

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS DOIS VIZINHOS  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**GUSTAVO GRANDO SPANHOLI**

**INFLUÊNCIA DO ELEMENTO ARBÓREO SOBRE A QUALIDADE  
NUTRICIONAL DE TIFTON 85 EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**DOIS VIZINHOS  
2018**

GUSTAVO GRANDO SPANHOLI

**INFLUÊNCIA DO ELEMENTO ARBÓREO SOBRE A QUALIDADE  
NUTRICIONAL DE TIFTON 85 EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do Título de ZOOTECNISTA.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lilian Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2018



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Dois Vizinhos  
**Curso de Zootecnia**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**TCC**

### **INFLUÊNCIA DO ELEMENTO ARBÓREO SOBRE A QUALIDADE NUTRICIONAL DE TIFTON 85 EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

Autor: Gustavo Grando Spanholi

Orientador: Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 29 de junho de 2018.

---

Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor

---

Dr. Olmar Antonio Denardin Costa

---

Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer  
(Orientador)

## RESUMO

SPANHOLI, G. G. Influência do elemento arbóreo sobre a qualidade de Tifton 85 em sistema silvipastoril, 2018. Trabalho (Conclusão de Curso) – Graduação de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

O objetivo do presente projeto foi estudar a influência do elemento arbóreo dos sistemas silvipastoris sobre a qualidade de Tifton-85 (*Cynodon* spp.). O experimento foi realizado na região Sudoeste do Estado do Paraná, município de Saudade do Iguazu na propriedade Condomínio Pizzolatto. A mesma conta com 10,2 hectares de sistema silvipastoril implantados há nove anos, composta por Tifton 85 e árvores da espécie *Grevillea robusta*. O espaçamento do elemento arbóreo é de 18 metros entre renques e de 6 metros entre arvores. As avaliações foram realizadas mensalmente pelo período de um ano. A amostragem foi realizada de forma aleatória dentro do renque arbóreo. Para avaliação da influência do sistema arbóreo sobre a qualidade nutricional das forrageiras foi definida duas áreas. Para cada área, foram escolhidos dois piquetes de aproximadamente 0,2 ha cada, a variável avaliada foi a composição bromatológica de Tifton-85 sobre influência do elemento arbóreo. As amostragens foram realizadas de forma aleatória, utilizando quadrados de ferro de 0,25m<sup>2</sup>, e, gaiolas de exclusão. Foi coletadas amostras dentro das gaiolas, em laboratório avaliado os parâmetros de composição bromatológica de *Cynodon* spp. cv. Tifton-85 através da determinação de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina. Foi observada variação na composição bromatológica de Tifton-85 na disposição das arvores no sentido leste/oeste em comparação ao sentido norte/sul. Elevando os teores de proteína bruta e reduzindo os teores de FDN.

**Palavras-chave: Composição bromatológica, qualidade, digestibilidade.**

## ABSTRACT

SPANHOLI, G. G. Influence of the arboreal element on the quality of Tifton 85 in silvipastoral system, 2018. Work (Course Completion) – Graduação de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

The objective of this project was to study the influence of the arboreal element of silvipastoral systems on the quality of Tifton-85 (*Cynodon* spp.). The experiment was carried out in the Southwest region of the State of Paraná, in the municipality of Saudade do Iguaçu, in the Condomínio Pizzolatto property. The same account has 10.2 hectares of silvipastoral system implanted nine years ago, composed by Tifton 85 and trees of the species *Grevillea robusta*. The spacing of the arboreal element is 18 meters between rows and 6 meters between trees. The evaluations were carried out monthly for a period of one year. Sampling was performed randomly within the tree bark. To evaluate the influence of the tree system on the nutritional quality of forages, two areas were defined. For each area, two pickets of approximately 0.2 ha each were chosen, the variable evaluated was the bromatological composition of Tifton-85 on the influence of the arboreal element. The samplings were carried out in a random manner, using iron squares of 0.25 m<sup>2</sup>, and exclusion cages. Samples were collected inside the cages, in a laboratory evaluated the parameters of bromatological composition of *Cynodon* spp. cv. Tifton-85 by determination of crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin. Variation in Tifton-85 bromatological composition was observed in the arrangement of the trees east / west compared to the north / south direction in the summer and winter seasons. Raising crude protein levels and reducing FDN levels.

