 2009. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/7087.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. Aveia. In: BAIER, A.C. **As lavouras de inverno-1**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 172.
- FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Dairy cow performance on pasturebased feeding systems and in confinement. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 21., São Pedro, SP, Brasil, Fevereiro 2001. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 843-844.
- FRAME, J.; CHARLTON, J. F. L.; LAIDLAW, A. S. **Temperate forage legumes**. 1. ed. New York: CAB International, 1998. 327p.
- GERDES, L. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em pastagem irrigada de capim-aruana**. 2003. 73 f. Tese (Doutorado)–Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- GONÇALVES, M. S. **Desenvolvimento de forrageiras tropicais submetidas a diferentes tensões de água no solo**. 2016. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/4855/1/tese_8382_Morgana%20Scaramussa%20Goncalves.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- HILL, G. M. et al. Digestibility and utilization of pearl millet diets fed to finishing beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 74, p. 1728-1735, 1996.
- IBGE. **Censo agropecuário**: agricultura familiar, primeiros resultados, grandes regiões e unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2006.
- KAIBARA, M. A. **Rendimento animal em uma pastagem nativa melhorada no planalto sul catarinense**. 2014. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso Especialização)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/133251/MARIELI%20AYUMI%20KAIBARA%202014.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- LEAL, J.A. et al. Desempenho de vacas leiteiras em pastagem irrigada na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. v. 1, p. 492-493.

LUCCHESI, L. A. C. et al. Pastagens: um sistema de produção para a reabilitação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1992. p. 83-92.

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**. 2003. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MESQUITA, E. E. et al. Efeitos de métodos de estabelecimento de braquiária e estilosantes e de doses de calcário, fósforo e gesso sobre alguns componentes nutricionais da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 6, p. 2186-2196, 2002.

METENS, D. R. Regulation of Forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G. C.; COLLINS, M.; METENS, D. R. et al. (Ed.). **Forage Quality, Evaluation and Utilization American Society of Agronomy**. Madison: WI, 1994. p. 450-493.

MILACH, S. C. K. et al. Híbridação em aveia. In: BOREM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Ed. UFV, 1999. p. 121-137.

MILLARD, P., SHARP, G. S., SCOTT, N. M. The effect of sulphur deficiency on the uptake and incorporation of nitrogen in ryegrass. **The Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 105, n. 3, p. 501-504, 1985.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990.

MONTEIRO, A. L. G. et al. **Forragicultura no Paraná**. 1. ed. Londrina: CPAF, 1996.

MORAES, A.; LUSTOSA, S. B. C. Forrageiras de inverno como alternativas na alimenta o animal em períodos críticos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRI O DE BOVINOS, 7., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 147-166.

MOREIRA, A. L. et al.  poca de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim Tifton 85: produ o e composi o botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 739-745, 2006a. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n2/v30n2a21.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

MOREIRA, A. L. et al.  poca de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: valor nutritivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 335-343, 2006b.

NAHASS, S.; SEVERINO, J. **Calcário Agrícola no Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003. (CETEM/MCT. Série Estudos e Documentos, 55).

NERES, M. A. et al. Production of Tifton 85 hay overseeded with white oats ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, no. 8, p. 1638-1644, 2011.

OBA, M.; ALLEN, M. S. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 82, n. 3, p. 589-596, 1999.

OLIVEIRA, I. P. et al. Efeitos de fontes de cálcio no desenvolvimento de gramíneas solteiras e consorciadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 592-598, mar./abr., 2009.

OLIVEIRA, P. P. A. et al. **Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa, 2005.

OLIVEIRA, P. P. A. et al. **Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa, 2006. Pecuária Sudeste.

OLIVEIRA, V. L. P. **Variabilidade espacial dos atributos químicos do solo sob pastagem irrigada e de sequeiro**: impactos na produtividade e qualidade do capim tifton 85. 2012. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012.

OLIVO, C. J. et al. Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 1, p. 68-73, 2010.

ONDEI, V. Abençoada água. **DBO Rural**, São Paulo, v. 18, n. 220, p. 44-52, 1999.

