

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

DIEGO MAROSTICA LINO
Zootecnista

**PRODUTIVIDADE E MÉTODOS DE SOBRESSEMEADURA DE AVEIA
PRETA EM PASTAGEM IRRIGADA DE TIFTON-85 SOB PASTEJO DE
OVINOS NO CERRADO**

Ilha Solteira
2018

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL

DIEGO MAROSTICA LINO

**PRODUTIVIDADE E MÉTODOS DE SOBRESSEMEADURA DE AVEIA
PRETA EM PASTAGEM IRRIGADA DE TIFTON-85 SOB PASTEJO DE
OVINOS NO CERRADO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro
Orientador

Prof. Dr. Leandro Coelho de Araújo
Coorientador

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L758p Lino, Diego Marostica.
Produtividade e métodos de sobressemeadura de aveia preta em pastagem irrigada de Tifton-85 sob pastejo de ovinos no cerrado / Diego Marostica Lino.
-- Ilha Solteira: [s.n.], 2018
63 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Ciência e Tecnologia Animal, 2018

Orientador: Rafael Silvio Bonilha Pinheiro
Coorientador: Leandro Coelho de Araújo
Inclui bibliografia

1. Valor nutritivo. 2. Consórcios forrageiros. 3. Índice de lucratividade. 4. Produtividade. 5. Ovinocultura.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Produtividade e métodos de sobressemeadura de aveia preta em pastiz irrigada de tifton-85 sob pastejo de ovinos no cerrado

AUTOR: DIEGO MAROSTICA LINO

ORIENTADOR: RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO

COORDENADOR: LEANDRO COELHO DE ARAUJO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIAS
TECNOLOGIA ANIMAL, área: Produção Animal pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. RONALDO CINTRA LIMA
Coordenação de Curso de Engenharia Agrônoma / Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas
Dracena


Prof. Dr. PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Ilha Solteira, 01 de março de 2018

DEDICO

As minhas filhas Anna Luiza e Livia e a minha esposa Vânia, que sempre me apoiaram, incentivaram, compreenderam, me fizeram crescer e ser um ser humano melhor me dando todas as condições necessárias para que eu pudesse alcançar meus objetivos. A vocês meu sincero e eterno amor, carinho e respeito.

A minha irmã Ana Carolina e meu cunhado Marcelo, pelo carinho, pela amizade, vivências inesquecíveis que tornaram mais agradável cada dia da minha vida e por todo empenho e dedicação em suas profissões, sucesso.

A todos meus familiares, em especial meus pais Luiz Carlos e Rosimeiri, por todo amor, apoio, paciência, carinho, preocupação, saudades e disposição em ajudar durante estes anos.

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora Aparecida (Padroeira do Brasil), por estarem presentes todos os dias e iluminando meus caminhos.

Minhas filhas Anna Luiza e Lívia, minha esposa Vânia e aos meus familiares, especialmente minha irmã Carol e meus pais Carlos e Rose, pelo amor, carinho, companheirismo, força, dedicação, lições e por se tornarem o motivo pelo qual eu quero crescer, ser uma pessoa melhor e motivo de orgulho para eles.

Ao Professor e amigo Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro pela orientação, confiança, companheirismo, ensinamentos da vida, conselhos, empenho e liberdade de ações na realização deste e de outros trabalhos desenvolvidos.

Ao amigo e Professor Antonio Fernando Bergamaschine, pela amizade, cobranças, orientações e ensinamentos compartilhados desde a minha graduação, fica a minha admiração pela pessoa e profissional a qual busco me espelhar em minhas atividades e na vida.

Aos Professores Dr. Leandro Coelho de Araújo, Omar Jorge Sabbag, Gelci Carlos Lupatini, Thiago Assis Rodrigues Nogueira, Paulo Roberto Lima Meirelles, Ronaldo Cintra Lima e Viviane Santos Corrêa pelas informações compartilhadas, apoio e conselhos direcionados para aperfeiçoar este trabalho e o profissional que eu pretendo ser.

À Faculdade de Engenharia (FEIS/Unesp) – Câmpus de Ilha Solteira, do qual tenho muito orgulho e me identifico, meus agradecimentos pela formação acadêmica (graduação e mestrado), oportunidades, aprendizados, condições oferecidas e possibilidade de engrandecimento profissional.

Ao Departamento de Biologia e Zootecnia da FEIS/Unesp e seus funcionários, especialmente a Meiri e a Vera, pelo constante suporte em questões burocráticas e entraves dentro da Universidade e ao técnico do laboratório de bromatologia da FEIS/Unesp Sidival Antunes de Carvalho pela amizade e auxílio na realização das análises no laboratório.

Aos integrantes e ex-integrantes do Grupo de Estudo em Produção de Ovinos e Caprinos (GEPOC), Marcelo, Verônica, Guilherme, Carlinhos, Richard, Aska, Luan, Maria Eduarda, Lucas, Júlia, Amanda, Bruna, Rafael, Elis, entre outros talvez aqui não lembrados, pela amizade, dedicação, auxílio e por todos os momentos de

alegrias e dificuldades convividos em um ambiente sempre harmonioso. A vocês, meus “irmãos”, além da gratidão, desejo muito sucesso daqui em diante para todos.

A todos meus amigos e professores de graduação e pós-graduação, que durante esses anos estiveram comigo e que não foram mencionados, mas foram de igual importância para o meu crescimento profissional, pessoal e por tornar os dias mais agradáveis em todas as ocasiões vividas.

À Rodrigo Braga, Elton, José Vanzela, Syllas, Elaine e a todos os amigos não lembrados aqui da empresa Agroprecisão Engenharia e Georreferenciamento Ltda., pelos ensinamentos, atividades realizadas, oportunidades e experiências profissionais obtidas que se tornaram o primeiro passo para realização deste trabalho e desta nova etapa na minha vida.

Enfim, a todos àqueles que mantiveram ótimos relacionamentos de amizade, bem como, aos que deram sua importante contribuição para minha formação acadêmica e pessoal, meu MUITO OBRIGADO.

“... A vida não é apenas sol e arco íris, o mundo é um lugar difícil e muito duro, e sem importar o quão seja forte, ele sempre irá te deixar de joelhos, permanentemente se você permitir. Pois ninguém bate mais duro do que a vida, e não se trata de quem bate mais forte, e sim do quanto você é forte para apanhar, se levantar e continuar em frente. Assim são feitos vencedores de verdade, pois se você crê, sabe que é bom e luta, suporta as porradas, se levanta e vence.”

Rocky Balboa

RESUMO

Na busca por minimizar a sazonalidade da produção de forragens e manter a qualidade nutricional, o uso da consorciação de culturas de inverno é uma alternativa que promove a disponibilidade de forragem de alta qualidade no período em que há pouco crescimento das pastagens tropicais, visando suprir a baixa oferta alimentar de qualidade ocasionada no período de outono e inverno com baixo custo de implantação. Portanto, objetivou-se, com o presente estudo, avaliar métodos de sobressemeadura da aveia preta em pastagem irrigada de Tifton-85 em cerrado de baixa altitude, sob pastejo de ovinos durante dois anos, analisando os índices de produtividade, custos de produção e composição bromatológica da consorciação forrageira da pastagem. Os tratamentos experimentais utilizados foram: controle (pastagem de Tifton-85), sobressemeaduras realizada na pastagem de Tifton-85 da aveia antes do pastejo dos ovinos; aveia durante o pastejo dos ovinos; aveia com compactação com trator; aveia com gradagem superficial; e aveia com gradagem superficial e compactação com trator. O delineamento experimental foi conduzido em blocos completos casualizados com seis tratamentos (métodos de sobressemeadura e o controle) e quatro repetições (24 unidades experimentais). Recomenda-se de acordo com os resultados obtidos, o método de sobressemeadura de aveia preta no capim Tifton-85 antes do pastejo, por apresentar participação efetiva na composição botânica do pasto, aumentando a disponibilidade de forragem, com qualidade nutricional e baixo custo de implantação.

Palavras-chave: Valor nutritivo. Consórcios forrageiros. Índice de lucratividade. Produtividade. Ovinocultura.

ABSTRACT

In order to minimize the seasonality of forage production and maintain nutritional quality, the use of intercropping in winter crops is an alternative that promotes the availability of high quality fodder in the period when there is little growth of tropical pastures, aiming to supply the low quality food supply in the autumn and winter with low implementation costs. Therefore, the objective of this study was to evaluate the methods of overgrazing of black oats in Tifton-85 irrigated pasture in low-lying cerrado, under grazing of sheep for two years, analyzing productivity, production costs and composition of grassland forage consortium. The experimental treatments used were: control (Tifton-85 pasture), rearing performed on the Tifton-85 pasture of oats before grazing of sheep; oats during grazing of sheep; oats with compaction with tractor; oats with surface sorting; and oats with surface sorting and tractor compaction. The experimental design was conducted in randomized complete blocks with six treatments (overpressure and control methods) and four replicates (24 experimental units). According to the results obtained, the method of overwintering of black oats in the Tifton-85 grass before grazing is recommended, since it presents an effective participation in the botanical composition of the pasture, increasing the availability of forage, with nutritional quality and low implantation cost.

Keywords: Nutritive value. Fodder consortia. Profitability index. Productivity. Sheep

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo nº.11/2016/CEUA, referente ao projeto "Produtividade e métodos de sobressemeadura de aveia preta em pastagem irrigada de tifton-85 sob pastejo de ovinos no cerrado brasileiro", sob a responsabilidade da Prof. Dr. Rafael Silvio Bonilha Pinheiro, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Engenharia da UNESP/Ilha Solteira.

Ilha Solteira, 29 de setembro de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ant. C. de Laurentiz", is positioned above the printed name of the signatory.

Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Produção de forrageiras e manejo de pastagens no Brasil	16
2.2	Culturas anuais de inverno em consórcio com gramíneas tropicais	14
2.3	A irrigação em pastagens tropicais	17
2.4	Produção de ovinos em pasto no Brasil	21
	REFERÊNCIAS	24
3	CONSORCIAÇÃO DE AVEIA PRETA E TIFTON 85: PRODUTIVIDADE FORRAGEIRA E ANÁLISE ECONÔMICA ASSOCIADA AOS DIFERENTES MÉTODOS DE SOBRESSEMEADURA SOB O PASTEJO DE OVINOS NO CERRADO	28
3.1	Material e Métodos	29
3.2	Resultados e Discussão	34
3.3	Conclusões	41
	REFERÊNCIAS	42
4	VALOR NUTRITIVO DA CONSORCIAÇÃO DE AVEIA PRETA EM PASTAGENS IRRIGADAS DE TIFTON 85, SOB O PASTEJO DE OVINOS NO CERRADO	45
4.1	Material e Métodos	46
4.2	Resultados e Discussão	51
4.3	Conclusões	56
	REFERÊNCIAS	57
5	IMPLICAÇÕES	61

1 INTRODUÇÃO

Os ovinos foram uma das primeiras espécies de animais domesticadas pelo homem, pois sua criação possibilitava alimento (carne e leite) e proteção (lã). Esta característica proporcionou uma ampla difusão da espécie ao longo de todos os continentes, além de seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações.

No Brasil a ovinocultura está baseada em sua grande maioria de sistemas de produção em pasto destinada a subsistência de famílias em zonas rurais, com baixa capacidade de suporte e lotação animal. Associado a tais condições, a necessidade de intensificar os sistemas de produção para atender a procura do mercado consumidor.

Mercado que cada dia mais busca alternativas que vão diretamente de encontro com o desenvolvimento de técnicas e manejos das pastagens, principalmente durante o inverno em algumas regiões nacionais, que devido a queda acentuada na produção e qualidade, é responsabilizada pela perda de peso dos animais e pela grande redução na capacidade de produção em pasto (SOUZA et al., 2005).

A suplementação animal realizada durante os períodos de baixa produção das pastagens, se torna uma alternativa para minimizar o problema, porém acaba gerando aumento nos custos de produção, que em muitos casos não permite retorno econômico da atividade.

Para amenizar tais fatores problemáticos nos sistemas de produção em pasto, o uso alternativo de pastagens cultivadas de inverno, consorciadas com tropicais, promovem a disponibilidade de forragem de alta qualidade no período em que há pouco crescimento das espécies tropicais e subtropicais, além de consistir em importante ferramenta no sistema de produção. Esta otimização dependerá do manejo a ser empregado, visto que ele interfere na estrutura do dossel, e por sua vez na produção de forragem e na capacidade de colheita e seleção dos animais (GERDES et al., 2005).

Porém, a viabilidade da sobressemeadura está diretamente relacionada à influência de uma espécie sobre a produtividade de outra, além do manejo de pastagens, considerando fatores que assegurem seu pleno estabelecimento e sua

persistência, assegurando rendimento e qualidade para a utilização mais eficiente pelos animais (LENZI, 2003).

As reduções dos custos de produção, junto à demanda por novas tecnologias, expressam as principais propostas para a viabilização econômica da pecuária brasileira. Esta intensificação da produção animal em pastagem deve compatibilizar uma relação planta, animal, solo e clima, com o objetivo de equilibrar o estoque e o acúmulo de forragem com o desempenho e a produtividade animal desejada (LEITE; GOMES, 2001).

O uso de sistemas de irrigação em pastagens promove o ponto de equilíbrio entre a demanda humana por alimentos, a ocupação ou não de novas terras para agricultura e a preservação da biodiversidade (RICCI, 2010). Dentro de um foco empresarial dos agronegócios, a irrigação é uma estratégia para aumento da rentabilidade da propriedade agrícola pelo aumento da produção e da produtividade, de forma sustentável e com maior geração de emprego e renda, dando enfoque para as cadeias produtivas (MANTOVANI, 2006).

Equilibrando a demanda por alimento com aumento da produção e da renda das propriedades, minimizando a sazonalidade de produção de forragens com qualidade nutricional durante o outono e inverno nas condições climáticas de cerrado, faz com que o conhecimento e o estudo de metodologias mais aprofundadas na utilização da aveia preta (*Avena strigosa*), como cultura consorciada à pastagem, busquem não apenas fatores de produtividade, mas desenvolvam condições para produção do pasto e dos animais, visando garantir a sustentabilidade do sistema, permitindo a redução dos custos e o aumento da margem líquida na produção, intensificando a produção animal em pastagem e equilibrando o estoque e o acúmulo de forragem com o desempenho e a produtividade animal desejada.

Objetivou-se, com o presente estudo, avaliar métodos de sobressemeadura da aveia preta (*Avena strigosa* var. *Preta Comum*) em pastagem irrigada de Tifton-85 (*Cynodon dactylon* (L.) cv. *Tifton 85*) em cerrado de baixa altitude, sob pastejo de ovinos, nos períodos de julho a dezembro durante dois anos, analisando os índices de produtividade, custos de produção e composição bromatológica da consorciação forrageira da pastagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de forrageiras e manejo de pastagens no Brasil

O Brasil apresenta condições edafoclimáticas favoráveis à produção animal, pois possui clima tropical e extensas áreas de terras ocupadas com pastagens (ALVES et al. 2008). Por isso, as plantas forrageiras apresentam grande importância por constituírem à base da alimentação dos ruminantes, representando a fonte de alimento mais importante na produção animal, assim fundamentalmente, deveram ser consideradas como culturas agrícolas e receber todos os cuidados para uma produtividade satisfatória e boa composição bromatológica no decorrer do ano (CASTAGNARA et al., 2012).

Na busca pela intensificação do sistema de produção, o uso racional do solo, ambiente, planta e animal é o meio mais eficaz de atingir altos patamares de produção (ALENCAR et al., 2009). Dessa forma, a disponibilidade e qualidade das forrageiras são influenciadas pela espécie e cultivar, pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida (PEIXOTO et al., 2001).