**Keywords: Bromatological composition, quality, digestibility.**

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	OBJETIVOS .....	8
	2.1OBJETIVO GERAL .....	8
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
	3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS .....	9
	3.2 BENEFÍCIOS DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS .....	10
	3.3 QUALIDADE NUTRICIONAL DE FORRAGEIRAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL .....	11
	3.4 SOBRESSEMEADURA DE AVEIA EM PASTAGENS TROPICAIS NO PERIODO DE INVERNO.....	12
4	MATERIAL E MÉTODOS .....	13
	4.1 LOCAL E DURAÇÃO DO EXPERIMENTO .....	13
	4.2 COLETA DO MATERIAL.....	14
	4.3 METODOS DE DETERMINAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO .....	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
6	CONCLUSÃO .....	21
7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	22

## 1 INTRODUÇÃO

No Paraná a associação intencional de animas com florestas é realizada desde a metade do século 18 (Chang, 1985) neste período conhecidos como faxinais estabelecidos na zona de florestas de araucária.

Nesta época o elemento florestal era utilizado como ferramenta para minimizar os processos erosivos que já estavam muito avançados (voçoroca), atuando como barreira “Quebra-ventos” (Porfírio-da-Silva, 2015).

A área mais antiga de pastagem arborizada que se tem relato encontra-se no Sítio Primavera no município Tapejara-PR, implantada em 1979, cultivando a lavoura de café como quebra-ventos com objetivo de reduzir processos erosivos.

Surgindo então os sistemas silvipastoris como técnica para maximizar a produção elevando também os níveis nutricionais das forrageiras, promovendo sustentabilidade dos sistemas de produção a pasto, proporcionando ambientes mais favoráveis à produção animal.

Este tipo de sistema refere-se a técnicas de integração, onde, animais, plantas forrageiras e árvores ocupam uma única área. Permitindo a utilização da terra de forma a combinar atividades pecuárias e silviculturais gerando complementariedade na produção pela interação de seus componentes (Saibro & Garcia, 2005).

Além de auxiliar no aumento da qualidade da forragem o elemento arbóreo atua como controlador nos processos erosivos e melhora a qualidade do solo disponibilizando nutrientes para as forrageiras e melhorando valores nutritivos e em algumas situações aumentando a sua produção (Carvalho & Botrel, 2002).

A disposição adequada de árvores, não só favorece a produção forrageira como também gera bem estar ao animal. Porem existe uma grande ameaça para a sustentabilidade, que são os fatores intrínsecos, um deles é a do monocultivo podendo gerar a degradação da área cultivada. Onde a forma mais eficiente para redução desses fatores seria a implantação de sistemas silvipastoris (Porfírio-da-Silva, 2004).

Demonstrando uma forma sustentável de produzir plantas e produtos de origem animal em uma mesma área ao mesmo tempo, de forma a gerar aumentos significativos na produtividade para as propriedades rurais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste projeto foi obter informações sobre a qualidade de forrageiras em sistema silvipastoris.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar a ação da sombra sobre a composição bromatológica de Tifton-85 avaliando proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina.

Avaliar o efeito da direção e estação do ano, sobre a composição bromatológica de Tifton - 85 em sistema silvipastoril.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS

Os sistemas silvipastoris são compostos por basicamente três elementos: Lenhosos, forrageiros e animais. Onde o elemento forrageiro pode ser uma gramínea ou leguminosa que será alimento para os animais, (bovinos, caprinos, etc...) e o lenhoso, árvores ou arbustos (Bernardino & Garcia, 2009).

É o termo que caracteriza a integração de árvores e pastagens em uma mesma área, podendo ser realizado pela conservação de espécies nativas, ou implantação de novas espécies sob as pastagens (Porfírio-da-Silva, 2009).

Este tipo de sistema refere-se a técnicas de integração, onde, animais, plantas forrageiras e árvores ocupam uma única área. Permitindo a utilização da terra de forma a combinar atividades pecuárias e silviculturais, que ao inteirar seus componentes poderem gerar complementariedade ao sistema (Saibro e Garcia, 2005).

Tornando-se uma opção para sustentabilidade da pecuária, onde a complementariedade do sistema permite incremento na produtividade. E ao manejar os recursos naturais de forma integrada, os SSPs possibilitam intensificar a produção e diminuir riscos de degradação de pastagens e do solo.

As árvores escolhidas para este tipo de sistema podem ser de origem frutífera, madeiráveis ou multipropósito, permitindo assim variedades de SSPs possíveis (Porfírio-da-Silva, 2009).