PAES, F. A. S. V.; LIMA, A. M. N.; HAKAMADA, R. E. Impacto do manejo dos resíduos da colheita, do preparo do solo e da adubação na produtividade de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 37, n. 4, jul./ago. 2013.

PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M. **Fisiologia e produção vegetal**. Lavras, MG: UFLA, 2006.

PANACHUKI, E. **Infiltração de água no solo e erosão hídrica, sob chuva simulada, em sistema de integração agricultura-pecuária**. 2003. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2003.

PAZETO, L. H. et al. Pastagens de inverno: uso da técnica da sobressemeadura no município de GRÃO-PARÁ/SC. Ciências agrárias. **Revista Ciência e Cidadania**, v. 1, n. 1, p. 113-127, 2015. Disponível em: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/bce-sdi.BCE-130335/Meus%20documentos/Downloads/23-35-1-SM%20(9).pdf>. Acesso em: 29 nov. 2016.

PEDREIRA, C. G. S.; TONATO, F. **Sobressemeadura de gramíneas de inverno em pastos tropicais**. 2014. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/pastagens/sobressemeadura-de-gramineas-de-inverno-em-pastos-tropicais-88146n.aspx>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 772- 807.

POSTIGLIONI, S. R. **Comportamento da aveia, azevém e centeio na região dos Campos Gerais, PR**. Londrina: IAPAR, 1982. (IAPAR. Boletim Técnico, 14).

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo da aveia**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000.

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras**: formação, conservação, utilização. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Estudo Agrícola, 2002. p. 172-180.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology**. 2 nd ed. New York: Wiley, 1997.

RAIJ, B. V. **Gesso na agricultura**. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 2008.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Efeito do cultivo de alguns cereais de inverno na população de *Helminthosporium sativum* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 311-315, 1983.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; COAN, O. et al. Produção e qualidade de forragem de aveia (*Avena* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 99-109, 1993.

RHEINHEIMER, D. S. et al. Aplicação superficial de calcário no sistema plantio direto consolidado em solo arenoso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 263-268, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Eds.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999.

RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 10, p. 2038-2044, 2009.

ROCHA, M. G. D. et al. Forage production and quality of oats and ryegrass mixture under two establishment methods. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 1, p. 7-15, 2007.

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A. Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 274-278, 2005.

RODRIGUES, D. A.; AVANZA, M. F. B.; DIAS, L. G. G. G. Sobressemeadura de aveia e azevém em pastagens tropicais no inverno: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 9, n. 16, jan. 2011. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Xuh4UcEksPD3TLT_2013-6-26-11-14-53.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção de forragens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 6., 1980, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Esalq, 1980. p. 533-565.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ANDREATTA, E. Aveia Preta, Triticale e Centeio em Mistura com Azevém. 1. Dinâmica, Produção e Qualidade de Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 75-84, 2000.

SANCHES A. C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.2, p.126-133, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Henrique_Buschinelli_De_Goes/publication/270509978_Produtividade_e_valor_nutritivo_do_capim_Tifton_85_irrigado_e_sobressemeado_com_aveia/links/54ac3e270cf23c69a2b78e5e.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2016.

SANTOS, H. P. dos et al. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002.

SANTOS, M. E. R. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.4, p.650-656, 2009. Disponível em: < <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/8116.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2016.

SCALEA, M. **Programa renovação de pastagens no Cerrado**. Goiânia: Monsanto, 1997. 14p.

SILVA, A. C. C. da. **Crescimento e produção do capim tifton 85 em condições de irrigação deficitária**. 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43934519/DISSERTACAO_Crescimento_e_producao_do_Capim_Tifton_85_em_condicoes_de_irrigacao_deficitaria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1479580655&Signature=CCQxd%2BkqFv1rVFal1sRrKCDQDBk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DANITA_CRISTINA_COSTA_DA_SILVA_CRESCIMENTO.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2016.