Para a utilização racional e eficiente das forrageiras, é necessário o conhecimento dos fatores que compõem esse ecossistema para que assim, se entenda o estágio de crescimento e produção de biomassa. Segundo Hodgson (1990), a forma de utilização da forragem e a sua conversão em produto animal, fazem partes de estágios a serem considerados em sistemas de produção animal.

A eficiência na utilização de forrageiras só poderá ser alcançada pelo entendimento dessas condições e do manejo adequado, de modo a possibilitar tomadas de decisão objetivas de maneira a maximizar a produção animal (NOVO; SCHIFFLER, 2006).

No Brasil a maioria das condições para produção de forragem em uma pastagem é limitada pelo déficit hídrico e pela baixa fertilidade do solo. Com a correção do solo, adubação e irrigação é possível reduzir a estacionalidade da produção, sem, no entanto, eliminá-la, pois existem outros fatores que a limitam, tais como a redução da luminosidade e da temperatura (DRUMOND; AGUIAR, 2005). Neste contexto, é fundamental proporcionar a intensidade de utilização dos fatores

de produção, tais como doses de adubação, irrigação, para aperfeiçoar a produção de um sistema intensivo, visando assim o uso racional dos recursos.

Os resultados na produção forrageira podem ser obtidos nas propriedades quando ocorrerem melhorias na utilização e no manejo, partindo da adoção de conceitos e técnicas corretas de utilização da pastagem. Assim, a gestão do animal em pastejo passa a ser mais complexa pois está relacionada a um conjunto de diferentes fatores entre solo, planta e ambiente, que visam à produtividade e o desenvolvimento do animal (AGUIAR, 2011).

Promover a construção de ambientes pastoris favoráveis e adequados a produção animal de forma estratégica e eficiente, torna-se cada vez mais, parte das ações a serem realizadas pelo pecuarista que busca o maior entendimento das condições e do manejo adequado das forrageiras, possibilitando alcançar de maneira correta e eficiente a máxima produtividade animal em suas propriedades.

2.2 Culturas anuais de inverno em consórcio com gramíneas tropicais

Por se tratar de um país de clima tropical, o potencial produtivo das pastagens no Brasil, é elevada desde que corretamente manejada, sendo também a forma menos onerosa e mais eficiente na produção pecuária, mesmo em regiões onde há queda da produção ocasionada por efeitos climáticos sazonais (AARONS et al., 2013). Assim, nos sistemas de produção de ruminantes, as pastagens constituem a principal fonte de alimento para ruminantes, sendo a forma mais prática e de menor custo ao alcance da maioria dos produtores.

Nas regiões tropicais a produção animal muitas vezes é limitada pela variação de qualidade da forragem em oferta ao longo do ano (CARVALHO; PIRES, 2008). Além disso, a estacionalidade de produção de nossas pastagens é marcada por um período crítico hibernar (outono-inverno), quando as temperaturas e principalmente a precipitação, são baixas e limitantes ao desenvolvimento das plantas forrageiras.

O emprego de forrageiras de clima temperado como a aveia preta (*Avena strigosa*), aveia branca (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) no Brasil, permitem a obtenção de forragem de alto valor nutritivo durante o inverno (REIS et al., 1993). Com isso, o bom desempenho animal em pastagens com espécies de inverno dependerá da composição bromatológica da forragem produzida, que varia

conforme o estágio de desenvolvimento da planta (FLOSS, 1988). Por meio de manejos como irrigação, adubação, altura de pastejo e intervalo de cortes (CECATO et al., 1998) pode-se prolongar alguns estádios maximizando a produção de forragem durante o ano.

Originária da Europa, a aveia preta é uma gramínea de hábito cespitoso cujo crescimento pode ultrapassar um metro de altura, com colmos cilíndricos, eretos e glabros ou pouco pilosos e com sistema radicular fasciculado e raízes fibrosas que favorecem na penetração no solo. A inflorescência é uma panícula piramidal e difusa com glumas aristadas, espiguetas que apresentam grãos primários e grãos secundários, e o grão é uma cariopse indeiscente encoberto pelo lema e páleas. (OTERO, 1961; SHANDS; CISAR, 1988).

A produtividade da cultura da aveia preta varia de 10 a 30 toneladas de massa verde por hectare, com 2 a 6 toneladas de massa seca por hectare e a produção de sementes varia de 600 a 1600 quilos por hectare (EMBRAPA, 2000; IAPAR, 2011). Conforme o mesmo autor, seu ciclo produtivo pode variar de 110 a 130 dias, sendo a época de semeadura realizada de março a junho, dependendo da região. Tendo as finalidades de cobertura do solo, forragem para pastejo animal ou para a produção de grãos (FLOSS et al., 2003).

No sistema convencional, com um bom preparo de solo, a semeadura pode ser feita a lanço ou em linha. Para a semeadura em linha recomenda-se espaçamento de 17 a 20 cm entre linhas, com profundidade de 2 a 5 cm e taxa de semeadura de 75 quilos de sementes por hectare. Quando a semeadura for a lanço, aumenta-se a taxa de semeadura para 80 quilos de sementes por hectare, incorporando-a com gradagem leve ou compactação (EMBRAPA, 2000).

Em sua fase de crescimento vegetativo a cultura da aveia preta apresenta alta proporção de folhas, alto conteúdo de proteína e minerais, baixo teor de fibra e lignina (FLOSS et al., 2003). De acordo com Cecato et al. (1998), altos teores de proteína bruta (17 a 23%) e baixos teores de fibra em detergente ácido (27 a 34%) foram encontrados na aveia preta em seu estudo.

Os benefícios da consorciação das culturas de inverno em pastagens apresentando o aumento da oferta de forragens em algumas épocas do ano, melhora na qualidade nutricional das pastagens, redução na variação anual de oferta de forragem, aumento na produtividade animal, aumento na diversidade da pastagem (sustentabilidade), recuperação de áreas degradadas e a redução na

pressão ambiental com menor uso de fertilizantes químicos (CARVALHO; PIRES, 2008).

Para o sucesso na consorciação, a adequação da cultura de inverno e a forrageira tropical, às condições de clima e solo da região, o bom potencial de produção de sementes de ambas forrageiras, a utilização de cultivar precoce, manutenção de níveis adequados de fertilidade, adequação do manejo aos hábitos de crescimento das forrageiras e a determinação de épocas oportunas de diferimento do pastejo para possibilitar o florescimento e ressemeadura natural das forrageiras, deveram ser considerados para o desenvolvimento do sistema pastoril (MITIDIERI, 1983).

Outro fator que condiciona a adoção do uso de culturas de inverno consorciadas com pastagens tropicais, é o efeito das condições climáticas no rendimento das forrageiras que compõem uma pastagem consorciada, cuja a taxa de crescimento das gramíneas foi 2,2 vezes superior à das culturas de inverno no verão cujo período de máxima precipitação ocorre. (PEREIRA, 2001).

As culturas de inverno, portanto, com menor potencial de competição no verão, poderiam levar alguma vantagem durante o inverno no qual diferença entre as taxas de crescimento das duas espécies é menor. Assim, na definição das espécies ou cultivares a serem consorciadas, além da taxa de crescimento individual deve ser analisado também seu comportamento ao longo do ano. É importante salientar que, a taxa de crescimento dessas forrageiras isoladamente são diferentes do observado na consorciação, principalmente em função da competição por luz, por água e por nutrientes (PEREIRA, 2001).

Outro importante ponto na consorciação forrageira, onde a palatabilidade da cultura de inverno em pastagens consorciadas deverá ser considerada, já que, na fase de maior crescimento das pastagens a cultura de inverno não deve ser muito palatável em relação à gramínea, pois é nesta fase que a gramínea tem o máximo desenvolvimento, assegurando a capacidade de competição entre as forrageiras. Na época da seca, em que há diminuição da produção e da qualidade da gramínea, a cultura de inverno passa a ser mais palatável e o animal consumindo a forragem disponível no pasto aproveita melhor a gramínea de baixa qualidade (PERES, 1988).

Na prática a sobressemeadura de culturas de inverno, em consorciação com culturas tropicais, vem sendo aplicada de maneira que incrementa a produtividade, os resultados econômicos e melhora a distribuição estacional das pastagens no

período da entressafra (FURLAN et al., 2005). Assim, esta técnica pode ser vantajosa visto que a composição botânica e o valor nutricional podem ser melhorados (CASTAGNARA et al., 2012), além de ser uma importante opção para contribuir com o problema da disponibilidade de forragem nas estações frias do ano, mantendo níveis adequados de ganho animal, melhorando a qualidade da dieta e da forragem produzida com um baixo custo de implantação e manutenção.

2.3 A irrigação em pastagens tropicais

A evolução tecnológica na pecuária brasileira permite assegurar um desempenho diferenciado no agronegócio nacional, cujos avanços marcantes no melhoramento genético, nas técnicas de manejo, nutrição e na postura empresarial contribuem para o desenvolvimento dos sistemas de produção.

Particularmente no aspecto nutricional, há um consenso que a necessidade de fornecimento contínuo de forragem de alta qualidade e em quantidade aos animais, asseguram um desenvolvimento satisfatório na produção.

Há também, um reconhecimento de que a incerteza da ocorrência de chuvas compromete ou até inviabiliza a produção forrageira ao longo de todo ano, e, por isso, a irrigação ganha destaque e importância nessa evolução tecnológica no agronegócio brasileiro.

Denomina-se irrigação o conjunto de técnicas destinadas a deslocar a água no tempo ou no espaço para modificar as possibilidades agrícolas de cada região (MANTOVANI, 2006). Conforme o autor, a irrigação é de fundamental importância para a produção agropecuária, constituindo uma técnica que proporciona alcançar a máxima produção.

Em complementação às demais práticas agrícolas, a irrigação tem sido alvo de considerável interesse, nas regiões onde, sob certas condições, a precipitação natural não permitia que as culturas se desenvolvam e produzam normalmente.

A agricultura irrigada apresenta diversos benefícios que só podem ser alcançados em toda sua plenitude quando o sistema de irrigação for utilizado com critérios de manejo que resultem em aplicações de água de qualidade, no momento oportuno e nas quantidades compatíveis com as necessidades de consumo das culturas irrigadas. A necessidade hídrica das plantas está diretamente relacionada

com a evapotranspiração, ou seja, com a quantidade de água que se perde para a atmosfera na forma de vapor; e a evaporação da água do solo, com a transpiração e incorporação de água ao tecido vegetal. A água que é retida na planta, denominada de água de constituição, representa uma fração muito pequena em relação à água perdida por evaporação e transpiração. Esses dois parâmetros é que determinam a evapotranspiração da cultura (VOLTOLINI et al., 2010).

A evapotranspiração é influenciada principalmente pelo clima, o tipo de planta e o estágio de desenvolvimento desta. Durante o período seco, a necessidade hídrica tende a ser maior, em virtude do aumento da evaporação e da diminuição da água disponível no solo. Em relação ao tipo de planta, aquelas com o ciclo fisiológico do tipo C3, em que estão todas as leguminosas, como leucena, gliricídia e alfafa, têm exigência hídrica maior do que as plantas tipo C4, que são as gramíneas (ex.: milho, sorgo e gramíneas forrageiras, em geral). De forma generalista, as plantas com ciclo C4 necessitam de 250 a 350 g de água para produzir 1 g de matéria seca, enquanto as com ciclo C3 necessitam de 450-950 g de água para alcançar a mesma produção. As cactáceas, consideradas mais eficientes no uso da água, precisam de 18 a 125 g de água por grama de matéria seca. Entretanto, apesar de serem mais eficientes no uso de água, as cactáceas apresentam menores taxas de crescimento em relação às gramíneas forrageiras tropicais, em razão das menores taxas fotossintéticas (MARENCO; LOPES, 2005).

De modo geral, as gramíneas forrageiras tropicais apresentam respostas diferenciadas em produção e valor nutritivo em relação à quantidade de água recebida, sendo que essas respostas parecem também estar associadas à espécie forrageira, à adubação, ao local, ao tipo de solo e à estação do ano.

A agricultura irrigada se desenvolve nas mais diferentes condições de meio físico, atendendo uma grande variedade de culturas e de interesses sociais e econômicos, de forma que não é possível existir um único sistema de irrigação ideal, capaz de atender da melhor maneira a todas as condições e objetivos envolvidos. Em consequência, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado a cada condição em particular, considerando-se os interesses envolvidos. O processo de seleção deve ser baseado em uma criteriosa análise das condições presentes, em função das exigências de cada sistema de irrigação (DRUMOND, 2003).

Segundo Drumond e Aguiar (2005), dentre os métodos mais utilizados em pastagens, destacam-se os sistemas pressurizados, principalmente os sistemas de irrigação por aspersão: Pivô Central e Aspersão Convencional ou em Malha.

a) Sistema de Aspersão Convencional ou em Malha

Tem como características principais:

- A utilização de tubos de PVC de baixo diâmetro, que constituem as linhas laterais interligadas;
- Baixo consumo de energia;
- Adaptação a qualquer tipo de terreno;
- Possibilidade de divisão da área em várias subáreas;
- Facilidade de operação e manutenção;
- Possibilidade de fertirrigação;
- Baixo custo de instalação e manutenção.
- Maior dependência de mão-de-obra;
- Abertura de grande número de valetas para acondicionamento das tubulações dispostas.

b) Pivô Central

O sistema de irrigação Pivô Central apresenta vantagens e limitações em relação aos demais sistemas de irrigação.

- Possibilidade de automação e consequente diminuição da mão-de-obra para efetuar a irrigação;
- Facilidade de implantação de um sistema de manejo racional do uso da água e energia elétrica;
- Boa uniformidade de aplicação da água, devido à característica de deslocamento do equipamento;
- Possibilidade de deslocamento tanto no sentido horário ou anti-horário. Com isso, após completar uma irrigação, o sistema estará posicionado para o início de uma nova irrigação;
- Possibilita a aplicação de químicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas, dessecantes, micronutrientes, acaricidas, etc.) e de água residuária de suíno e bovino, via água de irrigação;

- Limitação quanto a perda de área de aproximadamente 20%, devido à forma circular do equipamento. Se tivermos uma área de 800 m x 800 m, isto é, 64 ha, o maior Pivô que poderá ser instalado é de 400 m de raio, ou seja, 50,26 ha. Isto representa 21,5% de área não irrigada a não ser que se instalem outros equipamentos;
- Limitação na intensidade de aplicação de água no final do Pivô pode atingir valores muitos altos, dependendo do modelo, do tamanho e da lâmina média projetada. Pode ser um grave problema para determinados tipos de solos;
- Não se adapta a qualquer condição de topografia;

Aguiar (2011) estimaram para bovinos de corte, os potenciais de produtividade da terra em diferentes níveis tecnológicos de produção da pastagem, inclusive pastagens irrigadas, apresentaram ganhos de 5,3 UA ha⁻¹ e ganho médio diário de 0,25 kg a mais, quando comparamos a sistemas extensivo de produção e sistema intensivo irrigado. Ainda conforme o mesmo autor, em pastagens extensivas a forragem acumulada apresentou médias de 4.337 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de MS, enquanto nas pastagens intensivas irrigadas o menor acúmulo medido foi 13.514 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de MS e o maior foi 67.000 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de MS, resultando em uma média de 38.132 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de MS e sendo a média 8,79 vezes mais alta que o acúmulo medido nas pastagens extensivas.