Para obter benefícios com esse tipo de sistema deve se ter um bom planejamento, pois além de produzirem madeira e outros bens florestais, atuam na conservação do solo, diminuem riscos de alagamento, favorecem ambiente agradável para fauna e flora, maior biodiversidade e além de tudo isso embelezam a área cultivada (Abel et al., 1997).

Pois são vistos como uma estratégia de uso sustentável pra terra, principalmente em áreas com potencial para degradação e desmatamento propiciando vantagens aos pecuaristas na diversificação de culturas, controle da erosão, produção de madeira e alimento e maior fertilidade do solo (Alliance, 2013).

### 3.2 BENEFÍCIOS DOS SISTEMAS SILVIPASTORIS

Os Sistemas silvipastoris surgem como uma tecnologia que busca a sustentabilidade da propriedade rural gerando biodiversidade pela integração dos recursos naturais dando ao produtor uma nova forma de produzir mais em menor espaço de área.

Segundo Carvalho & Botrel (2002), o elemento arbóreo combinado com as pastagens tem demonstrado inúmeros benefícios ao sistema, tanto para recuperação e produção de forragem, como também é de grande importância sob os aspectos ecológicos.

Onde a presença de árvores e meio as pastagens proporcionam maior conforto térmico aos animais, pois são responsáveis por amenizarem o clima dentro do sistema (Sanson & Santos, 2010).

Normalmente o elemento sombra proveniente das árvores causa redução na luminosidade o que por consequência gera diminuição no crescimento das plantas, no caso dos sistemas silvipastoris a mudanças geradas por eles estão principalmente na fertilidade do solo e nas condições microclimáticas, podendo alterar as respostas esperadas (Carvalho & Botrel, 2002).

Os sistemas silvipastoris são capazes de reduzir os impactos negativos causados pela criação de animais no sistema tradicional, favorecendo a recuperação de áreas afetadas por processos erosivos, reduzindo a dependência extrema de insumos, e ainda geram lucros adicionais a atividades pecuárias (Franke e Furtado, 2001).

Outros benefícios podem ser gerados pelos animais, vistos como elementos aceleradores no processo de ciclagem de nutrientes, pois grande parte da biomassa volta ao solo sob a forma degradada (fezes e urina).

Entre os benefícios para os componentes do sistema solo/planta/animal tem destaque também à conservação do solo e da água, possibilidade de melhorias físico/químicas do solo, atividade biológica na superfície do solo e conforto térmico dos animais (Leme et al., 2005).

Há também outros benefícios gerados pelo sistema um deles é ao próprio animal, que passará mais tempo em pastejo nas épocas mais quentes do ano devido à amenização das temperaturas e pela redução da ocasionadas pelo elemento sombra, favorecendo o desempenho animal (Porfírio-da-Silva, 2004).

Nesse sistema as temperaturas se tornam mais amenas devido à redução da passagem de luz que fica retida nas folhas das árvores.

Os animais passam mais tempo pastejando reduzem a procura por água, atuando de forma positiva na conversão alimentar, melhorando produção de leite e carne, entre outros

benefícios, devido a redução do estresse térmico propiciado pelo microclima dos sistemas silvipastoris (Alliance, 2013).

Segundo Sanson & Santos (2010), os SSPs podem gerar vantagens, por exemplo, melhora da capacidade produtiva animal/planta, incremento na fertilidade e redução da compactação do solo.

Relata também a amenização dos processos erosivos; aumento do teor proteico das forrageiras (ciclagem de nitrogênio), aumento do consumo animal (sombra), atua positivamente no ganho de peso e fertilidade dos animais, renda extra, propiciada pelas árvores; valorização e embelezamento da propriedade.

### **3.3 QUALIDADE NUTRICIONAL DE FORRAGEIRAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

O sombreamento gerado pelos elementos arbóreos contribui para melhora na qualidade nutricional das forrageiras, quando atribuído planejamento correto na implantação (Carvalho et al., 2002).

Andrade et al. (2002), ao avaliar *Brachiaria* spp. obteve aumentos significativos para os teores de Nitrogênio (N) de 17,33 g/Kg no tratamento em sombra e de 11,33 g/Kg no tratamento em pleno sol pelo teste F a 5% de significância.

E semelhante foi encontrado para os teores de Potássio (K), Cálcio (Ca) e proteína bruta (PB).