SILVA, C. D. et al. Overseeded of oat cultivars in grazing African star with different wastes managed forage. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 6, p. 2441-2450, 2012.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. **Anais...** Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, 2006., Orlando. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p. 393-396.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p. 71-78, 2002.

SILVA, F. de A. S. e. The ASSISTAT Software: statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN AGRICULTUR, 6, Cancun, 1996. **Anais...** Cancun: American Society of Agricultural Engineers, 1996. p. 294-298.

SILVA, M. R. et al. Acumulação de nutrientes e produção forrageira de aveia e azevém em função da aplicação de calcário e gesso em superfície. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 38, n. 3, p. 346-356, 2015.

SILVEIRA, A. P. **Valor nutritivo de forrageiras de inverno e produção de silagem pré-secada**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

SOUSA, D. M. G. de; VILELA, L.; LOBATO, E. **Uso de gesso, calcário e adubos para patagens no cerrado**. Planaltina: Embrapa, 2001. Disponível em: <Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/566086>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

SOUSA, L. F. **Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistemas silvipastoris**. 2005. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T. A. **Uso de gesso agrícola nos solos dos cerrados**. Planaltina: Embrapa CPAC, 1995. 20 p. (Circular técnica, 32).

SOUZA, P. H. B. **Inovações em sementes Híbridas: solução em forragem o ano todo**. 2012. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/pedrodebortoli/azevm-barjumbo>>. Acesso em: 10 out. 2016.

SUDWEEKS, E. M. et al. Assessing minimum amounts and form of roughages in ruminant diets: roughages value index system. **Journal Animal Science**, Madison, v. 53, n. 5, p. 1406-1411, 1981.

SUGIYAMA, S. Responses of shoot growth and survival to water stress gradient in diploid and tetraploid populations of *Lolium multiflorum* and *L. perenne*. **Grassland Science**, Malden, v. 52, no. 4, p. 155-160, 2006.

TSUZUKIBASHI, D. et al. Anatomia quantitativa, digestibilidade in vitro e composição química de cultivares de *Brachiaria brizantha*. **Revista Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 1, p. 46-53, mar. 2016.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 65-108.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/viewFile/3454/1352>>. Acesso em: 2 dez. 2016.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. Corvallis, Oregon: O & Books, 1982. 373 p.

VIEIRA, C. **Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 1999.

VIEIRA JUNIOR, L. Z. et al. Características da forragem que implicam no comportamento e consumo de ruminantes. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 183-192, jun. 2013.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L) Pers, cv. “coast-cross”. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1996. p. 77-91.

VILELA, D. et al. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de coastrcross (*Cynodondactylon*, L. Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 5, p.1243-1249, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n5/17909.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

WILKINS, R. J. The potential digestibility of cellulose in forage and feces. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 73, n. 1, p. 57-64, 1969.

ZABALA, R.N. Produccion de forraje bajo corte de cultivares de alfafa sin reposo invernal en condiciones de riego en valle inferior del rio negro. In: MEMÓRIAS REUNION ALPA, 14.; CONGRESSO AAPA, 19., 1995, Mar Del Plata. **Anais...** Mar Del Plata: ALPA, 1995. p. 266-268.

7 APÊNDICE

Cálculo da produção de leite pelo número de vacas

Cálculo do rendimento da produção de leite pelo número de vacas que o hectare suporta, em função da matéria seca e o FDN de cada tratamento.

Considerando que um animal médio da propriedade com 550 kg e que consome 1,2% do seu peso vivo teremos:CFDN (kg/dia)=6,6

CFDN (consumo de FDN-Kg/dia) = 6,6 /FDN de cada tratamento).