Rassini (2004) avaliou as respostas de diversas plantas forrageiras tropicais submetidas à irrigação e observou acréscimo na produção de forragem anual da ordem de 30 a 40% com o uso da irrigação. Contudo, a produção de forragem com o uso da irrigação na época seca correspondeu a apenas 54% da produção obtida na época das águas, evidenciando que os fatores climáticos agem conjuntamente influenciando principalmente o crescimento da planta forrageira, como exemplos a precipitação pluviométrica, a umidade relativa do ar, a temperatura e a radiação solar.

O aumento da produtividade total de forragem com uso de irrigação apresenta outras vantagens como: aumento do período de produção, maior crescimento das forrageiras no início da estação seca (julho a outubro), antecipação da oferta de forragem, maior acúmulo de matéria seca das forrageiras, redução no período de suplementação dos animais, maior estabilidade na disponibilidade de forragem ao

longo do ano e produção animal e o planejamento da produtividade desejada (TEODORO et al., 2002).

O cultivo de pastagens irrigadas poderá ter papel econômico e social fundamental na diversificação das atividades pecuárias favorecendo a obtenção de melhores índices zootécnicos, de melhor qualidade dos produtos e, sobretudo, pela interação que poderá existir com a produção animal das áreas dependentes de chuva.

2.4 Produção de ovinos em pasto no Brasil

A ovinocultura é uma atividade presente em todos os continentes e sob as mais diversas áreas, características climáticas, edáficas e botânicas. No entanto, somente em alguns países a atividade apresenta expressão econômica, em muitos casos realizados de maneira extensiva, com baixos níveis de tecnologia, imperfeições de mercado, concorrendo para os baixos índices de produtividade e de rentabilidade (VIDAL et al., 2006).

Países como Austrália e Nova Zelândia são reconhecidos por desenvolverem sistemas de produção de alta produtividade. Suas criações, altamente tecnificadas, visam à produção de carne e lã, o que leva esses países a controlar o mercado internacional desses produtos. Durante anos, esses países desenvolveram técnicas produtivas e raças especializadas de animais que se difundiram pelo mundo, dando impulso para exploração econômica mundial da ovinocultura.

A produção de ovinos também é intensiva na Europa e na América do Sul com criações em confinamento e sobre pastagens naturais. Na Europa destacam-se os rebanhos produtores de carne e leite, destinados à fabricação de queijos especiais, e na América do Sul rebanhos de raças mistas que produzem lã e carne de qualidade para o mercado internacional. Os países da Ásia e África apresentam produções mais extensivas, com menor nível de produtividade, visto que o principal objetivo da atividade está relacionado com o consumo interno dos produtos produzidos.

A expectativa em relação à criação de ovinos no Brasil tem estado em alta, com inúmeros relatos sobre as vantagens e perspectivas do crescimento da atividade (REIS, 2009). Porém na prática, verifica-se que velhos pontos de estrangulamento da cadeia produtiva, tem sido recorrente e não solucionado, tais

como: padrão animal e constância no fornecimento, escala de produção, sistemas de produção, abatedouros e frigoríficos, abate informal, preço e importação. Fatos, que se demonstram decisivos para o alinhamento da ovinocultura no Brasil, tradicionalmente conduzida como uma atividade secundária, ou em conjunto com a bovinocultura (VIANA, 2008).

Os rebanhos ovinos brasileiros, são geralmente criados de maneira extensiva em pastagens de baixa qualidade, sob condições muito abaixo do ideal para uma adequada produção racional, dificultando assim o aumento da produção nacional (NUNES et al., 2007). Entretanto, a adoção de condições de criação semelhantes e os métodos de manejo de ovinos e bovinos, criam expectativas de produção e renda que nem sempre são alcançadas, gerando muitas vezes no abandono da atividade e inúmeras críticas destrutivas ao setor. Determinando que, via de regra, os bovinos necessitam de maior quantidade de alimento em valores absolutos, ao passo que os ovinos exigem mais qualidade das forrageiras da dieta (LEITE; CAVALCANTE, 2006).

Silva et al. (2004) verificaram que o rendimento de peso corporal de ovinos em pastagem irrigada manejados sob lotação rotativa no semiárido, pode ser superior a $2.500 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de peso vivo, chegando perto de $3.000 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de peso vivo, com ganho médio diário em torno de 100 g por animal.

Teixeira et al. (2003), trabalhando com cordeiros sem raça definida, em fase de terminação, utilizando três diferentes gramíneas, sob lotação rotativa, observaram que o capim Tanzânia suportava carga animal de até 2.849 kg ha^{-1} de peso vivo, valor 2,4 e 1,45 vezes maior que a carga obtida na Braquiária Brizantha e no Tifton-85, respectivamente. No entanto, o maior ganho de peso diário foi obtido no Tifton-85 (89 g dia^{-1}), enquanto na Brizantha o ganho foi de 69 g dia^{-1} , com o capim Tanzânia ficando em posição intermediária (82 g dia^{-1}).

Utilizando o sistema rotacionado na recria e terminação de cordeiros Santa Inês em pastagem de capim Tifton-85, Oliveira et al. (2006) utilizaram uma taxa de lotação de $3,7 \text{ UA ha}^{-1}$, um período de ocupação de 4 dias e 36 dias de descanso. O ganho médio foi de 95 g dia^{-1} , sendo registrados ganhos de 158 g dia^{-1} no período de 118 a 146 dias de idade. Os autores, que também avaliaram o fornecimento de concentrado como suplemento, no mesmo trabalho, concluíram que ovinos Santa Inês mantidos em pastagem de capim Tifton-85, alcançam o peso ao abate aos seis meses, sem a necessidade do fornecimento de concentrado.

Santello et al. (2006) destacam que para se ter lucratividade na ovinocultura é necessário fornecer condições técnica e nutricional para que o animal expresse o seu potencial, com alimentação adequada para se ter animais mais pesados podendo ser abatidos precocemente. Também é preciso observar cada atividade produtiva, individualmente, levando em consideração suas características e que na ovinocultura, tanto a definição do período de produção, como a do produto a ser produzido, são tarefas relativamente complexas (WANDER; MARTINS, 2011).

A ovinocultura brasileira encontra-se em expansão, porém com muito a evoluir, para isso, o aumento do consumo de carne ovina é o principal desafio, seguido de intervenções que visem aumentar o consumo através de estratégias de marketing que apresentem a carne ovina como um produto seguro e de qualidade. Além de ações que possibilitem as indústrias disponibilizarem uma ampla variedade de cortes com o intuito de fidelizar o consumidor.

REFERÊNCIAS

- AARONS, S. R.; MELLAND, A. R.; DORLING, L. Dairy farm impacts of fencing riparian land: Pasture production and farm productivity. **Journal of Environmental Management**, London, v. 130, p. 255-266, 2013.
- AGUIAR, A. P. A. **Manual do manejador da pastagem: um guia para o monitoramento da produção de forragem e da produção animal em sistemas de pastejo**. Uberaba: CONSUPEC, 2011. 90 p.
- ALENCAR, C. A. B.; CUNHA, F. F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; ROCHA, W. S. D.; ARAÚJO, R. A. S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 98-108, 2009.
- ALVES, S. J.; MORAES, A.; CANTO, M.W.; SANDINI, I. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. Londrina: Fundeppec, 2008.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archives of Zootecnia**, [S. l.], v. 57, p. 103-113, 2008.
- CASTAGNARA, D. D. et al. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 1353-1359, 2012.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de Aveia (*Avena spp.*) **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 20, n. 3, p. 347-354, 1998.
- DRUMOND, L. C. D. **Aplicação de água residuária de suinocultura por aspersão em malha: desempenho hidráulico e produção de matéria seca de Tifton 85**. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- DRUMOND, L. C. D.; AGUIAR, A. P. A. **Irrigação de Pastagem**. Uberaba: L. C. D. Drumond, 2005. 210 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Uso da Aveia como planta forrageira**. Campo Grande, 2000. 35 p. n. 45.
- FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de Aveia (*Avena SP*) e Azevém (*Lolium SP*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 231- 268.
- FLOSS, E.L. et al. Efeito do estágio de maturação sobre o rendimento e valor nutritivo da Aveia Branca no momento da ensilagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, p. 117-126, 2003.
- FURLAN, B. N. et al. **Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de capim Tifton 85**. [S. l.: s. n.], 2005. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/15766/1/PROCIRG2005.00061.PDF>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

GERDES, L. G.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim Aruana exclusivo ou sobressemeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1088-1097, 2005.

HODGSON, J. **Grazing management—science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Aveia Preta IAPAR 61 IBIPORÃ**. Londrina: Boletim Técnico IAPAR, 2011. 5 p.

LEITE, J. L. B.; GOMES, A. T. **O agronegócio de leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, Cap. 13, p. 213-217, 2001.

LEITE, E.R.; CAVALCANTE, A.C.R. Nutrição de caprinos e ovinos em pastejo. SEMINÁRIO RIO-GRANDENSE DE CAPRINOCULTURA, 2006, Mossoró. **Anais...** Mossoró: Universidade Federal do Semiárido, 2006. p. 106.

LENZI, A. **Desempenho animal e produção de forragem em dois sistemas de uso da pastagem**: pastejo contínuo & pastoreio racional voisin. 2003. 133 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MANTOVANI, C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação**: princípios e métodos. Viçosa, MG: UFV, 2006.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 451 p.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo. Nobel, 1983.195 p.

NOVO, A.L.M.; SCHIFFLER, E. **Princípios básicos para a produção econômica de leite**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 33 p. (Documentos 49),

NUNES, H. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

OLIVEIRA, P.P.A. et al. **Recomendação da sobressemeadura de Aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 7 p. (Comunicado Técnico, 61)

OTERO, J.R. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. 2. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola; Ministério da Agricultura, 1961. 334p. (Série Didática, n. 11)

PEIXOTO, A.M. et al. Planejamento de sistemas de produção em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 233-256.

PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIAS, 2001, Lavras. Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/ NEFOR, 2001. p.111-141.

PERES, R. M. **Persistência de leguminosas em pastagens consorciadas tropicais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1988. 26 p. (Boletim Técnico, n. 27),

RASSINI, J.B. **Irrigação de pastagens**: frequência e quantidade de aplicação de água em Latossolos de textura média. São Carlos: Embrapa-CPPSE, 2004. 7 p. (Circular Técnica, 31).

REIS, R.A. et al. Produção e qualidade da forragem de Aveia (*Avena spp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 99-109, 1993.

REIS, F.A. Atualidades na criação de ovino no Brasil Central. In: CONGRESSO INTERNACIONAL FEINCO, 5., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEINCO, 2009. p. 1-14.

RICCI, S. R. Irrigação como alternativa de sustentabilidade agrícola e ambiental. **Revista Multidisciplinar da UNIESP**, São Paulo, n. 10, p. 68-76, 2010.

SANTELLO, G. A. et al. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras $\frac{1}{2}$ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.

SHANDS, H. L.; CISAR, G. L. Avena. In: HALEVY, A .H. **CRC handbook of flowering**. Boca Raton: CRC Press, 1988. p. 523 – 535.

SILVA, R.G. et al. Desempenho produtivo de ovinos terminados em pastagem de *Panicum maximum* cv. *Tanzânia* sob irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD ROM.

SOUZA, E. M. et al. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

TEIXEIRA, G. A.; OLIVEIRA, M. E. de; SOUSA JÚNIOR, A.; LUSTOSA, J. L.; B. NETO, A. C.; SÁ, I. S.; NASCIMENTO, M. do S. B. Desempenho de ovinos sem raça definida em pastagens dos capins Brizantha, Tifton-85 e Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.

TEODORO, R.E.F. et al. Irrigação na produção de capim *Panicum maximum* cv. *Tanzania*. **Biosci Journal**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 13-21, 2002.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, [S. l.], ano 4, n. 12, p. 1-9, 2008.

VIDAL, M. de F. et al. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq.)). **Revista de Economia Rural**, Brasília, DF, v. 44, n. 4, p. 801-818, 2006.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R. L.; PENATI, M. A. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 1, p. 121-127, 2010.

WANDER, A. E.; MARTINS, E. C. **Custos de produção de ovinos de corte no estado do Ceará**. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/02O130.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

3 CONSORCIAÇÃO DE AVEIA PRETA E TIFTON 85: PRODUTIVIDADE FORRAGEIRA E ANÁLISE ECONÔMICA ASSOCIADA AOS DIFERENTES MÉTODOS DE SOBRESSEMEADURA SOB O PASTEJO DE OVINOS NO CERRADO

No Brasil aproximadamente 90% dos ruminantes se encontram em sistemas de produção em pasto (MAPA, 2017), visto que esta é a forma mais econômica de fornecimento de volumoso devido ao seu baixo custo operacional em relação a outros modelos de produção.

O desempenho dos ovinos depende de vários fatores relacionados ao sistema de produção, sendo a alimentação em pasto, sob condições deficitárias, considerada o principal responsável pela baixa produtividade, por isso as pastagens brasileiras assumem dois aspectos importantes: garantir a competitividade brasileira e possibilitar a produção de “forma natural”, com respeito ao ambiente e aos animais (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005). Quando manejada corretamente as pastagens tendem a intensificar o sistema de produção, com uso racional do solo, ambiente, planta e animal, tornando o meio mais eficaz para atingir altos patamares econômicos e de produção (ALENCAR et al., 2009).

Na busca pela produção de forragens em quantidade e qualidade equilibradas para o máximo desempenho animal, o manejo correto das pastagens objetiva conciliar condições favoráveis à fisiologia da planta sob pastejo, desenvolvendo a produção animal por hectare (CECATO et al., 2001).

A escassez de alimentos é uma das dificuldades encontradas na produção pecuária em pastagem, onde a estacionalidade de produção das plantas forrageiras reduz a oferta de forragem na época seca do ano em função dos menores índices pluviométricos, de temperatura e luminosidade, totalizando parte dos efeitos que contribuem para a baixa disponibilidade de forragem e para a baixa capacidade de suporte/produtividade animal.

Minimizar os efeitos da estacionalidade de produção das forrageiras, além da utilização eficiente de adubação, irrigação e manejo de desfolha, a utilização de forrageiras de clima temperado tem sido uma alternativa viável e muito difundida, especialmente no Brasil Central e no Estado de São Paulo (BERTOLOTE, 2009).

Sobressemeadura de espécies forrageiras de inverno, como a aveia preta, em áreas formadas com espécies perenes de clima tropical torna-se uma estratégia

para minimizar a queda estacional das pastagens tropicais no período de inverno, aumentando a produção de massa forrageira e do valor nutritivo (MOREIRA, 2006), reduzindo os custos com alimentos concentrados ou volumosos conservados, além da maximização do aproveitamento da área, normalmente ociosa no inverno (OLIVEIRA et al., 2006).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produtividade das culturas da aveia preta (*Avena strigosa* var. *Preta Comum*) e Tifton-85 (*Cynodon dactylon* (L.) cv. *Tifton 85*) consorciadas, por meio de metodologias de sobressemeadura para implantação da aveia em condições climáticas de cerrado e a análise econômica dessas metodologias para produção de ovinos mantidos em pastagem de Tifton-85 irrigado.