Em trabalho realizado por Carvalho et al. (2002) com gramíneas, observaram redução na produção da matéria seca nos tratamentos com sombra em relação aos expostos ao sol.

Onde para espécie forrageira *Brachiaria brizantha* Cv. Marandu houve redução na produção de matéria seca de 57% quando cultivada na sombra em relação ao pleno sol, porém os níveis de N foram elevados, partindo de 10 g/Kg para 20,9 g/kg ao avaliar a concentração de Nitrogênio em folhas verdes de seis gramíneas.

E observaram aumento nos níveis de nitrogênio (N) nas diferentes gramíneas (Marandu, *Panicum maximum* cvs. Aruana, Makueni, Mombaça, Tanzânia e *Cynodon dactylon* cv. Tifton 68) estas submetidas ao sombreamento em comparação às mesmas em pleno sol.

Castro et al. (2001), ao estudar o efeito de 30% e 60% do elemento sombra, identificou aumentos significativos para os níveis de fósforo (P) tanto nas laminais como nos colmos.

Estes incrementos eram esperados uma vez que a matéria seca foi reduzida pelo aumento no nível de sombra tendo assim concentração dos nutrientes. Segundo Botero &

Russo,(1998) concentração de nutrientes é maior nos sistemas silvipastoris do que em sistemas convencionas.

### **3.4 SOBRESSEMEADURA DE AVEIA EM PASTAGENS TROPICAIS NO PERIODO DE INVERNO**

A utilização de técnicas de sobressemeadura surge como opção para minimizar o efeito da estacionalidade das forrageiras ao longo do ano. Uma das técnicas utilizadas é a sobressemeadura de aveia sobre forrageiras tropicais (FURLAN et al., 2005).

O objetivo da utilização da técnica de sobressemeadura é proporcionar alimento de alto valor nutritivo no período de inverno, utilizando a pastagem o ano inteiro e maximizando a produção de bovinos a pasto (COSTA, 2008).

A utilização dessas espécies forrageiras tem permitido a obtenção de forragem de alta qualidade durante o inverno (GERDES, 2003).

Muitas combinações de pastagens tropicais e temperadas podem ser utilizadas, (OLIVEIRA, 2007).

A sementeira da aveia pode ser feita nos meses de março a junho. O plantio pode ser realizado em linha onde o espaçamento deve ser de 17 a 20 cm, utilizando 60 a 80 kg/ha de sementes de aveia branca 48 a 64 kg/ha de sementes de aveia preta.

Já o plantio feito a lanço recomenda-se aumentar em 20% a quantidade de sementes utilizadas no plantio em linha, cerca de 100 kg/há (MONTEIRO et al., 1996).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 LOCAL E DURAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado na região Sudoeste do Estado do Paraná município de Saudade do Iguaçu na propriedade Condomínio Pizzolatto. Altitude 590 m, clima Subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes.

Com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (IAPAR 1998). A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C, e a dos meses mais frios é inferior a 18°C.

Segundo Lima et al. (2012.) o solo predominante na área é o Nitossolo. A área silvipastoril possui oito anos de implantação, constituindo-se de 10,2 hectares.

A espécie arbórea existente é a *Grevillea robusta* com a finalidade de produção de madeira para serraria.

O sistema é dimensionado em linhas simples com arvores plantadas em nível e o espaçamento entre renques é de 18 metros e entre arvores de 6 metros.

A densidade arbórea no período do experimento foi de 80 árvores por hectare. A espécie forrageira era a cultivar Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) mais *Aveia Avena sativa* no inverno que foi sobressemeada sobre o Tifton - 85, ambos utilizados para pastejo de vacas leiteiras da raça Jersey.

Para avaliação da influência do elemento arbóreo sobre a composição bromatológica das forrageiras foram definidas duas áreas com duas disposições de renque arbóreo em relação ao sol, disposição 1 - leste/Oeste (A, B) disposição 2 - Norte/Sul (C, D). (Figura 1).

O tempo total da realização da pesquisa foi de 12 meses, de abril de 2016 há abril de 2017.



Figura – 1 vista superior da área, demonstrado a disposição dos piquetes avaliados.

Fonte: Google Earth pro, 2018.

#### 4.2 COLETA DO MATERIAL

Para cada área, foram escolhidos dois piquetes de aproximadamente 0,2 ha cada, totalizando 4 piquetes, sendo os piquetes subdivididos em cinco faixas de 4 m cada, iniciando na linha arbórea superior, seguindo em direção à linha arbórea inferior, no declive, denominados de faixas 1, 2, 3, 4 e 5 as faixas . Representação na figura a baixo (Figura 2).