Tabela 1A. Cálculo do FDN para cada tratamento

Cálculo do FDN para cada tratamento - OBS: Utilizou-se a média das quatro repetições	
Tifton- 85 sem gesso não irrigado: Média=74,89	6,6/0,748= 8,82 *
Aveia sem gesso não irrigado: Média=76,57	6,6/0,765= 8,63
Azevém sem gesso não irrigado: Média=74,98	6,6/0,749= 8,81
Centeio sem gesso não irrigado: Média=73,14	6,6/0,731= 9,02
(Centeio+Azevém) sem gesso e não irrigado: Média=78,2	6,6/0,782= 8,44
Tifton- 85 sem gesso irrigado: Média=71,78	6,6/0,717= 9,20
Aveia sem gesso irrigado: Média=68,53	6,6/0,685= 9,63
Azevém sem gesso irrigado: Média=63,94	6,6/0,639= 10,32
Centeio sem gesso irrigado: Média=64,28	6,6/0,642= 10,28
(Centeio+Azevém) sem gesso irrigado: Média=64,42	6,6/0,644= 10,24
Tifton -85 com gesso não irrigado: Média=76,27	6,6/0,762= 8,66
Aveia com gesso não irrigado: Média=74,87	6,6/0,748= 8,82
Azevém com gesso não irrigado: Média=74,13	6,6/0,741= 9
Centeio com gesso não irrigado: Média=75,31	6,6/0,753= 8,76
(Centeio+Azevém) com gesso não irrigado: Média=77,37	6,6/0,773= 8,53
Tifton-85 com gesso irrigado: Média=69,28	6,6/0,692= 9,53
Aveia com gesso irrigado: Média=66,68	6,6/0,6860= 9,62
Azevém com gesso irrigado: Média=64,47	6,6/0,674= 9,78
Centeio com gesso irrigado: Média=73,73	6,6/0,737= 10
(Centeio+Azevém) com gesso irrigado	6,6/0,699= 9,44

Levando em consideração o consumo de FDN animal, para cada tratamento podemos calcular o número de vacas que um hectare suporta e quantos litros de leite pelo número de animais.

Tabela 2A. Cálculo de litros de leite em função do número de animal considerando a matéria seca e o consumo animal por hectare

Tifton-85 sem gesso e não irrigado (massa seca= 72,5g)	
DADOS OBTIDOS ACIMA: Consumo do FDN para o Tifton-85 encontrado acima: (8,82)	
1 kg-----1000g	
x-----72,5 g(MS Tifton-85)	x= 0,0725 kg/MS/1m²/55 dias
0,0725-----1m ²	
x-----10.000m ²	x= 750 kg/MS/ha⁻¹/55 dias(Tifton-85)
750 kg/ms/ha ⁻¹ -----55 dias	
x-----1 dia	x= 13.63 kg/MS/ha⁻¹/dia(para o Tifton-85)
1 vaca-----8,82 (consumo FDN)*	
x-----13,63	x= 1,54 vacas/ha⁻¹
1 vaca média da propriedade (Produz)-----20 litros	
1,54 vacas-----x	
	X= 30.8 l/ha⁻¹

Tabela 3A.

TRATAMENTO	Litros hectare/dia
Tifton-85 sem gesso não irrigado	30,8
Aveia sem gesso não irrigado	30,6
Azevém sem gesso não irrigado	30
Centeio sem gesso não irrigado	42,2
(Centeio+Azevém) sem gesso não irrigado	25,4
Tifton-85 sem gesso irrigado	40,9
Aveia sem gesso irrigado	33,48
Azevém sem gesso irrigado	31,2
Centeio sem gesso irrigado	34
(Centeio+Azevém) sem gesso irrigado	37
Tifton-85 com gesso não irrigado	31,8
Aveia com gesso não irrigado	24,4
Azevém com gesso não irrigado	34,2
Centeio com gesso não irrigado	33,2
(Centeio+Azevém) com gesso não irrigado	41,4
Tifton-85 com gesso irrigado	30,2
Aveia com gesso irrigado	34,6
Azevém com gesso irrigado	30,2
Centeio com gesso irrigado	28,4
(Centeio+Azevém) com gesso irrigado	47

TABELA ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 4A. Análise do solo das áreas não irrigada (01) e irrigada (02)