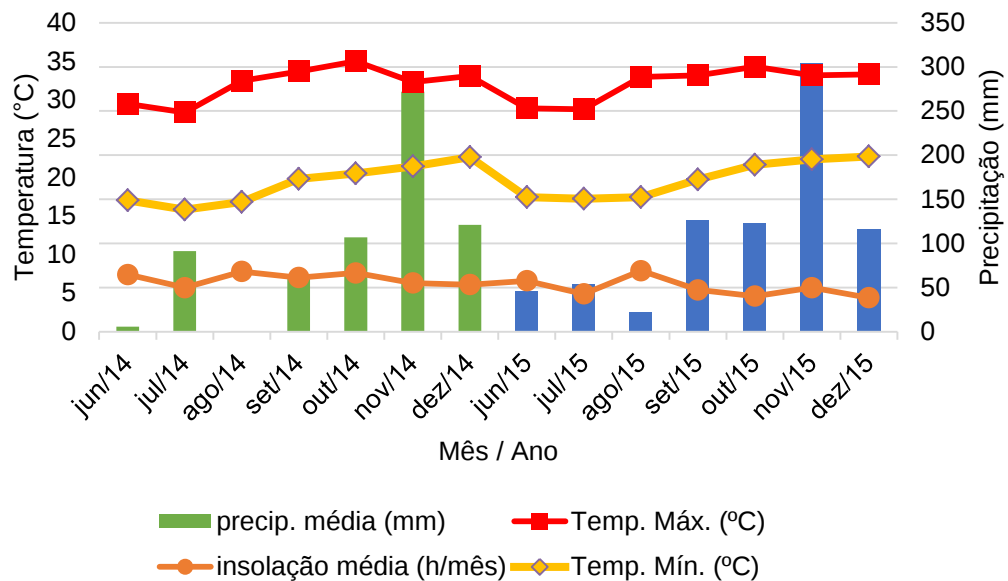
3.1 Material e Métodos

O experimento de campo foi realizado de junho a dezembro nos anos de 2014 e 2015 no Laboratório de Produção de Ovinos e Caprinos, localizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, localizada no município de Ilha Solteira (20° 25' 24" S; 51° 21' 13" W) Estado de São Paulo, de acordo com as normas e avaliação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob Protocolo Nº 11/2016/CEUA.

O clima da região é classificado segundo Köppen como do tipo Aw, com umidade relativa do ar média de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995), apresentando nos períodos experimentais de 2014 e 2015 temperaturas médias de 25,6°C e 25,9°C, respectivamente, precipitação pluviométrica total no período de 657,1mm e 790,6mm, e insolação de média de 6,84 horas mês⁻¹ e 5,64 horas mês⁻¹ (Figura 1), segundo dados de monitoramento climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP, 2015).

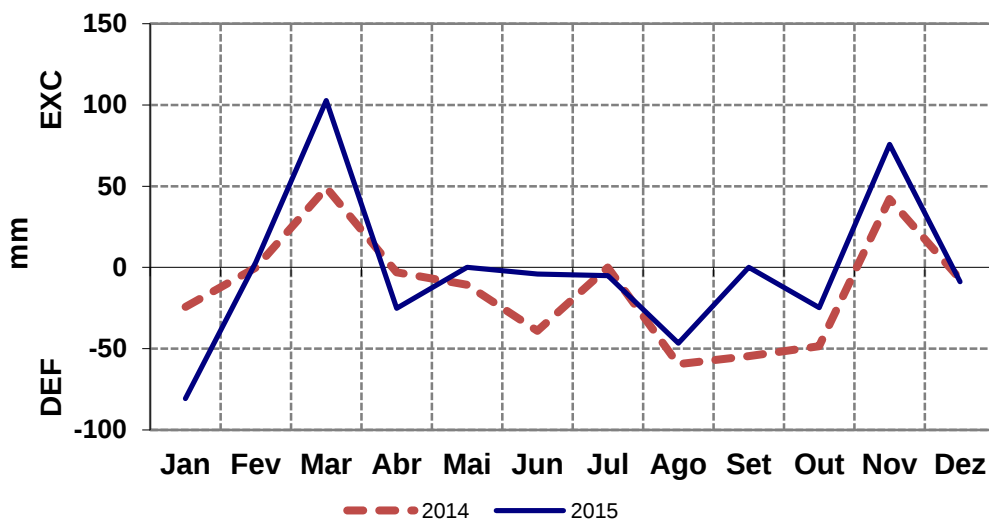
O balanço hídrico do experimento dos anos experimentais de 2014 e 2015 (Figura 2) baseado nos dados de monitoramento climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP, 2015) e calculados segundo Rolim et al. (1998), apresentam o excesso (EXC) e o déficit (DEF) hídrico no período, com um déficit médio de 23,82mm e 1,97mm nos anos de 2014 e 2015 respectivamente.

Figura 1. Dados climáticos observados no local durante o período experimental.



Fonte: (UNESP, 2015).

Figura 2. Extrato do balanço hídrico mensal durante os anos experimentais.



Fonte: (UNESP, 2015; ROLIM et al, 1998)

No local onde o experimento foi realizado, desde 2013 a pastagem de Tifton-85 já se encontrava implantada e utilizada de forma extensiva pelo rebanho ovino. Assim como o Tifton, no local também estava implantado o sistema de irrigação por aspersão convencional fixo permanente, constituído de uma bomba centrífuga monoestágio de 3 cv, com toda tubulação subterrânea e com conjunto de mini

aspersores (Agropolo NY 25 – 3,4” – 2,8x0,0 mm) de baixa pressão de serviço (25 mca) e vazão (410 litros por hora), com raio de alcance de 12 m.

Determinada as áreas experimentais no local, foi realizada uma amostragem da fertilidade do solo no ano de 2014, na profundidade de coleta de 0-20 cm, cujo os resultados obtidos foram: P (resina) = 55 mg dm⁻³; matéria orgânica = 20,5 g dm⁻³; pH (CaCl₂) = 6,13; acidez potencial em pH 7 (H + Al), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e capacidade de troca catiônica (CTC) = 17,00; 3,73; 32,75; 23,75 e 77,20 mmolc dm⁻³ respectivamente e saturação por base = 77%.

Em 2015, antes do início do experimento, também foi realizada uma amostragem da fertilidade do solo na profundidade de coleta de 0-20 cm, cujo os resultados obtidos foram: P (resina) = 60 mg dm⁻³; matéria orgânica = 23,8 g dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,7; acidez potencial em pH 7 (H + Al), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e capacidade de troca catiônica (CTC) = 18,30; 3,53; 31,25; 21,17 e 75,40 mmolc dm⁻³ respectivamente e saturação por base = 87%. A partir dos bons resultados encontrados em ambas as análises, não houve a necessidade de aplicação de corretivos da acidez e fertilizantes no momento da sobressemeadura da aveia preta.

Para o rebaixamento da pastagem de Tifton-85 a uma altura média de 10 cm, inicialmente foi introduzido um lote de 63 ovelhas da raça Santa Inês com peso médio 39,17 ± 13,44 kg realizando o pastejo de toda a área experimental. Após isso, os animais foram retirados do local e encaminhados para outra área de pastejo.

A área experimental formada pela pastagem de Tifton-85 utilizada para sobressemeadura foi de 2.350 m², dividida em seis tratamentos de 390 m², com quatro repetições de 97,50 m² em cada tratamento. Os tratamentos testados foram:

- Controle (C): constituído apenas pela pastagem de Tifton-85;
- Sobressemeadura de aveia antes do pastejo (AP);
- Sobressemeadura de aveia durante o pastejo (PAP);
- Sobressemeadura de aveia com compactação por trator (PAC);
- Sobressemeadura de aveia com gradagem superficial (PAG);
- Sobressemeadura de aveia com gradagem e compactação por trator (PAGC).

No período de 19 a 23 de junho de 2014 e de 2015, realizou-se a sobressemeadura da aveia preta, variedade comum estabelecida a lanço manualmente de acordo com Oliveira et al. (2006), utilizando 100 kg ha⁻¹ de semente para cada tratamento.

Antes da entrada dos animais para o rebaixamento da área, a aveia preta foi sobressemeada a lanço no local estabelecido para o tratamento AP. No local delimitado para o tratamento PAP, a sobressemeadura da aveia preta foi realizada a lanço enquanto os animais estavam pastejando a área.

No tratamento PAC a aveia preta foi sobressemeada a lanço e após efetuou-se a compactação do tratamento com uso do trator Valtra A850 85cv 4x4, onde este circulava pelo local fazendo a compactação das sementes com o uso do pneu.

O tratamento PAG a aveia preta foi sobressemeada a lanço e com o uso de um trator Valtra A850 85cv 4x4 e uma grade niveladora Baldan de 24 discos, foi realizada uma gradagem superficial da área do tratamento com a intenção de gradear uma faixa de 10 cm de profundidade do solo.

Por fim no tratamento PAGC, foi realizado a sobressemeadura a lanço da aveia preta e com o uso de um trator Valtra A850 85cv 4x4 e uma grade niveladora Baldan de 24 discos. Foi realizada uma gradagem superficial da área do tratamento com a intenção de gradear uma faixa de 10 cm de profundidade do solo. Após a gradagem, a grade foi desacoplada com uso do trator que circulava pela área do tratamento fazendo a compactação das sementes com o uso do pneu.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos completos casualizados com seis tratamentos (métodos de sobressemeadura e o controle) e quatro repetições (24 unidades experimentais). Para análise estatística foi utilizado o procedimento de modelos mistos (MIXED), onde os tratamentos representarão os efeitos fixos e os blocos e as interações entre tratamento e blocos os efeitos aleatórios; para variáveis medidas no tempo, foi considerado a época de avaliação como efeito fixo e as possíveis interações e médias comparadas ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, utilizando-se o software SAS version 6.11 (SAS, 1996).

Para a determinação da produtividade e o desenvolvimento da pastagem, foi fixado que as coletas seriam realizadas a cada 35 dias a partir da data de sobressemeadura da aveia preta onde a altura média dos tratamentos encontrava-se com 25 cm de altura.

Durante o experimento, quatro ciclos de coleta de campo foram realizados nos respectivos anos de 2014 e 2015, nos respectivos ciclos foram realizadas as coletas da massa de forragem obtidas de acordo com Wilm et al. (1944). Em cada tratamento experimental uma moldura de 0,25 m² era lançada aleatoriamente por

quatro vezes em cada repetição de cada tratamento e com a utilização de uma foice de mão, a forragem presente no interior da moldura era cortada permanecendo um resíduo de 10 cm de altura.

A forragem proveniente das amostras cortadas foi pesada em balança eletrônica, homogeneizadas e divididas em uma amostra total (aveia preta + Tifton-85) e uma amostra que foi realizada a separação botânica entre a massa de Tifton-85 e a massa de aveia preta presente em cada tratamento (PRIMAVESI, 2001).

Ao final de cada coleta realizada em campo, o lote de ovelhas era conduzido até o local do experimento para pastejo dos tratamentos, permanecendo até que resíduo de pastejo atingisse altura média de 10 cm, após isso, os animais eram retirados novamente e levados a outro pasto.

Realizado o rebaixamento dos tratamentos, uma adubação de manutenção era aplicada via fertirrigação na quantidade de 25 kg ha⁻¹ de N-P-K na fórmula 05-20-20 e de 25 kg ha⁻¹ de Uréia, para manutenção e rebrota da pastagem, repetindo-se ao final de cada coleta após o pastejo dos animais (RAIJ et al., 1996).

Durante o período experimental, o sistema de irrigação era acionado diariamente, com exceção aos dias que ocorreram chuvas, no período noturno por um intervalo de 2,87 horas dia⁻¹ e vazão total de 7,64 m³ dia⁻¹, para que a lâmina diária de água no experimento apresentasse valores de 5,0 mm dia⁻¹, de acordo com recomendação para pastagens por Aguiar (2002), Pinheiro (2002) e Drumond (2005).

As amostras de forragem coletadas foram identificadas e secas em estufa de circulação e renovação de ar a 55°C por 72 horas para determinação da produção de massa seca das espécies de clima tropical e temperada consorciadas (A.O.A.C, 1990).

Os parâmetros avaliados para determinação da produtividade das amostras de aveia e Tifton-85 foram: produção total de massa seca por hectare (PTMS), produção de massa seca de aveia por hectare (PMSA), produção de massa seca de Tifton-85 por hectare (PMSTf) e as taxa de acúmulo diário de forragem total, de aveia e de Tifton-85 (TAF, TAFA, TAFTf) respectivamente (PRIMAVESI, 2001).

Com os dados de produtividade, foram estimados conforme Hodgson (1981) a produção de quilos de peso vivo de cordeiros (PV Cord) por hectare em cada método de sobressemeadura sob condição de oferta diária de forragem de ordem de 7,0% do peso vivo animal.

Para os devidos cálculos do custo de produção, foi utilizada a estrutura adotada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), baseado no custo operacional total (COT), proposta por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo (COE) foi composto dos gastos com operações mecanizadas, operações manuais, insumos e materiais consumido, correspondentes aos tratamentos no período. Para a composição do COT, foi incorporado ao COE a depreciação, calculada pelo método linear, proporcional ao tempo de vida útil de cada item correspondente à área, bem como outras despesas, referente a 5% do COE.

O período de avaliação econômica foi referente aos anos de 2014 e 2015, sendo os preços empregados em moeda Real (R\$) cujos os dados relativos aos coeficientes técnicos e à produtividade do experimento utilizados no cálculo dos custos de produção e de lucratividade, foram obtidos com base nas coletas de campo e todos os preços dos insumos e de serviços realizados referem-se aos pagos e recebidos na região nos respectivos anos experimentais.

Os indicadores de rentabilidade utilizados no estudo foram os considerados por Martin et al. (1998), como: receita bruta (RB), resultado operacional (RO), índice de lucratividade (IL) e o ponto de nivelamento (PE) sobre a produção obtida.

3.2 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da produtividade total de massa seca (PTMS) consorciada das forrageiras implantadas (aveia preta + Tifton-85) e da produtividade de massa seca (PMSA e PMSTf) das culturas de aveia preta e Tifton-85, respectivamente, além dos resultados obtidos das taxas de acúmulo diário total, de aveia e de Tifton (TAF, TAFA, TAFTf) para os métodos de sobressemeaduras realizados nos anos experimentais de 2014 e 2015 estão apresentados na Tabela 1.

A PTMS e a TAF não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) em relação aos anos (2014 e 2015) e em relação aos métodos de sobressemeadura no ano de 2014 (Tabela 1). Contudo, nos métodos de sobressemeadura no ano de 2015 os tratamentos AP e PAC diferem dos demais apresentando os melhores resultados na PTMS e TAF.

A PMSA, PMSTf, TAFA e TAFTf conforme a Tabela 1, apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) em relação aos anos (2014 e 2015), em relação aos métodos de sobressemeadura e entre os métodos de sobressemeadura nos

anos experimentais, onde nota-se que ocorreu um acréscimo na produtividade e na taxa de acúmulo forrageiro do Tifton-85 e um decréscimo na da aveia do primeiro (2014) para o segundo (2015) ano experimental.

Comparando as metodologias de implantação de aveia preta nota-se que os resultados (PMSA e TAFA na Tabela 1), foram semelhantes e não se diferenciando entre os métodos e os anos experimentais.

Os resultados do Tifton-85 (PMSTf e TAFTf na Tabela 1) apresentam diferenças entre os métodos de sobressemeadura em ambos os anos. Comparados com o controle (C) os tratamentos AP e PAC foram aqueles que demonstraram os resultados mais próximos, destacando-se como os melhores resultados obtidos.

Tabela 1. Produtividade total de massa seca consorciada de aveia e Tifton-85 (PTMS) e após a realização da separação botânica, da produtividade total de massa seca de aveia e de Tifton-85 (PMSA e PMSTf), e taxas de acúmulo diário total (TAF), de aveia (TAFA) e de Tifton (TAFTf) para os métodos de sobressemeaduras realizados nos anos de 2014 e 2015.