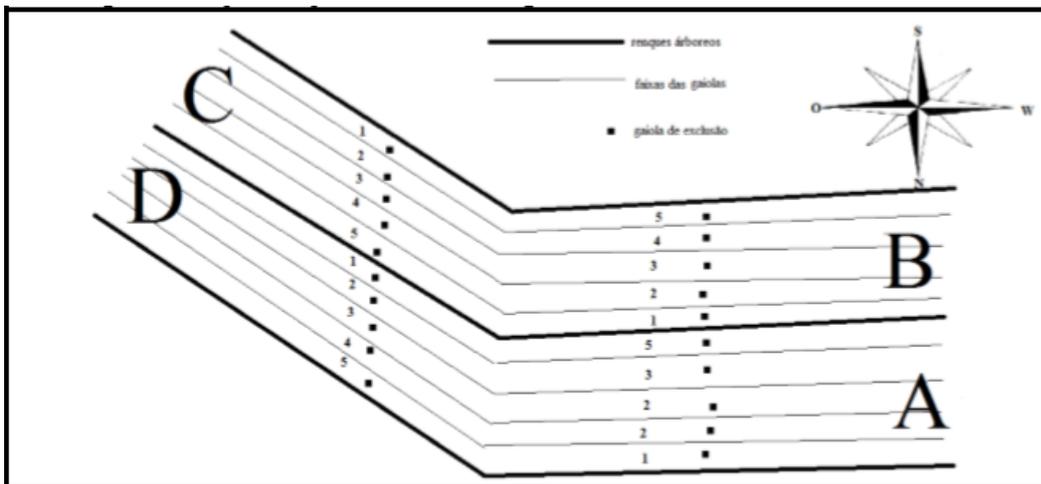


Figura 2. Croqui exemplificando as faixa e gaiolas.

Fonte: PIZZATTO, 2017.

Cada faixa apresentou uma gaiola de exclusão, totalizando 20 gaiolas, as quais eram deslocadas mensalmente. Para a avaliação em todos os pontos foi utilizado um quadro de

metal de 0,25m<sup>2</sup> para coleta do material que era cortado em nível de solo com auxílio de tesouras apropriadas. Cada ciclo de amostragem totalizou 28 dias.

As amostras eram levada para as estufas de ventilação de ar forçado, a 55°C por 72 horas e após o processo de secagem eram moídas em peneiras de dois milímetros, e posteriormente levadas para o laboratório onde foram analisadas.

No período de inverno a propriedade utilizou a técnica de sobre semeadura de aveia sobre o Tifton-85 com objetivo de aumentar a produção de leite e a qualidade do material forrageiro nesta época (Rodrigues, Avanza, Dias 2011).

#### **4.3 METODOS DE DETERMINAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO**

Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Van Soest, Robertson e Lewis (1991), utilizando saquinhos de poliéster de 16 micras sendo o material submetido à temperatura de 110°C em autoclave por 40 minutos (KOMAREK, 1993; SENGER et al., 2008).

A concentração de lignina insolúvel em detergente ácido (LDA) foi determinada através de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Método 973.18; AOAC, 1998).

A proteína bruta (PB) foi determinada indiretamente a partir do valor de nitrogênio total (N) x 6,25, sendo o N estimado através do método de Kjeldahl (Método 2001.11; AOAC, 2001).

Análise estatística:

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado definido em um fatorial 2 por 4

Duas direções, leste/oeste e norte/sul e quatro estações do ano. Sendo analisado pelo programa SAS versão 9.4 (2013).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O posicionamento geográfico das árvores no sentido Leste/Oeste promoveu uma incidência solar durante o dia (tabela 1).

Dentro deste parâmetro, foi observado que os teores de FDN e Lignina foram os menores quando comparados com os valores das mesmas variáveis no posicionamento geográfico das árvores no sentido Norte/Sul.

A incidência solar mais direta sobre a gramínea subtropical Tifton 85 estimula o metabolismo desta (Gómez et al., 2013), acarretando em maior atividade respiratória, maior atividade fotossintética e, como consequência, uma relação de fotossíntese líquida menor (Taiz e Zieger, 2015), refletindo na menor incidência de folhas em relação à colmos, o que acarreta no aumento dos teores de fibra e lignina, uma vez que o parênquima é o tecido encontrado em maior proporção nas folhas, sendo composto de parede celular primária, de fácil digestão, incluindo os cloroplastos e enzimas fotossintéticas, o que eleva o teor de PB quando comparado com o colmo, composto de parênquima de preenchimento e esclerênquima (Paciullo et al., 2007; Apezatto-Guerra, 2003).