DADOS ANALÍTICOS	ÁREA EXPERIMENTAL	
	PASTAGEM NÃO IRRIGADA	PASTAGEM IRRIGADA
ANÁLISE BÁSICA	Profundidade: 0-20cm	Profundidade: 0-20cm
pH (CaCl ₂)	5,4	5,00
Acidez potencial (H+AL)	2,03 cmol dm ⁻³	2,27cmoldm ⁻³
Alumínio (AL ⁺⁺⁺)	0,00 cmol dm ⁻³	0,00 cmoldm ⁻³
Cálcio (Ca)	1,27 cmol dm ⁻³	1,58 cmoldm ⁻³
Manésio (Mg)	0,77 cmol dm ⁻³	0,71 cmoldm ⁻³
Potássio (K)	0,17 cmol dm ⁻³	0,00cmoldm ⁻³
Fósforo (P)	30,00 mg dm ⁻³	18,00mg dm ⁻³
Enxofre (S-SO ₄ ⁻²)	6,00 mg dm ⁻³	0,09 mgdm ⁻³
Carbono (C)	4,95 g dm ⁻³	5,97g dm ⁻³
Matéria Orgânica (MO)	8,53 g dm ⁻³	10,29g dm ⁻³
CTC (PH 7,0)	4,24 cmol dm ⁻³	4,56 cmol dm ⁻³
Saturação de bases (V%)	52,12 %	50,22%
MICRONUTRIENTES		
Ferro (Fe)	140,00 mg dm ⁻³	120,00 mg dm ⁻³
Manganês (Mn)	71,00 mg dm ⁻³	83,00 mg dm ⁻³
Cobre (Cu)	9,30 mg dm ⁻³	9,30 mg dm ⁻³
Zinco (Zn)	2,70 mg dm ⁻³	2,50 mg dm ⁻³
Boro (B)	0,22 mg dm ⁻³	0,03 mg dm ⁻³
SAT. COMPL. TROCA		
Cálcio (Ca)	29,95%	34,65%
Mangésio (Mg)	18,16%	15,57%
Potássio (K)	4,01%	0,00%
Alumínio (m%)	0,00%	0,00%
Hidrogênio (H)	47,88%	49,78%
RELAÇÕES		
Ca/Mg	1,65	2,23
Ca/k	7,47	0,00
Mg/k	4,53	0,00
Ca+Mg/K	7,47	0,00
	Profundidade	Profundidade
	20 a 40	20 a 40
pH (CaCl ₂)	4,90	4,90
Acidez potencial (H+AL)	2,36 cmol dm ⁻³	2,36 cmoldm ⁻³
Alumínio (AL ⁺⁺⁺)	0,00 cmol dm ⁻³	0,00 cmoldm ⁻³
Cálcio (Ca)	1,44 cmol dm ⁻³	1,42 cmoldm ⁻³
Manésio (Mg)	0,81 cmol dm ⁻³	0,76 cmoldm ⁻³
Potássio (K)	0,14 cmol dm ⁻³	0,16 cmoldm ⁻³
Fósforo (P)	12,00 mg dm ⁻³	20,00 mg dm ⁻³
Enxofre (S-SO ₄ ⁻²)	6,00 mg dm ⁻³	6,00 mg dm ⁻³
Carbono (C)	4,95 g dm ⁻³	5,97 g dm ⁻³
Matéria Orgânica (MO)	8,53 g dm ⁻³	10,29 g dm ⁻³
CTC (PH 7,0)	4,75 cmol dm ⁻³	4,70 cmol dm ⁻³
Saturação de bases (V%)	50,32%	49,79 %

MICRONUTRIENTES

Ferro (Fe)	50,00 mg dm ⁻³	95,00 mg dm ⁻³
Manganês (Mn)	120,00 mg dm ⁻³	96,00 mg dm ⁻³
Cobre (Cu)	4,10 mg dm ⁻³	9,90 mg dm ⁻³
Zinco (Zn)	2,60 mg dm ⁻³	2,60 mg dm ⁻³
Boro (B)	0,11 mg dm ⁻³	0,12 mg dm ⁻³