	PTMS kg MS ha ⁻¹	PMSA kg MS ha ⁻¹	PMSTf kg MS ha ⁻¹	TAF kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	TAFA kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	TAFTf kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹
Ano						
2014	8.547,04 a	3.577,95 a	4.969,09 b	61,05 a	25,56 a	35,49 b
2015	9.179,22 a	2.815,16 b	6.364,06 a	65,57 a	20,11 b	45,46 a
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2014						
C	7.878,65 a	0,00	7.878,65 a	56,28 a	0,00	56,28 a
AP	9.469,41 a	4.138,34 a	5.331,07 ab	67,64 a	29,56 a	38,08 ab
PAP	8.632,76 a	4.033,17 a	4.599,59 bc	61,66 a	28,81 a	32,85 bc
PAC	9.679,76 a	4.382,43 a	5.297,33 ab	69,14 a	31,30 a	37,84 ab
PAG	8.755,48 a	4.013,51 a	4.741,97 bc	62,54 a	28,67 a	33,87 bc
PAGC	6.866,16 a	4.900,24 a	1.965,91 c	49,04 a	35,00 a	14,04 c
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2015						
C	9.657,53 ab	0,00	9.657,53 a	68,98 ab	0,00	68,98 a
AP	10.607,01 a	3.267,85 a	7.339,15 ab	75,76 a	23,34 a	52,42 ab
PAP	9.215,12 ab	3.334,13 a	5.881,00 b	65,82 ab	23,82 a	42,01 b
PAC	10.186,34 a	3.341,72 a	6.844,62 ab	72,76 a	23,87 a	48,89 ab
PAG	9.788,11 ab	3.350,48 a	6.437,63 b	69,92 ab	23,93 a	45,98 b
PAGC	5.621,22 b	3.596,80 a	2.024,43 c	40,15 b	25,69 a	14,46 c
ANAVA (P > F)						
MSS	0,0242	0,0045	0,0003	0,0242	0,0045	0,0003
Ano	0,1919	0,0005	0,0083	0,1919	0,0005	0,0083
MSS x Ano	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
CV (%)	8,19	8,71	9,78	8,19	8,71	9,78
EPM (MSS)	726,12	493,55	312,57	5,19	3,52	2,23
EPM (Ano)	296,44	201,49	127,61	2,12	1,44	0,91

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

C: controle; AP: aveia antes do pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia compactação; PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação

Fonte: Próprio autor.

A variação de PMSTf e TAFTf, superiores no 2º ano experimental (Tabela 1), justifica-se pelo manejo e adubação da pastagem realizada de maneira correta e ainda pressupondo apresentar efeito residual da adubação. O Tifton-85 (Tabela 1), cujo hábito de crescimento prostrado, enraizando facilmente nos nós em contato com o solo, tornando-a muito agressiva na competição entre as forrageiras. Já a aveia preta, que apresenta crescimento cespitoso e não suportam muito bem o sombreamento, obteve uma queda no seu rendimento produtivo conforme ocorreu o aumento na produção de Tifton-85.

Os resíduos dos fertilizantes aplicados no solo e na planta durante o experimento, adicionados à melhora nas condições de manejo do local, alteraram a resposta das plantas forrageiras à adubação, sendo possível a obtenção de maior produção de forragem (WHITEHEAD, 1995). De acordo com RAIJ (1991) em solos com valores acima de 3,0% de matéria orgânica, o processo de mineralização dessa matéria orgânica pode disponibilizar até $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de N.

Com a introdução da aveia preta no local, foi verificado um aumento na matéria orgânica da pastagem, por meio do resíduo de plantas em fases distintas do processo de utilização, o que segundo Raij (1981), Kiehl (1985) e Siqueira; Franco (1988) beneficiam com melhorias nas condições físicas do solo; aumentam a capacidade de retenção e reserva de água; diminuem as perdas por erosão e pisoteio; melhora capacidade tampão do solo; favorecem no controle biológico de pragas pela maior população microbiana; aumentam a capacidade de troca catiônica; e fornecem macronutrientes liberando lentamente fósforo, nitrogênio e enxofre através da sua decomposição.

A proporção (%) de aveia preta e Tifton-85 produzida no experimento (41,86% e 58,14% respectivamente no primeiro ano; 30,67% e 69,33% respectivamente no segundo ano), notamos que os mesmos são próximos aos encontrados por Furlan et al. (2005) e Moreira et al. (2006) em Jaboticabal-SP com 47,63% aveia preta e 52,37% Tifton-85 e 56,2% aveia preta e 43,7% de Tifton-85 respectivamente.

Durante os anos experimentais (2014 e 2015) foi determinado que as coletas seriam realizadas enquanto houvesse aveia preta sendo produzida no local, sendo então realizados quatro ciclos de coletas (Tabela 2) totalizando um período experimental de 140 dias em cada ano.

Tabela 2. Produtividade total de massa seca (PMSA e PMSTf) e taxas de acúmulo diário (TAA e TATf) das culturas de aveia e de Tifton-85 para os métodos de sobressemeaduras realizados nas quatro coletas observadas dos dois anos de experimento realizado.

	2014				2015			
	PMSA kg MS ha ⁻¹	TAA kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	PMSTf kg MS ha ⁻¹	TATf kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	PMSA kg MS ha ⁻¹	TAA kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	PMSTf kg MS ha ⁻¹	TATf kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹
1º Ciclo								
C	0,00	0,00	2.295,48 a	65,59 a	0,00	0,00	2.362,20 a	67,49 a
AP	605,70 c	17,31 c	1.001,05 b	28,60 b	576,20 a	16,46 a	1.672,47 b	47,78 b
PAP	600,07 c	17,15 c	1.024,21 b	29,26 b	549,40 a	15,70 a	1.526,60 b	43,62 b
PAC	801,31 bc	22,90 bc	942,82 b	26,94 b	604,30 a	17,27 a	1.679,00 b	47,97 b
PAG	916,89 b	26,20 b	531,86 c	15,20 c	550,50 a	15,73 a	1.513,05 b	43,23 b
PAGC	1.357,49 a	38,79 a	0,00	0,00	664,53 a	18,99 a	0,00	0,00
2º Ciclo								
C	0,00	0,00	1.489,51 a	42,56 a	0,00	0,00	3.067,80 a	87,65 a
AP	2.006,11 a	57,32 a	858,05 b	24,52 b	1.123,85 ab	32,11 ab	1.807,00 b	51,63 b
PAP	1.952,49 a	55,79 a	206,03 b	5,89 b	1.237,40 a	35,36 a	887,90 c	25,37 c
PAC	1.856,85 a	53,05 a	224,63 b	6,42 b	897,40 b	25,64 b	863,90 c	24,68 c
PAG	1.368,97 b	39,11 b	284,32 b	8,12 b	1.130,33 ab	32,29 ab	1.154,90 bc	33,00 bc
PAGC	2.033,67 a	58,11 a	0,00	0,00	1.226,90 a	35,05 a	0,00	0,00
3º Ciclo								
C	0,00	0,00	1.837,79 a	52,51 a	0,00	0,00	1.921,86 a	54,91 a
AP	1.045,61 a	29,87 a	1.560,30 a	44,58 a	1.053,43 a	30,10 a	1.803,48 a	51,53 a
PAP	1.020,42 a	29,15 a	1.500,61 a	42,87 a	1.065,80 a	30,45 a	1.529,91 a	43,71 a
PAC	1.130,33 a	32,30 a	1.754,13 a	50,12 a	1.191,59 a	34,05 a	1.822,29 a	52,07 a
PAG	1.169,88 a	33,43 a	1.695,49 a	48,44 a	1.055,42 a	30,15 a	1.752,98 a	50,09 a
PAGC	1.017,61 a	29,07 a	0,00	0,00	1.068,11 a	30,52 a	0,00	0,00
4º Ciclo								
C	0,00	0,00	2.255,87 a	64,46 a	0,00	0,00	2.305,67 ab	65,88 ab
AP	480,92 a	13,74 a	1.911,67 a	54,62 a	514,38 a	14,70 a	2.056,20 ab	58,75 ab
PAP	460,19 a	13,15 a	1.868,76 a	53,40 a	481,53 a	13,76 a	1.936,59 b	55,33 b
PAC	593,94 a	16,97 a	2.375,75 a	67,88 a	648,43 a	18,53 a	2.479,42 a	70,84 a
PAG	557,57 a	15,94 a	2.230,31 a	63,72 a	614,23 a	17,55 a	2.016,70 ab	57,62 ab
PAGC	491,48 a	14,04 a	1.965,91 a	56,17 a	637,26 a	18,21 a	2.024,43 ab	57,84 ab
ANAVA (P > F)								
MSS	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Ciclo	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Ano	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
MSS x Ciclo	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
MSS x Ano	0,0011	0,0011	0,0008	0,0008	0,0011	0,0011	0,0008	0,0008
Ano x Ciclo	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
CV (%)	19,54	19,54	18,67	18,67	19,54	19,54	18,67	18,67
EPM (MSS)	39,05	2,23	132,24	3,78	39,05	2,23	132,24	3,78
EPM (Ciclo)	78,09	1,12	93,51	2,67	78,09	1,12	93,51	2,67
EPM (Ano)	31,88	0,92	26,99	1,54	31,88	0,92	26,99	1,54

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

C: controle; AP: aveia antes do pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia + compactação; PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação

Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 2, podemos observar nos resultados obtidos dos métodos de sobressemeadura da aveia preta, para os valores de produtividade de massa seca de aveia (PMSA) e Tifton-85 (PMSTf) e as taxas de acúmulo diário de ambas (TAA e

TATf), fica evidente a curva de desenvolvimento da aveia durante o experimento, crescente na produção do 1º ciclo (com 35 dias de implantação), a máxima produção no 2º ciclo (70 dias de implantado), o decréscimo dos valores no 3º ciclo (105 dias de implantado) e a menor média de valores no 4º ciclo (140 dias de implantado). Essa diminuição produtiva do segundo para o terceiro período de pastejo coincide com os resultados de Floss (1988) e Moraes; Lustosa (1999).

Os métodos de sobressemeadura da aveia (Tabela 2) apresentaram diferenças significativas nos resultados da PMSA e TAA no 1º ciclo de 2014 e no 2º ciclo de 2015. Nos demais ciclos em ambos os anos, não houveram diferenças significativas dos resultados obtidos entre os tratamentos realizados.

Os resultados obtidos da PMSTf e TATf na Tabela 2, não apresentam diferenças significativas no 3º ciclo de cada ano, nos demais ciclos ocorrem variações e diferenças entre os ciclos em ambos os anos e entre os métodos de sobressemeadura realizados.

Inverso a PMSA e TAA os resultados da PMSTf e TATf durante o experimento, são menores no 1º e 2º ciclo, tornando-se crescente do 2º para o 3º ciclo continuamente, expressando a retomada do desenvolvimento da forrageira tropical associada as mudanças climáticas e de luminosidade que começam a ocorrer no período de transição entre o inverno e a primavera (PIN et al., 2012).

O tratamento PAGC diferencia-se dos demais tratamentos em ambos os anos experimentais, pois o mesmo não apresentou produção de Tifton-85 em três das quatro coletas realizadas (Tabela 2). Devido ao procedimento de gradagem e compactação realizada neste tratamento, o estresse severo da gradagem e as condições climáticas adversas, prejudicaram o desenvolvimento do Tifton-85 atrasando a sua rebrota, germinando apenas aveia preta no local, o que fez obter baixos índices de produção do Tifton-85 quando comparado aos demais que desenvolveram uma consorciação onde a aveia conseguiu se desenvolver sem afeta-lo.

As médias por ciclo de produção de massa seca de aveia e Tifton-85 (PMSA e PMSTf) nos dois anos experimentais encontradas neste estudo (Tabela 2), são superiores aos resultados de Sanches et al. (2015), que em quatro ciclos de coletas obteve valores para aveia de 398,3 kg ha⁻¹ de MS (aos 53 dias de implantação); 547,3 kg ha⁻¹ de MS (aos 83 dias); 929,7 kg ha⁻¹ de MS (aos 119 dias) e 249,3 kg ha⁻¹

¹ de MS (aos 153 dias); e valores para o Tifton-85 de 965,0; 1.107,0; 2.752,0; 3.343,8 kg ha⁻¹ de MS no mesmo período.

Valores no presente estudo estão acima ainda dos encontrados por Gomes et al. (2015) cuja produtividade média de aveia por ciclo de pastoreio foi de 553 kg ha⁻¹ de MS ciclo⁻¹; Moreira et al. (2006) com 200 kg ha⁻¹ de MS ciclo⁻¹.

A literatura apresenta uma extensa participação de forrageiras de inverno sobressemeadas em pastagens de Tifton-85, e em todos eles, ficam evidentes que o uso da sobressemeadura da cultura de inverno traz grandes benefícios ao sistema de produção, diminuindo a escassez forrageira nos períodos críticos do ano, evitando as perdas produtivas no período e auxiliando de forma simples, eficaz e de baixo custo ao produtor.

A produtividade animal está diretamente relacionada ao potencial genético de produção e do meio onde ele está inserido, fazendo desta forma com que a pastagem se torne um importante fator do meio para alavancar a produtividade animal com qualidade e custos que possam proporcionar índices de rentabilidade e lucratividade favoráveis ao produtor (VIDAL et al., 2006). O uso de indicadores e a avaliação econômica da atividade, permite a identificação da real viabilidade do sistema produtivo, visando com base em coeficientes técnicos, estimar os custos de produção fixos e variáveis (WANDER; MARTINS, 2004).

As estimativas dos custos (Tabela 3) de produção com os devidos dados referentes a quantidade de insumos e operações utilizadas de todos os tratamentos nos respectivos anos experimentais, cujos valores pagos pelo autor para aquisição dos insumos e valores de operações baseados nos índices encontrados em ANUALPEC (2014; 2015).

O preço médio do kg de peso vivo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, 2017) recebido pelo produtor nos respectivos períodos dos anos experimentais (R\$ 14,65 em 2014 e R\$ 15,35 em 2015), obtemos a receita bruta (RB) dos tratamentos baseada na produção total de massa seca por hectare (PTMS) e posteriormente da produção de peso vivo de cordeiros (PV Cord) de cada tratamento conforme Hodgson (1981), estimando os indicadores econômicos apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Análise econômica dos métodos de sobressemeadura de aveia preta nos anos experimentais, baseados na produção total de massa seca por tratamento (PTMS) e na produção de kg de peso vivo de cordeiros (PV Cord) para determinação da receita bruta (RB), custo operacional total (COT), rendimento operacional (RO), índice de lucratividade (IL) e ponto de equilíbrio (PE).

Tratamentos	PTMS Kg MS ha ⁻¹	PV Cord Kg PV ha ⁻¹	RB R\$ ha ⁻¹	COT R\$ ha ⁻¹	RO R\$ ha ⁻¹	IL %	PE Kg PV ha ⁻¹
2014							
C	7.878,65	551,51	8.079,56	3.944,92	4.134,64	51,17	269,28
AP	9.469,41	662,86	9.710,88	4.679,92	5.030,96	51,81	319,45
PAP	8.632,76	604,29	8.852,90	4.679,92	4.172,98	47,14	319,45
PAC	9.679,76	677,58	9.926,55	4.747,12	5.179,43	52,18	324,04
PAG	8.755,48	612,88	8.978,74	4.826,92	4.151,83	46,24	329,48
PAGC	6.866,16	480,63	7.041,23	4.894,12	2.147,11	30,49	334,07
2015							
C	9.657,53	676,03	10.377,06	4.364,16	6.012,90	57,94	284,31
AP	10.607,01	742,49	11.397,22	5.309,16	6.088,06	53,42	345,87
PAP	9.215,12	645,06	9.901,67	5.309,16	4.592,51	46,38	345,87
PAC	10.186,34	713,04	10.945,16	5.376,36	5.568,80	50,88	350,25
PAG	9.788,11	685,17	10.517,36	5.456,16	5.061,20	48,12	355,45
PAGC	5.621,22	393,49	6.040,07	5.523,36	516,71	8,55	359,83

C: controle; AP: aveia antes pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia + compactação; PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação
PTMS: Produção Total de Massa Seca; PV Cord: Peso Vivo de Cordeiros

Fonte: Próprio autor.