Lopes et al. (2017) avaliaram *Brachiaria brizantha* sob três condições de sombreamento observaram que houve diferença para FDN, com os menores teores obtidos em sombreamento moderado (20%), enquanto que para lignina não foi verificada nenhuma alteração sob as condições estudadas, diferindo dos achados por Paciullo et al. (2009) quando trabalharam em sombreamento moderado e não determinaram nenhuma diferença nestas variáveis, o que, segundo os autores, não era esperado, mas amparado por trabalhos da literatura que demonstram que os valores estariam mais relacionados aos meses e densidade de sombreamento.

**Tabela 1. Teor de proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e Lignina (LIG) avaliada nas direções Leste/Oeste – Norte/Sul.**

Teores (%)	Direção		EPM
	L/O	N/S	
PB	14,05 <sup>a</sup>	14,02 <sup>a</sup>	0,075
FDN	66,04 <sup>a</sup>	67,80 <sup>b</sup>	0,34
FDA	37,36 <sup>a</sup>	38,23 <sup>a</sup>	0,34
LIG	5,77 <sup>a</sup>	6,04 <sup>b</sup>	0,064

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ( $p < 0,05$ ).

Soares et al. (2009) observaram em estudos com *B. brizantha* aumentos significativos nos teores de proteína bruta e diminuição da FDN em pastagens cultivadas sobre ação da sombra quando comparada a mesma cultivada em pleno sol.

Gómez et al (2013) relatam que há alteração nas estruturas anatômicas das folhas da forrageira sob sombreamento, promovendo uma alteração no comprimento e na espessura, bem como nos teores de clorofila b, pigmento encontrado em maior proporção sob condições de sombreamento, por se tratar daquele que é mais estimulado por ação de comprimentos de onda de 450nm, ou seja, comprimentos de luz azul (Taiz e Zieger, 2015).

Coelho et al. (2014) também encontraram que, apesar de não ter ocorrido diferença estatística entre os tratamentos, em valores absolutos, o teor de PB sob sombreamento foi maior do que a sol pleno, sendo maior do que o mínimo necessário para a atividade dos microrganismos ruminais, que é de 7%.

Mendez-Cruz et al. (1988) ao avaliar o teor de PB do capim Tifton 85, com diferentes intervalos de coleta, obtiveram valores muito próximos ao do presente trabalho de 17,0; 15,4 e 15,6% de PB na MS.

Schreiner (1987) também verificou um incremento para as quatro forrageiras trabalhadas nos teores de N quando o sombreamento elevou. Este autor comentou que pode ser devido a uma diminuição na produção de massa de matéria seca, levando a uma compensação no teor de N.

Já Reis et al. (2013) não verificaram efeito do sombreamento no teor de FDN. Mas relatam que, sob sombreamento, as plantas são mais jovens fisiologicamente que as que se encontravam sob sol pleno.

Para as estações do ano os teores de proteína bruta (PB) apresentaram diferença significativa no verão e inverno (Tabela 2).

Terry, Waldron e Taylor (1981) comentam que, a manutenção de temperatura menor que 20°C no meristema apical de gramíneas, promove um crescimento foliar elevado, mesmo que em outras porções da planta apresentem variação de temperatura.

Assim, a temperatura do solo influencia muito mais o desenvolvimento de novos perfilhos do que a temperatura do ar na porção aérea.

Uma outra possibilidade de alteração a maior para os teores de PB encontrados no inverno pode ser relacionado a contribuição da sobressemeadura da aveia, que apesar de, na época da colheita ainda se encontrar em tamanho reduzido, pode ter contaminado a amostra.

**Tabela 2. Teores de proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e Lignina (LIG) avaliada nas estações Primavera (Pri), Verão (Ver), Outono (Out) e Inverno (Inv).**

% Teores	Estações				Epm
	Pri	Ver	Out	Inv	
PB	13,49a	13,73b	13,48 <sup>a</sup>	15,43c	0,084
FDN	67,18a	66,96a	67,29 <sup>a</sup>	66,24 <sup>a</sup>	0,40
FDA	37,55a	38,79ab	39,31b	35,32c	0,45
LIG	5,88a	5,76a	5,79 <sup>a</sup>	6,18b	0,088
Primavera (Pri), Verão (Ver), Outono (Out) e Inverno (Inv).					