SAT. COMPL. TROCA

Cálcio (Ca)	30,32%	30,21%
Mangésio (Mg)	17,05%	16,17%
Potássio (K)	2,95%	3,40%
Alumínio (m%)	0,00%	0,00%
Hidrogênio (H)	49,68%	50,21%

RELAÇÕES

Ca/Mg	1,78	1,87
Ca/k	10,29	8,88
Mg/k	5,79	4,75
Ca+Mg/K	10,29	8,88

Profundidade**0 a 20****ANÁLISE BÁSICA**

PH (CaCl ₂)	5,10 cmolc dm ⁻³
Acidez Potencial (H+Al)	2,03 cmolc dm ⁻³
Acidez Total	2,03 cmocl dm ⁻³
Alumínio (Al ⁺⁺⁺)	0,00 cmocl dm ⁻³
(Ca+Mg)	2,35 cmolc dm ⁻³
Cálcio (Ca)	1,40 cmolc dm ⁻³
Magnésio (Mg)	0,95 cmolc dm ⁻³
Fósforo (P)	17,00 mgP dm ⁻³
Potássio (K)	0,11 cmolc dm ⁻³
Carbono (C)	4,95 g dm ⁻³
Matéria Orgânica (MO)	8,53 dm ⁻³
Soma das Bases (SB)	2,46 cmolc dm ⁻³
CTC (pH7,0)	4,49 cmolc dm ⁻³
Saturação das bases (V%)	54,79%

SAT. COMPL. TROCA

Potássio (K)	2,45%
Cálcio (Ca)	31,18%
Magnésio (Mg)	21,16%
Alumínio (m%)	0,00%
Hidrogênio (H)	45,21%

RELAÇÕES

Ca/Mg	1,47
Ca/K	12,73
Mg/k	8,64

ANÁLISE Gran. Física

Areia	824,00 g kg (82,4%)
Silte	40,00 g kg (4%)
Argila	136,00 g kg (13%)

Dados Pluviométricos Diários de Paranavaí 2013

Tabela 5A. Dezembro 2013

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm
1	32,4	21,1	0,0
2	30,6	18,7	35,7
3	34,4	23,5	0,0
4	34,8	21,8	0,0
5	35,4	26,1	0,0
6	30,8	19,5	0,0
7	28,0	22,0	0,0
8	32,0	21,3	0,0
9	32,6	23,3	0,0
10	28,4	21,3	41,9
11	31,6	19,5	0,0
12	30,4	19,5	2,4
13	31,2	18,5	0,0
14	28,6	22,5	0,0
15	33,0	21,8	0,0
16	33,4	22,0	0,0
17	32,2	21,2	0,0
18	32,2	20,2	0,0
19	32,4	19,2	0,0
20	33,0	21,3	0,0
21	32,2	20,7	0,0
22	32,4	20,8	0,0
23	32,2	20,8	0,0
24	32,6	22,2	0,0
25	30,4	23,3	0,0
26	33,8	23,2	22,7
27	33,8	24,3	0,0
28	29,0	24,5	0,5
29	29,8	21,3	32,0
30	32,2	22,4	15,8
31	32,4	21,9	11,9
TOTAL			162,9

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

Tabela 6A. Novembro 2013

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm
1	31,0	18,5	0,0
2	32,0	18,7	0,0
3	28,4	21,6	0,3
4	30,0	19,0	5,3
5	29,4	18,0	0,0
6	26,2	16,5	0,0
7	29,4	15,3	0,0
8	31,2	17,0	0,0
9	35,0	20,5	0,0
10	36,0	24,0	0,0
11	36,2	25,0	0,0
12	28,8	19,1	15,8
13	32,2	17,5	0,0
14	33,2	18,3	0,0
15	35,0	20,1	0,0
16	27,6	20,4	7,9
17	26,2	21,1	3,7
18	30,8	18,5	0,0
19	33,8	21,1	0,0
20	24,8	21,5	4,5
21	30,0	21,7	4,0
22	28,4	20,7	16,7
23	27,2	16,5	0,0
24	27,6	17,7	0,0
25	30,4	20,5	0,0
26	30,8	19,1	0,0
27	32,0	20,3	0,0
28	35,4	22,7	0,0
29	33,2	19,3	0,0
30	31,8	18,6	4,6
TOTAL			62,8