Os resultados obtidos em ambos os anos experimentais demonstram a viabilidade da implantação da aveia consorciada em pastagens. Comparados ao C, com exceção apenas ao PAGC, todos os métodos de sobressemeadura obtiveram PV Cord maiores que C, assim, a RB consequentemente maior. Porém, somente a RB não determinaria a melhor escolha econômica.

A viabilidade econômica dos tratamentos analisados estará baseada também na RO e no IL, que apresentaram os valores recebidos pelo produtor subtraídos os gastos e a porcentagem de sucesso desta implantação. Assim, analisando o RO comparado ao C, os tratamentos AP e PAP podem ser considerados como os mais viáveis economicamente, pois apresentam os melhores valores de PTMS, PV Cord e RB, associados a baixos COT, resultando nos melhores valores de RO e IL durante os dois anos experimentais.

Ainda analisando os resultados da Tabela 3, notamos que o tratamento PAGC seria o menos indicado até mesmo quando comparado ao C. Devido aos menores valores de produção de massa seca por hectare (PTMS) e consequentemente de suporte de cordeiros no local (PV Cord), evidenciam os baixos índices econômicos

do tratamento, apresentando nos dois anos o maior COT e a menor RB e RO, fazendo deste tratamento o único a estar abaixo dos valores comparados ao C.

Os resultados do PAGC justificam-se pela baixa produção de kg de peso vivo animal deste tratamento e nos maiores custos de implantação, pois depende de mais horas de máquinas implementos agrícolas trabalhando na área para a implantação da cultura de inverno, que não obteve grandes produções devido a procedimento de gradagem e compactação que interferiram diretamente na rebrota do Tifton-85.

3.3 Conclusões

A introdução da aveia em pastagem irrigada de Tifton-85, em regiões de cerrado, proporciona aumento na produção de massa forrageira, sendo uma possibilidade para os problemas de sazonalidade em períodos de inverno. Neste contexto, a sobressemeadura da aveia preta realizada antes do pastejo dos ovinos na área, apresentou a melhor produtividade associado aos melhores resultados econômicos. Portanto, recomenda-se este método de implantação de aveia preta em áreas consorciadas com a pastagens irrigada de Tifton-85 em condições de cerrado.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P.A. Técnicas de medição da pastagem para planejamento alimentar ao longo do ano em sistemas de pastejo. In: SIMPOSIO DE PECUARIA DE CORTE: NOVOS CONCEITOS NA PRODUÇÃO BOVINA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NEPEC-UFLA, 2002. p.109-164.
- ALENCAR, C. A. B. et al. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 98-108, 2009.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC. **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2014.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - ANUALPEC. **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2015.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 11. ed. Arlington: [s. n.], 1990.
- BERTOLETE, L.E.M. **Sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais**. 2009. 84 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009. .
- CECATO, U. et al. Avaliação da cultivares do gênero *Cynodon* com e sem adubação. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 795-799, 2001.
- DRUMOND, L. C. D.; AGUIAR, A. P. A. **Irrigação de Pastagem**. Uberaba: L. C. D. Drumond, 2005. 210 p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 1-21.
- FLOSS, E.L. Manejo forrageiro da Aveia (*Avena sp*) e Azevém (*Lolium sp*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 231-268.
- FURLAN, B. N. et al. **Sobressemeadura de cultivares de Aveia em pastagem de capim Tifton 85**. [S. l.: s. n.], 2005. Acesso em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/15766/1/PROCIRG2005.00061.PDF>>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- GOMES, E. P. et al. Productivity of Tifton 85 grass irrigated and overseeded with winter forages. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 37, n. 2, p. 123-128, 2015.
- HERNANDEZ, F.B.T; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. **Software hidrisa e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP, 1995. 45 p. (Manual do Usuário, Série Irrigação, 1).

HODGSON, J. The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake and animal performance. In: HODGSON et al. **Pasture utilization by the grazing animal**. [S. l.]: Occasional simposium, 1981. n. 8, p. 93-103.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Dados do Mercado Interno**. Brasília, DF, 2017, Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários: custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

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

MOREIRA, A. L. Melhoramento de pastagens através da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno. **APTA – Pesquisa & Tecnologia**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2006.

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

OLIVEIRA, P. P. A. et al. **Recomendação da sobressemeadura de Aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 7 p. (Comunicado Técnico, 61)

PIN, E. A.; CECHIN, F.; PIGOSSO, M. Sistemas de sobressemeadura e dinâmica produtiva de forrageiras temperadas sobre o Tifton 85. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 16, n. 3, p. 101-112, 2012.

PINHEIRO, V. D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

PRIMAVESI, A. C. et al. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de Aveia forrageira. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, p. 79-89, 2001.

RAIJ, B.V. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fósforo, 1981. 142 p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundação IAC, 1996. 258 p. (Boletim Técnico, 100).

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SANCHEZ, 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.

STATISTICAL ANALYSIS - SAS. **User's guide**. Version 6.11. 4. ed. Cary: [s. n.], 1996. v. 2.

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas**. Brasília, MEC/ABEAS/ESAL/FAEPE, 1988. 236 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA. Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Site. Piracicaba, 2017. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/ovinos.aspx>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP. **Sistema de Monitoramento Climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira**. Ilha Solteira, 2015. Disponível em: <http://clima.feis.unesp.br/recebe_formulario.php>. Acesso em: 28 dez. 2015.

VIDAL, M. F. et al. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq)). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 44, n. 4, p. 801-818, 2006.

WHITEHEAD, D. C. **Grassland nitrogen**. Wallingford: CAB International, 1995.

WILM, H.G.; COSTELO, D. F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of the American Society for Agriculture**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

WANDER, A. E.; MARTINS, E. C. Avaliação econômica da cadeia produtiva da ovinocultura de corte: Competitividade do segmento “produção”. In: ENCONTRO ESTADUAL DO AGRONEGÓCIO DO ESTADO DO CEARÁ, 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza-CE: SEAGRI, 2004. p. 1-25.

4 VALOR NUTRITIVO DA CONSORCIAÇÃO DE AVEIA PRETA EM PASTAGENS IRRIGADAS DE TIFTON 85, SOB O PASTEJO DE OVINOS NO CERRADO

A ovinocultura brasileira conduzidas em pastagens geralmente apresenta baixo nível tecnológico empregado e baixa produtividade por área, o que torna difícil a obtenção de bons índices produtivos (CARVALHO et al., 2007). E apesar do crescimento do rebanho nacional, a oferta de carne no mercado interno e o consumo per capita ainda são baixos, em torno de 0,7 kg/habitante/ano, ocupando a 5ª posição entre as demais carnes (MAPA, 2016), e mesmo assim não atendendo ainda a demanda interna de carne, levando o país a importar carne do Uruguai para o abastecimento de parte do mercado (GUIMARÃES; SOUZA, 2014).

Sistemas de produção em pasto o ganho de peso por animal e por área é diretamente influenciado pela disponibilidade diária de massa seca e pela capacidade de lotação dos pastos (CARNEVALLI et al., 2001), além do valor nutricional da forragem e do consumo animal, por isso a produção de ovinos em pastagem tem sido foco de diversos estudos no país, buscando principalmente a adequada produção de forragem durante praticamente todo o ano com baixo custo (TONETTO et al., 2004).

A produção de ovinos em pastagens tem sido repensada, inclusive porque pesquisas recentes (SCOLLAN et al., 2005) mostraram resultados positivos das dietas a base de forragens sobre a qualidade nutricional da carne. Os mesmos permitem a obtenção de carne com menor conteúdo de gordura intramuscular e colesterol, melhor relação entre os ácidos graxos Omega-6 e Omega-3 e maior concentração de ácido linoleico conjugado (SAÑUDO et al., 1998), características que são benéficas à saúde humana.

De acordo com Hodgson (1990), a obtenção de alta produção animal em pastagens depende de três condições básicas: produção de uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, grande proporção da forragem produzida deve ser colhida pelos animais, e elevada eficiência de conversão dos animais, ou seja, deve haver um equilíbrio de crescimento, utilização e conversão. A principal forma de atingir estes objetivos é ajustar a quantidade e qualidade da dieta com base nas exigências nutricionais dos animais (CARDOSO et al., 2000).

Variações climáticas ocorridas durante o período de inverno são desfavoráveis para o crescimento de pastagens tropicais, especialmente devido à escassez de chuvas e/ou baixas temperaturas comprometem o desempenho animal (SILVEIRA et al., 2015), pois são fatores que influenciam nas oscilações na taxa de acúmulo de matéria seca das pastagens, dificultando o manejo e a taxa de lotação das pastagens tropicais no inverno (ROSO et al., 2000).

Uma alternativa para minimizar a oscilação na produção de massa forrageira e a queda na qualidade nutricional no Centro-Sul do Brasil, a sobressemeadura de forrageiras anuais de inverno em pastagens tropicais, como no caso a aveia preta, torna-se uma estratégia de baixo custo de implantação, com produtividade de 2 a 6 toneladas ha⁻¹ de massa seca (KICHEL; MIRANDA, 2000) e até 15% de proteína bruta, elevada digestibilidade e aceitabilidade por ovinos (SILVA SOBRINHO, 2014).

Objetivou-se com o estudo avaliar os valores nutritivos da consorciação de aveia preta (*Avena strigosa* var. *Preta Comum*) e do Tifton-85 (*Cynodon dactylon* (L.) cv. *Tifton 85*) em pastagem irrigada de ovinos, por meio de metodologias de sobressemeadura para implantação da aveia em condições climáticas de cerrado.

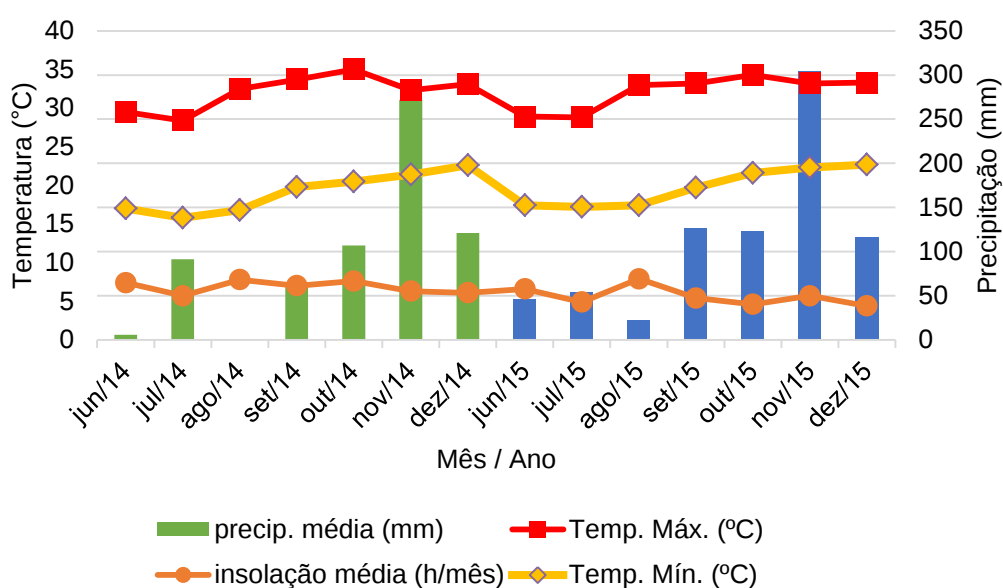
4.1 Material e Métodos

O experimento de campo foi realizado de junho a dezembro nos anos de 2014 e 2015 no Laboratório de Produção de Ovinos e Caprinos, localizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, localizada no município de Ilha Solteira (20° 25' 24" S; 51° 21' 13" W) Estado de São Paulo, de acordo com as normas e avaliação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob Protocolo Nº 11/2016/CEUA.

O clima da região é classificado segundo Köppen como do tipo Aw, com umidade relativa do ar média de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995), apresentando nos períodos experimentais de 2014 e 2015 temperaturas médias de 25,6°C e 25,9°C, respectivamente, precipitação pluviométrica total no período de 657,1mm e 790,6mm, e insolação de média de 6,84 horas mês⁻¹ e 5,64 horas mês⁻¹ (Figura 1), segundo dados de monitoramento climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP, 2015).

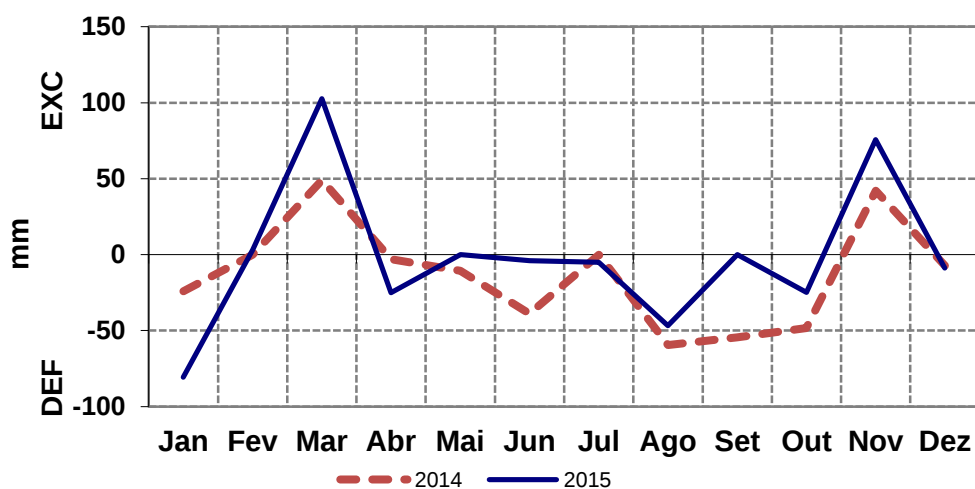
O balanço hídrico do experimento dos anos experimentais de 2014 e 2015 (Figura 2) baseado nos dados de monitoramento climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP, 2015) e calculados segundo Rolim et al. (1998), apresentam o excesso (EXC) e o déficit (DEF) hídrico no período, com um déficit médio de 23,82mm e 1,97mm nos anos de 2014 e 2015 respectivamente.

Figura 1. Dados climáticos observados no local durante o período experimental.



Fonte: (UNESP, 2015)

Figura 2. Extrato do balanço hídrico mensal durante os anos experimentais.



Fonte: (UNESP, 2015; ROLIM et al, 1998).

No local onde o experimento foi realizado, desde 2013 a pastagem de Tifton-85 já se encontrava implantada e utilizada de forma extensiva pelo rebanho ovino. Assim como o Tifton, no local também estava implantado o sistema de irrigação por aspersão convencional fixo permanente, constituído de uma bomba centrífuga monoestágio de 3 cv, toda tubulação subterrânea e com conjunto de mini aspersores (Agropolo NY 25 – 3,4” – 2,8x0,0 mm) de baixa pressão de serviço (25 mca) e vazão (410 litros por hora), com raio de alcance de 12 m.