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey 5% ( $p < 0,05$ ).

O período de verão se apresentou como o de maior luminosidade, como comprovado por trabalho de Paciullo et al (2011). Nesta condição, a planta eleva sua performance fotossintética, elevando suas organelas (cloroplastos), com elevação de pigmentos fotossintéticos, os quais são compostos por anel pirólico, bem como sistema enzimático de carboxilação (enzimas PEPcase e RUBISCO – Taiz e Zieger, 2015).

Segundo Terry, Waldron e Taylor (1981), a atuação enzimática segue a relação de Arrhenius, ou seja, é uma equação exponencial em que, a temperatura é um fator limitante, como no caso da taxa de síntese proteica, com intervalo entre 20-30°C.

Araújo et al. (2016) trabalhando com capim Marandu em SSP com babaçu, constataram que os teores de PB foram maiores sob sombreamento, o que, segundo esses

autores, pode ter sido pelo atraso do desenvolvimento ontogenético das plantas cultivadas à sombra.

Esses autores não encontraram variação para as variáveis FDA e lignina, mas comentam que, como a idade fisiológica das plantas cultivadas à sombra é menor, seria previsto um menor teor sob sombreamento, sendo que os valores encontrados por eles foi de aproximadamente 9% para planta toda.

Hill et al (2016) trabalhando com sete tipos de forrageiras sob condições de sombreamento no Leste do Texas (EUA), encontraram que houve diferença significativa para PB e FDN (15,65% e 64,76%, respectivamente), contudo, não encontraram respostas diferentes para FDA sob condições de sombreamento.

Para a fração lignina apenas na estação fria do ano (inverno) obteve-se diferença significativa para os valores observados.

Onde a explicação que se apresenta é o baixo desenvolvimento ou inexistência de área foliar e aumento na proporção de colmo de Tifton-85 no período frio, como a coleta adota o corte rente ao solo existe aumento na proporção de colmos explicando assim o aumento dos teores de lignina apenas para o período de inverno.

**Tabela 3. Teores de proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e Lignina (LIG) em pastagem de Tifton-85 em sistema Silvopastoril com diferentes arranjos arbóreos, nas estações do ano.**

% Teores	PB %		FDN %		FDA %		LIG %	
	L/O	N/S	L/O	N/S	L/O	N/S	L/O	N/S
<b>Pri</b>	13,5	13,4	66,7	67,5	37,3	37,7	5,9	5,8
<b>Ver</b>	13,7	13,7	65,7*	68,28*	38,2*	39,3*	5,5	5,9
<b>Out</b>	13,7	13,4	67,3	67,2	39,5	39,6	5,4*	6,1*
<b>Inv</b>	15,4	15,4	64,3*	68,1*	34,2*	36,7*	6,1	6,2
L/O – Direção (Leste – Oeste), N/S – Direção (Norte – Sul).								
Primavera (Pri), Verão (Ver), Outono (Out) e Inverno (Inv).								

(\*)Significativo para a estação comparada as duas faces de orientação a 5% ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Foi observado que os níveis de FDN, FDA e Lignina tiveram aumento significativo sempre na face de orientação Norte/Sul para estações do ano (tabela 3).

Sartor et al. (2007) encontraram alterações morfológicas nas forrageiras temperadas estudadas quando as linhas de *Pinnus taeda* foram mais próximas, do que quando o espaçamento foi de 15 X 3 ou a sol pleno.

Os mesmos autores relatam que, sob condições parciais de sombreamento, as folhas visualizavam mais longas e suculentas em relação às demais. Fato que vem de encontro a presença de lignina em maiores teores no inverno e outono, tendo apresentado interação entre posicionamento geográfico das árvores e época do ano.

Oliveira et al. (2007) trabalhando com *B. brizantha* em arranjos de eucalipto em Paracatu(MG), identificaram variação nos teores de FDN e FDA nas entrelinhas dos arranjos, com valores superiores aos encontrados por este trabalho (73,43% FDN e 40,75% FDA).

Van Soest (1965) indica que valores superiores a 65% FDN são limitantes de consumo. Assim, podemos observar que os valores encontrados por este trabalho são próximos aos valores preconizados por este autor como não limitando o consumo pelos animais.