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

Tabela 7A.Outubro 2013

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm
1	24,5	18,3	21,7
2	25,5	18,7	7,1
3	29,0	19,5	7,4
4	23,0	19,1	44,6
5	24,8	13,1	0,0
6	26,0	12,0	0,0
7	26,8	14,3	0,0
8	26,6	12,4	0,0
9	27,8	13,9	0,0
10	27,4	16,1	0,0
11	28,2	19,2	0,0
12	28,3	20,3	0,0
13	28,8	18,8	0,0
14	31,2	18,1	0,0
15	27,0	21,5	0,0
16	23,3	18,5	8,6
17	25,0	18,0	2,0
18	29,8	18,1	0,0
19	29,8	17,0	0,0
20	34,0	18,8	0,0
21	34,9	22,9	0,0
22	30,5	19,5	13,2
23	33,8	20,1	0,0
24	31,2	23,1	0,0
25	31,6	21,0	0,0
26	31,6	19,8	0,0
27	32,7	22,5	0,0
28	31,2	17,9	0,0
29	31,0	15,3	0,0
30	32,4	18,7	0,0
31	32,4	18,7	0,0
TOTAL			104,6

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

2014

Tabela 8A. Julho 2014

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm	ETP mm
1	23,2	8,9	0,0	2,1
2	28,0	15,5	0,0	3,2
3	29,0	18,5	0,0	3,0
4	30,5	18,5	0,0	3,1
5	30,0	18,3	0,0	3,4
6	24,6	17,7	0,0	2,4
7	22,0	15,8	4,3	1,5
8	23,0	16,1	1,2	1,8
9	15,8	15,0	5,1	0,8
10	19,7	13,0	13,9	1,2
11	23,0	12,3	0,0	2,4
12	24,0	12,7	0,0	2,7
13	24,0	14,3	0,0	2,9
14	25,8	14,3	0,0	2,9
15	25,6	15,3	0,0	3,3
16	26,3	16,5	0,0	3,2
17	29,4	18,7	0,0	3,4
18	20,6	15,5	24,7	1,8
19	20,0	8,0	0,0	2,4
20	22,4	9,7	0,0	2,6
21	24,2	9,9	0,0	3,3
22	28,0	9,7	0,0	3,8
23	24,6	17,7	0,0	2,3
24	18,4	17,5	42,4	0,9
25	16,4	8,9	3,4	1,9
26	20,8	10,1	0,0	2,1
27	18,8	12,5	4,2	1,4
28	20,8	12,7	0,0	2,1
29	24,8	12,8	0,0	3,1
30	25,4	14,3	0,0	3,1
31	27,8	11,1	0,0	3,4
TOTAL			99,2	

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

ETP (mm) = Evapotranspiração Potencial.

Tabela 9A. Junho 2014

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm	ETP mm
1	21,6	17,3	7,0	1,6
2	20,0	9,3	0,0	2,1
3	22,1	9,5	0,0	2,6
4	22,2	12,1	0,0	2,6
5	25,0	18,9	0,0	2,0
6	23,0	19,5	2,3	0,9
7	30,4	20,5	1,5	3,0
8	27,6	21,1	0,0	2,2
9	18,6	13,8	23,2	0,9
10	23,6	14,5	0,0	2,0
11	25,3	15,5	0,0	3,1
12	28,0	17,3	0,0	3,2
13	27,8	18,3	0,0	3,4
14	24,1	17,0	2,2	1,7
15	26,0	18,0	2,7	1,6
16	26,8	17,5	0,0	2,1
17	27,6	17,9	0,0	2,4
18	26,6	17,9	0,0	2,1
19	22,8	19,0	0,0	1,0
20	22,6	11,0	0,0	2,1
21	22,3	10,7	0,0	2,3
22	25,2	13,3	0,0	2,8
23	28,2	15,5	0,0	3,3
24	27,8	17,5	0,0	3,1
25	28,4	17,7	0,0	2,9
26	29,1	18,3	0,0	3,1
27	30,1	19,1	0,0	3,3
28	19,2	15,5	0,0	1,0
29	17,1	11,3	10,4	1,4
30	18,6	10,5	0,0	1,9
TOTAL			49,3	

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

ETP (mm) = Evapotranspiração Potencial.