Determinada as áreas experimentais no local, foi realizada uma amostragem da fertilidade do solo no ano de 2014 na profundidade de coleta de 0-20 cm, cujo os resultados obtidos foram: P (resina) = 55 mg dm⁻³; matéria orgânica = 20,5 g dm⁻³; pH (CaCl₂) = 6,13; acidez potencial em pH 7 (H + Al), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e capacidade de troca catiônica (CTC) = 17,00; 3,73; 32,75; 23,75 e 77,20 mmolc dm⁻³ respectivamente e saturação por base = 77%.

Em 2015 antes do início do experimento também foi realizada uma amostragem da fertilidade do solo na profundidade de coleta de 0-20 cm, cujo os resultados obtidos foram: P (resina) = 60 mg dm⁻³; matéria orgânica = 23,8 g dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,7; acidez potencial em pH 7 (H + Al), K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ e capacidade de troca catiônica (CTC) = 18,30; 3,53; 31,25; 21,17 e 75,40 mmolc dm⁻³ respectivamente e saturação por base = 87%. A partir dos bons resultados encontrados em ambas as análises, não houve a necessidade de aplicação de corretivos da acidez e fertilizantes no momento da sobressemeadura da aveia preta.

Para o rebaixamento da pastagem de Tifton-85 a uma altura média de 10 cm, inicialmente foi introduzido um lote de 63 ovelhas da raça Santa Inês com peso médio 39,17 ± 13,44 kg realizando o pastejo de toda a área experimental. Após isso, os animais foram retirados do local e encaminhados para outra área de pastejo.

A área experimental formada pela pastagem de Tifton-85 utilizada para sobressemeadura foi de 2.350 m², dividida em seis tratamentos de 390 m², com quatro repetições de 97,50 m² em cada tratamento. Os tratamentos testados foram:

- Controle (C): constituído apenas pela pastagem de Tifton-85;
- Sobressemeadura de aveia antes do pastejo (AP);
- Sobressemeadura de aveia durante o pastejo (PAP);
- Sobressemeadura de aveia com compactação por trator (PAC);
- Sobressemeadura de aveia com gradagem superficial (PAG);

- Sobressemeadura de aveia com gradagem e compactação por trator (PAGC).

No período de 19 a 23 de junho de 2014 e de 2015, realizou-se a sobressemeadura da aveia preta da variedade comum, estabelecida a lanço manualmente de acordo com Oliveira et al. (2006), utilizando 100 kg ha⁻¹ de semente para cada tratamento.

Antes da entrada dos animais para o rebaixamento da área, a aveia preta foi sobressemeada a lanço no local estabelecido para o tratamento AP. No local delimitado para o tratamento PAP, a sobressemeadura da aveia preta foi realizada a lanço enquanto os animais estavam pastejando a área.

No tratamento PAC a aveia preta foi sobressemeada a lanço e após efetuou-se a compactação do tratamento com uso do trator Valtra A850 85cv 4x4, onde este circulava pelo local fazendo a compactação das sementes com o uso do pneu.

O tratamento PAG a aveia preta foi sobressemeada a lanço e com o uso de um trator Valtra A850 85cv 4x4 e uma grade niveladora Baldan de 24 discos, foi realizada uma gradagem superficial da área do tratamento com a intenção de gradear uma faixa de 10 cm de profundidade do solo.

Por fim no tratamento PAGC, foi realizado a sobressemeadura a lanço da aveia preta e com o uso de um trator Valtra A850 85cv 4x4 e uma grade niveladora Baldan de 24 discos, foi realizada uma gradagem superficial da área do tratamento com a intenção de gradear uma faixa de 10 cm de profundidade do solo. Após a gradagem, a grade foi desacoplada com uso do trator que circulava pela área do tratamento fazendo a compactação das sementes com o uso do pneu.

As coletas seriam realizadas a cada 35 dias a partir da data de sobressemeadura da aveia preta onde a altura média dos tratamentos encontrava-se com 25 cm de altura.

Durante o experimento, quatro ciclos de coleta de campo foram realizados nos respectivos anos de 2014 e 2015, nos respectivos ciclos foram realizadas as coletas da massa de forragem obtidas de acordo com Wilm et al. (1944). Em cada tratamento experimental uma moldura de 0,25 m² era lançada aleatoriamente por quatro vezes em cada repetição de cada tratamento e com a utilização de uma foice de mão, a forragem presente no interior da moldura era cortada permanecendo um resíduo de 10 cm de altura.

A forragem proveniente das amostras cortadas foi pesada em balança eletrônica, homogeneizadas e divididas em uma amostra total (aveia preta + Tifton-

85) e uma amostra que foi realizada a separação botânica entre a massa de Tifton-85 e a massa de aveia preta presente em cada tratamento (PRIMAVESI, 2001).

Ao final de cada coleta realizada em campo, o lote de ovelhas era conduzido até o local do experimento para pastejo dos tratamentos, permanecendo até que resíduo de pastejo atingisse altura média de 10 cm, após isso, os animais eram retirados novamente e levados a outro pasto.

Realizado o rebaixamento dos tratamentos, uma adubação de manutenção era aplicada via fertirrigação na quantidade de 25 kg ha⁻¹ de N-P-K na fórmula 05-20-20 e de 25 kg ha⁻¹ de Uréia, para manutenção e rebrota da pastagem, repetindo-se ao final de cada coleta após o pastejo dos animais (RAIJ et al., 1996).

Durante o período experimental, o sistema de irrigação era acionado diariamente, com exceção aos dias que ocorreram chuvas, no período noturno por um intervalo de 2,87 horas dia⁻¹ e vazão total de 7,64 m³ dia⁻¹, para que a lâmina diária de água no experimento apresentasse valores de 5,0 mm dia⁻¹, de acordo com recomendação para pastagens por Aguiar (2002), Pinheiro (2002) e Drumond (2005).

As análises bromatológicas foram realizadas de acordo com o descrito por A.O.A.C (1990), para estimativa da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) das amostras consorciada (aveia preta + Tifton-85), do Tifton-85 e da aveia preta separadamente.

As amostras foram submetidas ao procedimento de digestibilidade “in vitro” na matéria seca, proposto por Tylle e Terry (1963) e por Holden (1999) para determinação do valor de digestibilidade, realizada mecanicamente na incubadora DAISY, com a utilização de inóculos de bovinos.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos completos casualizados com seis tratamentos (métodos de sobressemeadura e o controle) e quatro repetições (24 unidades experimentais). Para análise estatística foi utilizado o procedimento de modelos mistos (MIXED), onde os tratamentos representarão os efeitos fixos e os blocos e as interações entre tratamento e blocos os efeitos aleatórios; para variáveis medidas no tempo, foi considerado a época de avaliação como efeito fixo e as possíveis interações e médias comparadas ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste Tukey, utilizando-se o software SAS version 6.11 (SAS, 1996).

4.2 Resultados e Discussão

As médias obtidas dos valores nutritivos da consorciação entre as culturas (Tabela 1), da aveia preta e do Tifton-85 separadamente (Tabela 2) para os métodos de sobressemeaduras realizados nos dois anos experimentais (2014 e 2015) encontram-se semelhantes aos apresentados na Tabela de valores nutricionais de alimentos para ruminantes - CQBAL 3.0 (VALADARES FILHO et al., 2017) para ambas as forrageiras verdes sob condição de pastejo.

Os resultados da Tabela 1 apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) nos valores obtidos de entre os anos experimentais com exceção ao NDT, entre os valores de MS, PB, FDN e DVIVMS para os métodos de sobressemeadura no ano de 2014 e para os valores de MS, FDN e DVIVMS para os métodos de sobressemeadura no ano de 2015.

Tabela 1. Valores nutritivos da consorciação (aveia preta + Tifton-85) para os métodos de sobressemeaduras realizados nos anos de 2014 e 2015.

	MS %	PB % MS	FDN % MS	FDA % MS	NDT % MS	DVIVMS % MS
Ano						
2014	90,46 b	14,10 a	68,29 a	40,01 a	69,11 a	68,86 a
2015	92,51 a	11,67 b	63,95 b	37,41 b	68,78 a	67,40 b
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2014						
C	90,75 a	12,90 c	70,67 ab	41,60 a	67,67 a	65,52 c
AP	90,49 ab	14,09 ab	67,49 bc	41,36 a	68,12 a	68,32 b
PAP	90,60 ab	14,96 a	65,80 c	39,09 a	69,60 a	69,17 b
PAC	90,59 ab	14,70 a	66,59 c	38,98 a	69,69 a	69,76 b
PAG	90,28 ab	14,89 a	67,60 bc	38,92 a	70,05 a	68,39 b
PAGC	90,03 b	13,07 bc	71,56 a	40,11 a	69,49 a	72,02 a
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2015						
C	91,79 c	11,12 a	66,58 ab	39,37 a	68,14 a	63,72 c
AP	93,66 a	11,52 a	62,13 c	38,26 a	67,01 a	67,24 b
PAP	93,61 a	11,54 a	60,99 c	36,21 a	68,50 a	68,05 b
PAC	92,39 b	11,64 a	62,96 bc	36,57 a	69,49 a	68,19 b
PAG	91,59 c	11,98 a	63,63 abc	36,62 a	70,28 a	66,65 b
PAGC	92,05bc	12,21 a	67,42 a	37,43 a	69,23 a	70,54 a
ANAVA (P > F)						
MSS	<,0001	<,0001	<,0001	0,061	0,0142	<,0001
Ano	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,497	<,0001
MSS x Ano	<,0001	0,0009	0,948	0,9989	0,901	0,9651
CV (%)	0,44	8,81	5,64	11,95	4,8	2,89
EPM (MSS)	0,1	0,29	0,93	1,16	0,83	0,49
EPM (Ano)	0,04	0,12	0,38	0,47	0,34	0,2

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.

C: controle; AP: aveia antes pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia + compactação;

PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação.

MS: matéria seca definitiva; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais; DVIVMS: digestibilidade in vitro da MS.

Fonte: Próprio autor.

Os resultados da Tabela 2 apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) na MS entre os anos experimentais e nos valores de FDA e NDT para os métodos de sobressemeadura no ano de 2015. Nos demais valores entre os anos e os métodos de sobressemeadura nos anos (2014 e 2015), não houveram diferenças significativas ($P>0,05$).

Tabela 2. Valores nutritivos da aveia preta após a realização da separação botânica para os métodos de sobressemeaduras realizados nos anos de 2014 e 2015.

	MS %	PB % MS	FDN % MS	FDA % MS	NDT % MS	DVIVMS % MS
Ano						
2014	90,03 b	16,07 a	60,39 a	36,23 a	70,18 a	72,49 a
2015	92,14 a	16,31 a	59,04 a	36,28 a	69,10 a	71,35 a
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2014						
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AP	90,13 a	16,06 a	60,41 a	40,47 a	69,03 a	71,51 a
PAP	90,16 a	15,90 a	60,67 a	38,47 a	70,51 a	72,60 a
PAC	90,04 a	16,08 a	60,49 a	36,61 a	71,93 a	73,25 a
PAG	89,93 a	16,25 a	60,21 a	40,65 a	69,23 a	72,26 a
PAGC	89,89 a	16,04 a	60,15 a	39,93 a	70,22 a	72,84 a
Método de Sobressemeadura (MSS) – 2015						
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AP	92,24 a	15,98 a	57,08 b	37,15 a	67,22 b	70,70 a
PAP	92,07 a	16,58 a	55,24 b	35,37 a	69,03 ab	71,63 a
PAC	92,22 a	16,29 a	58,55 b	33,90 a	71,03 a	72,01 a
PAG	92,07 a	15,98 a	59,60 ab	37,94 a	68,86 ab	70,85 a
PAGC	92,09 a	16,71 a	64,72 a	37,05 a	69,36 ab	71,58 a
ANAVA (P > F)						
MSS	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Ano	<,0001	<,0001	<,0001	0,0009	0,0709	0,0024
MSS x Ano	<,0001	<,0001	0,3528	0,7895	0,9095	0,8022
CV (%)	0,80	10,72	10,55	15,85	5,96	3,56
EPM (MSS)	0,11	0,22	0,95	0,88	0,61	0,38
EPM (Ano)	0,06	0,13	0,55	0,51	0,35	0,22

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
 CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média.
 C: controle; AP: aveia antes pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia + compactação;
 PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação.
 MS: matéria seca definitiva; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais; DVIVMS: digestibilidade in vitro da MS.

Fonte: Próprio autor.

Os resultados da Tabela 3 apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) nos valores obtidos de entre os anos experimentais com exceção ao FDN e NDT, entre os valores de MS, PB e DVIVMS para os métodos de sobressemeadura nos anos de 2014 e 2015. Para os demais valores entre os métodos de sobressemeadura nos anos (2014 e 2015), não houveram diferenças significativas ($P>0,05$).

Tabela 3. Valores nutritivos do Tifton-85 após a realização da separação botânica para os métodos de sobressemeaduras realizados nos anos de 2014 e 2015.

	MS %	PB % MS	FDN % MS	FDA % MS	NDT % MS	DVIVMS % MS
<u>Ano</u>						
2014	90,82 b	13,05 a	71,64 a	40,40 a	68,44 a	66,39 a
2015	92,25 a	11,40 b	69,61 a	38,02 b	68,62 a	64,71 b
<u>Método de Sobressemeadura (MSS) – 2014</u>						
C	90,75 abc	12,90 a	70,67 a	41,60 a	67,67 a	65,52 b
AP	90,76 abc	13,58 a	72,57 a	42,25 a	67,22 a	65,13 b
PAP	91,04 ab	13,01 a	70,93 a	39,71 a	68,69 a	65,74 b
PAC	91,14 a	13,32 a	70,69 a	41,35 a	67,44 a	66,26 b
PAG	90,63 bc	13,52 a	70,98 a	37,20 a	70,88 a	64,53 b
PAGC*	90,58 c	10,99 b	73,97 a	40,30 a	68,76 a	71,19 a
<u>Método de Sobressemeadura (MSS) – 2015</u>						
C	91,79 c	11,12 ab	68,58 a	39,37 a	68,14 a	63,72 b
AP	93,08 b	11,06 ab	69,18 a	39,37 a	66,81 a	63,78 b
PAP	93,54 a	11,83 ab	68,76 a	37,04 a	67,98 a	64,46 b
PAC	92,06 c	10,80 b	69,38 a	39,23 a	67,96 a	64,37 b
PAG	91,10 d	11,31 ab	69,66 a	35,31 a	71,71 a	62,45 b
PAGC*	91,90 c	12,25 a	70,13 a	37,81 a	69,11 a	69,50 a
<u>ANAVA (P > F)</u>						
MSS	<,0001	0,0049	0,0404	0,1103	0,0235	<,0001
Ano	<,0001	<,0001	<,0001	0,0233	0,8112	<,0001
MSS x Ano	<,0001	<,0001	0,9531	0,9999	0,9907	0,9869
CV (%)	0,45	10,82	6,63	18,34	7,54	3,81
EPM (MSS)	0,10	0,33	1,15	1,80	1,29	0,62
EPM (Ano)	0,04	0,14	0,47	0,73	0,53	0,26

Nota: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV: coeficiente de variação; EPM: erro padrão da média. *: Média referente ao 4º ciclo de coleta.

C: controle; AP: aveia antes pastejo; PAP: pastejo + aveia + pastejo; PAC: pastejo + aveia + compactação;

PAG: pastejo + aveia + gradagem; PAGC: pastejo + aveia + gradagem + compactação.

MS: matéria seca definitiva; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais; DVIVMS: digestibilidade in vitro da MS.

Fonte: Próprio autor.

Analisando os resultados da Tabelas 1, 2 e 3 simultâneos, verificamos que a consorciação aveia + Tifton-85 (Tabela 1) proporcionou uma pequena melhora nos valores nutricionais do pasto quando comparamos a produção exclusiva do Tifton-85 (Tabela 3) ou aos valores do tratamento controle nos métodos de sobressemeadura (Tabela 2), principalmente quando verificamos os resultados de PB, FDN, FDA, NDT e DVIVMS. Assim, podemos indicar que a consorciação entre culturas de inverno e tropicais tendem a proporcionar melhorias na qualidade bromatológica da pastagem.

O tratamento PAGC apresentou algumas peculiaridades em relação aos demais, pois o mesmo não apresentou produção de Tifton-85 em altura acima de 10 cm, pré-estabelecida como altura mínima de coleta ou altura ideal de resíduo da pastagem, em três dos quatro ciclos de coleta realizado (Tabela 3) em ambos os anos experimental.

O procedimento de gradagem e compactação no tratamento PAGC prejudicou o desenvolvimento do Tifton-85, pois estresse causado e as condições climáticas adversas atrasaram o crescimento da forrageira, restando apenas no local a produção de aveia. Com isso, para realização estatística, as médias utilizadas deste tratamento foram de valores referentes ao 4º ciclo de coleta, para que não houvesse uma variação desigual aos resultados obtidos dos demais tratamentos.

A Tabela 1 apresenta ressaltando a ideia de que a sobressemeadura de forrageiras de inverno em capins do gênero *Cynodon* aumentam a relação folha/colmo e sendo elevada, aumenta a qualidade da forragem, fazendo-a ser vantajosa visto que a composição botânica e o valor nutricional podem ser melhorados (OLIVO et al., 2010; NERES et al., 2011; CASTAGNARA et al., 2012; SILVA et al., 2012).

Os valores médios de PB obtida na aveia de 16% (Tabela 2) foram superiores ao o Tifton-85 que obteve 12,2% (Tabela 3) e a consorciação das culturas com 13% (Tabela 1), resultados próximos aos encontrados por Neres et al. (2011) com valores de proteína bruta de 19,01 e 13,84% para Aveia IPR 126 e Tifton-85 exclusivo; Moreira et al. (2006) verificaram resultados de proteína bruta de 16,2 e 14,2%, respectivamente. Prado et al. (2004) apresenta valores de PB de Aveia Preta em torno dos 12,51% e Reis et al. (2001) valores de 14,9% de PB para o Tifton-85, todos valores dentro do desvio padrão do CQBAL 3.0 (VALADARES FILHO et al., 2017).

Cecato et al. (1998), relatam que a aveia preta quando bem manejada, apresenta índices bromatológicos desejáveis para a nutrição animal, apresentando teor de PB (17-23%) e baixo teor de FDA (27-34%), caracterizando alta digestibilidade, traduzida em ganho de peso elevado ao rebanho explorado.

De acordo com a análise de FDN (Tabela 2), a aveia preta apresenta valores em torno de 59,7% e na consorciação com o Tifton-85 (Tabela 1) valores médios de 66,1%, resultados próximos aos encontrados por Neres et al. (2011), Sanches et al. (2015) e Caballero et al. (1995) com 67%, 65% e 55,76% de FDN respectivamente.

A FDN média foi maior no Tifton-85 exclusivo (79,62%) comparado com a aveia preta (59,7%), corroborando com os trabalhos que apontam incrementos de 65 a 77% de FDN do Tifton-85 exclusivo em relação ao sobressemeado (MOREIRA et al., 2006; NERES et al., 2011; CASTAGNARA et al., 2012).

A FDA não apresentou diferença significativa (Tabela 1, 2 e 3), assim como ocorre nos trabalhos de Moreira et al., 2006; Neres et al., 2011; Castagnara et al., 2012; Silva et al., 2012, cujos autores demonstram que os valores são muito semelhantes de 34,2 e 39,2% da aveia e 36,4 e 39,5% com Tifton-85 exclusivo (MOREIRA et al., 2006; CASTAGNARA et al., 2012), respectivamente; assim, a aveia apresenta similaridade de resultados na FDA com relação ao Tifton-85.

O maior valor de FDN no Tifton-85 é diretamente influenciado pela menor relação folha/colmo apresentada pela forrageira, assim maiores quantidades de tecidos fibrosos. A FDA da pastagem, com média 37,73% coerente com os valores encontrados em literatura variando de 30 a 40%, principalmente para capins do gênero *Cynodon* com ou sem sobressemeadura de forrageiras de inverno (MOREIRA et al., 2006; NERES et al., 2011; CASTAGNARA et al., 2012; SILVA et al., 2012).

Os valores 72% (em média) de DVIVMS da aveia preta (Tabela 2) justificam-se, pois, um dossel com maior participação de folhas e menor teor de fibras e parede celular (não digestíveis). O Tifton-85 com valores médios de DVIVMS em torno de 65%, semelhantes aos 66,5% encontrados por Banck (2011), justificando a ideia de que quanto maior os valores de fibra encontrados, menores serão os valores de digestibilidade desse volumoso.

A DVIVMS (Tabelas 1 e 3) inferiores a consorciação das culturas e no capim Tifton-85 separadamente quando comparados à aveia preta separada (Tabela 2), são comportamentos semelhantes aos observados por Castagnara et al. (2012) 83 e 78%, respectivamente, tal como Neres et al. (2011) de 60 e 54%, respectivamente, somente Moreira et al. (2006) que não encontraram diferenças significativas nos valores de DVIVMS, iguais a 56,5 e 54,9%, respectivamente.

Como apresentado pelos resultados obtidos nas Tabelas 2 e 3, a maior digestibilidade efetiva da aveia preta em relação Tifton-85 ocorre em função de diferenças nas características anatômicas entre as plantas temperadas e tropicais. Mais de 50% dos carboidratos de reserva das folhas de gramíneas tropicais estão localizados no interior do tecido especializado das células da bainha, cujas células apresentam maior espessura de parede celular, o que retarda a degradação da fibra e, conseqüentemente, o acesso dos microrganismos ruminais ao interior das células.

4.3 Conclusões

A consorciação forrageira incrementa os valores nutricionais da pastagem e não ocorrem diferenças significativas entre método utilizado de sobressemeadura da aveia preta na pastagem de Tifton-85, com exceção ao método de sobressemeadura com gradagem e compactação (PAGC) que afeta o desenvolvimento do Tifton-85, não sendo recomendado a utilização.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A. Técnicas de medição da pastagem para planejamento alimentar ao longo do ano em sistemas de pastejo. In: SIMPOSIO DE PECUARIA DE CORTE: NOVOS CONCEITOS NA PRODUÇÃO BOVINA, 2., 7-9 nov., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NEPEC-UFLA, 2002. p.109-164.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C.. **Official methods of analysis**. 11. ed. Arlington, 1990.
- BANCK, A. R. **Características produtivas e valor nutricional da Aveia Preta (*Avena strigosa Schreb.*) e Ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em diferentes níveis de semeadura**. 2011. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2011.
- CABALLERO, R.; GOICOECHEA, E. L.; HERNALIZ, P. J. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. **Field Crops Research**, [S. l.], v. 41, n. 2, 124-140, 1995.
- CARDOSO, R. C. et al. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin X Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1832-1843, 2000.
- CARNEVALLI, R. A. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001.
- CARVALHO, S. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1411-1417, 2007.
- CASTAGNARA, D. D. et al. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, p. 1353-1359, 2012.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de Aveia (*Avena spp.*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 20, n.3, p.347-354, 1998.
- DRUMOND, L. C .D; AGUIAR, A. P. A. **Irrigação de Pastagem**. Uberaba: L. C. D. Drumond, 2005. 210 p.
- GUIMARÃES, V. P.; SOUZA, J. D. F. Aspectos gerais da ovinocultura no Brasil. In: SELAIVE, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (Ed.). **Produção de ovinos no Brasil**, São Paulo: Roca, 2014. p. 3-11.
- HERNANDEZ, F. B. T. et al. **Software hidrisa e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP, 1995. 45 p. Manual do Usuário. (Série Irrigação, 1).

HODGSON, J. Swards conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, [S. l.], v. 44, p. 99-104, 1984.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 1791-1794, 1999.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. **Uso da Aveia como planta forrageira**. Campo Grande: Embrapa Pecuária de Corte, 2000. 35 p. (Divulga, n. 45)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Mercado interno**. Brasília, DF, 2016. Brasil. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

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

NERES, M. A. et al. Production of Tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1638-1644, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000800003>>. Acesso em 10 set. 2016.

OLIVEIRA, P. P. A. et al. **Recomendação da sobressemeadura de Aveia forrageira em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 7 p. (Comunicado Técnico, 61).

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, 2010.

PINHEIRO, V. D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

PRADO, I. N. et al. In situ dry matter, crude protein, and neutral detergent fiber degradability of some grasses in continuous grazing. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 3, n. 5, p. 1333-1339, 2004.

PRIMAVESI, A. C. et al. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de Aveia forrageira. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, p. 79-89, 2001.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundação IAC, 1996. 258 p. (Boletim Técnico 100).

REIS, R. A.; SOLLENBERGER, L. E.; URBANO, D. Impact of overseeding coolseason annual forages on spring regrowth of Tifton 85 bermudagrass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro.

Proceedings... São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, 2001. p. 295-297.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n.1, p133-137,1998.

ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém: dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 75-84, 2000.

SANCHEZ, A. C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com Aveia. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 126–133, 2015.

SAÑUDO C.; SÁNCHEZ A.; ALFONSO A. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 49, p. 29-64, 1998.

STATISTICAL ANALYSIS - SAS-. **User's Guide**. Version 6.11, 4. ed. Cary: [s. n.], 1996. v. 2.

SCOLLAN N.D. et al. Improving the quality of products from grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 23., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: [s. n.], 2005. p. 41-56.

SILVA, C. D. et al. Sobressemeadura de cultivares de Aveia em pastagem de Estrela Africana manejada com diferentes resíduos de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, 2441-2450, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n6p2441>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: _____. **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2014. p. 425-446.

SILVEIRA, M. F. et al. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, n.4, p.1125-1132, 2015.

TILLEY, J.M.A; TERRY, R.A. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Aberystwyth, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

TONETTO, C. J. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 225-233, 2004.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP. **Sistema de Monitoramento Climático do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira**. Ilha Solteira, 2015. Disponível em: <http://clima.feis.unesp.br/recebe_formulario.php>. Acesso em: 28 dez. 2015.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **CQBAL 3.0**: tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: UFV. 2017. Disponível em: <www.ufv.br/cqbal>. Acesso em: 10 jan. 2017.

WILM, H.G.; COSTELO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of the American Society for Agriculture**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

5 IMPLICAÇÕES

O Brasil é um país de clima tropical favorável a criação de ruminantes em pasto, porém a importância de se conhecer as relações para otimização do uso da pastagem, onde possamos criar então, ambientes que não venham a limitar o animal no emprego de suas estratégias de pastejo.

No entanto, devido às variações edafoclimáticas do cerrado brasileiro e da possibilidade da sazonalidade da produção das forrageiras tropicais durante o período de inverno, a adoção de novas tecnologias deve ser analisada cuidadosamente, visando o conhecimento técnico e econômico do sistema de produção e estreitando o distanciamento entre os resultados obtidos nas pesquisas e a adoção dessas tecnologias no campo.

Entre as diversas tecnologias pesquisadas e pouco difundidas, o uso de culturas de inverno consorciadas as gramíneas tropicais durante os períodos outono/inverno, representa uma alternativa fácil e barata para amenizar os problemas decorrentes da estacionalidade da produção de forragem, sendo uma prática utilizadas a anos e que tem comprovada eficiência nas condições sul-brasileiras.

Diversas pesquisas e pesquisadores evidenciam as vantagens agrônômicas, nutricionais e econômicas da consorciação, principalmente os aspectos relacionados ao aumento da produção de massa seca por área pastejada, aumento na qualidade nutricional das forrageiras consumidas, conservação e fertilidade do solo com a incorporação de matéria orgânica que se torna extremamente importante para a sustentabilidade do ecossistema.

O objetivo aqui é despertar ao público de interesse o fato de que o uso da consorciação de culturas de inverno com gramíneas tropicais durante os períodos inverno têm muito a contribuir aos sistemas agropecuários do Brasil.

A partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível verificar que a introdução da aveia preta em áreas de pastejo irrigado de Tifton-85, em regiões de cerrado, apresentaram participação efetiva na composição botânica do pasto, aumentando a disponibilidade de forragem, mostrando-se eficiente para otimizar áreas e produzir mais massa forrageira, com qualidade nutricional e baixos custos de implantação e economicamente viável, tornando-se uma das soluções para os problemas de sazonalidade em períodos de inverno do ano.

Os métodos de sobressemeadura avaliados no experimento não apresentaram diferenças bromatológicas entre os tratamentos onde a aveia preta foi implantada, assim, independente da metodologia de sobressemeadura, os resultados obtidos tendem a garantir a qualidade nutricional no sistema de produção. Porém, a sobressemeadura da aveia antes do pastejo (AP) apresentou o melhor desempenho de produtividade associado aos melhores resultados econômicos, fazendo desta o melhor método de implantação consorciada em áreas de pastagens de Tifton-85.

Sem dúvida, o sucesso da utilização desta prática dependerá do manejo a ser adotado, uma vez que a mistura de forrageiras resultantes da sobressemeadura tem requerimentos específicos, o que requer dos pecuaristas cuidados especiais.

O presente estudo avalia um sistema integrado de produção agropecuária a campo, em um período de dois anos, e quando se trabalha com sistemas dessa complexidade, alguns obstáculos são encontrados durante o experimento.

Uma das dificuldades encontradas foi a aquisição de cordeiros padronizado e com grupo genético que atendam as expectativas científicas em ambos os anos experimentais para a realização de outras coletas de dados, avaliando o comportamento de pastejo, o consumo de pasto, a oferta de forragem, a taxa de lotação animal adequada e o ganho de peso por animal, deixando assim o trabalho mais completo o que ajudaria a explicar a relação de oferta de forragem com o comportamento, consumo e ganho animal.

Independente dos obstáculos encontrados e de avaliações que poderiam enriquecer o presente estudo, compreendo que este corresponde a um salto qualitativo na minha formação profissional e acadêmica; e reconheço que a produção animal em pastagens é um problema multidisciplinar que requer o trabalho integrado e cooperativo entre variados grupos de pesquisa e pesquisadores.

No presente estudo, a aveia preta foi utilizada como forrageira de inverno para a consorciação com o Tifton-85, porém resultados diferentes poderão ser obtidos em novos estudos utilizando culturas como aveia branca, azevém, estilosantes, milheto, e ou, outras leguminosas.

Com esses novos estudos evidenciarmos ainda mais as vantagens técnicas, produtivas e econômicas do método de consorciação de forrageiras em pastagens, além de definir quais as melhores culturas de inverno são mais adequadas para determinada região ou condição climática no Brasil.

Contudo é fundamental que os agricultores adquiram esses conhecimentos e práticas consorciadas de manejo entre forrageiras de inverno e tropical, permitindo um avanço adicional àqueles já alcançados, e propiciem condições para realização de ajustes e estratégias atuais, participando dessa construção, facilitando a apropriação dos resultados, gerando conhecimentos e maior autonomia para gerir seu processo produtivo das práticas de manejo do pastejo vigentes no país.