Tabela 10A. Maio 2014

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm	ETP mm
1	20,8	17,3	34,6	1,4
2	26,3	15,9	0,0	2,7
3	27,8	17,8	0,0	3,4
4	28,2	18,0	0,0	3,2
5	26,6	19,2	0,0	2,5
6	27,1	18,7	0,0	2,7
7	29,7	17,3	0,0	3,1
8	29,0	17,7	0,0	3,0
9	26,2	16,5	0,0	3,0
10	24,8	12,8	0,0	2,9
11	24,9	14,1	0,0	3,4
12	26,5	13,9	0,0	3,1
13	28,0	18,3	0,0	2,7
14	25,4	20,1	0,0	2,4
15	27,6	17,5	0,0	2,8
16	25,2	17,3	0,0	1,8
17	27,4	17,4	0,0	2,7
18	27,2	16,8	0,0	2,5
19	28,6	18,0	0,0	2,8
20	28,2	17,7	0,0	3,1
21	29,4	16,1	0,0	3,6
22	28,8	20,5	2,7	2,3
23	21,0	17,3	54,0	0,7
24	18,4	12,7	5,1	0,9
25	18,3	13,3	11,8	0,8
26	11,8	9,7	21,3	0,9
27	15,2	9,5	0,0	1,1
28	18,4	13,5	0,0	1,5
29	24,4	11,8	0,0	2,4
30	19,3	12,3	0,0	2,8
31	25,4	16,8	0,0	2,7
TOTAL			129,5	

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

ETP (mm) = Evapotranspiração Potencial.

Tabela 11A. Abril 2014

dia	tmáx°C	tmin°C	prec mm
1	30,6	25,5	26,9
2	30,4	21,1	0,0
3	30,4	18,5	0,0
4	30,0	19,9	0,0
5	31,2	20,0	0,0
6	32,0	20,4	0,0
7	32,8	22,4	0,0
8	32,5	22,8	0,0
9	31,6	24,1	0,0
10	26,8	18,3	19,2
11	29,2	21,3	0,0
12	29,5	21,3	0,4
13	23,1	20,3	5,2
14	24,4	15,5	0,0
15	20,7	17,9	0,0
16	26,5	16,8	4,2
17	29,6	18,7	0,0
18	26,7	20,1	0,0
19	30,0	18,6	2,2
20	26,2	16,4	23,3
21	28,6	20,1	0,0
22	22,2	18,7	5,0
23	27,0	17,2	0,0
24	26,4	18,0	0,0
25	26,2	18,1	3,3
26	25,4	17,0	0,0
27	24,6	15,1	0,0
28	25,6	12,5	0,0
29	26,8	14,3	0,0
30	28,4	17,7	0,0
TOTAL			90,2

tmáx (°C) = temperatura máxima

tmin (°C) = temperatura mínima

prec (mm) = precipitação - a chuva refere-se ao intervalo das 9:00h da véspera até 9:00h da data.

OBSERVAÇÕES

Estes resultados terão validade se só se as exigências da ANOVA foram atendidas, ela não é apenas cálculos para dados quaisquer

Quando F se aproxima mas não atinge a significância mesmo assim o Teste de Tukey poderá encontrar diferença significativa entre a maior e a menor média e também poderá ocorrer o inverso. Esse caso é previsto na literatura e também ocorre com outros testes de comparação. Não entenda essa ocorrência como erro na análise.

SIGLAS E ABREVIACÕES

FV= Fonte de variação GL= Graus de liberdade

SQ= Soma de quadrado QM= Quadrado médio

F= Estatística do teste F Mg= Média geral

CV%= Coeficiente de variação em %