## 6 CONCLUSÃO

O sombreamento gerado pelo elemento arbóreo dos sistemas silvipastoris provoca alterações na composição bromatológica das forrageiras *cynodon* spp. cv – Tifton-85, elevando os níveis de PB e reduzindo os teores de Fibra em detergente neutro na disposição dos arranjos arbóreos no sentido Leste/oeste quando comparada a direção Norte/Sul.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABEL, N.; BAXTER, J.; CAMPBELL, A. et al. Design Principles for FarmForestry: A guide to assist farmersto decide wheretoplacetreesandfarm plantations onfarms. **Joint Venture AgroforestryProgram**, 1997. Disponível em: <http://www.mtg.unimelb.edu.au/designbook.htm>. Acesso em: 21/08/2016.
- ALLIANCE, Nft. Produção animal em sistemas silvipastoris: **BOVINOS DE CORTE**. 2013. Disponível em: <<http://nftalliance.com.br>>. Acesso em: 25 ago. 2016.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. Árvores de baginha (*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.) em ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n. 2, sup. 2, p. 574-582, 2002.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16a 2nd ed. Maryland, 1998.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry, 17th Edition Property, 2001.
- ARAÚJO, Ricardo Alves de et al. Composição químico-bromatológica e degradabilidade in situ de capim- Marandu em sistemas silvipastoris formados por babaçu e em monocultivo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.401-412, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402016000300007>.
- BERNARDINO, Fernando, S. GARCIA, Rasmô. Sistema Silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, colombo, n.60 p.77-87, dez.2009.
- BOTERO, R.; RUSSO, R.O. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno em sistemas sostenibles de producción animal ensuelos ácidos tropicales. In: **AGROFORESTERÍA PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL EN AMÉRICA LATINA**, 1998, Roma. Memorias...Roma: FAO, 1999.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R. MultimodelInference: Understanding AIC and BIC in ModelSelection. **SociologicalMethodsResearch**, 33, 261, DOI: 10.1177/0049124104268644, 2004.
- CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Arborização de pastagens: um caminho para a sustentabilidade de sistemas de produção animal a pasto. In: **FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA**, 3., 2002, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2002, p. 31-76.
- CARVALHO, Margarida Mesquita; FREITAS, Vicente de Paula; XAVIER, Deise Ferreira. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. **Pesquisa Brasileira de Agropecuaria**, Brasília, DF, v. 37, n. 5, p.718-722, maio 2002.

CASTRO, C. R. T. et al. Efeitos do Sombreamento na Composição Mineral de Gramíneas Forrageiras Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia, Goiânia**, v. 30, n. 6, p.1959-1968, nov. 2001.

CHANG, M.Y. Faxinais no Paraná. Londrina, PR: Instituto Agrônômico do Paraná **IAPAR**, 1985. 26p. 17

COELHO, Joysiene Sanguinete. **ECOFISIOLOGIA E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE *Brachiaria decumbens* EM SISTEMAS SILVIPASTORIS COM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS**. 2014. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C.; Sistema Silvopastoris: **Fundamentos e aplicabilidade**. In: Circular Técnico, Embrapa Acre, Rio Branco, 2001; 51p.; Documento 74.

FRANKE, I, L. FURTADO, Sérvulo, C. Sistemas Silvopastoris: **Fundamentos e Aplicabilidade**. Embrapa. Ed.21. Rio Branco. Acre. 2001.

FURLAN, B. N.; SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; GODOY, R.; FERREIRA, D. S.; SOUZA, A. G.; FAIÃO, C. A.; YOSHIMURA, M. L. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagens de capim Tifton-85. Goiânia-GO: A Produção Animal e o Foco no Agronegócio, in: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005.

GERDES, L.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; SANTOS, L. E.; CUNHA, L. A.; BUENO, M. S.; SCHAMMASS, E. A. 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*, vol. 34, n.4, p. 1088 a 1097, 2005.

GÓMEZ, S.; GUENNI, O.; GUENNI, L. Bravo de. Growth, leaf photosynthesis and canopy light use efficiency under differing irradiance and soil N supplies in the forage grass *Brachiaria decumbens* Stapf. **Grass And Forage Science**, [s.l.], v. 68, n. 3, p.395-407, 29 dez. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/gfs.12002>.

HILL, J. et al. Quality and yield of seven forages grown under partial shading of a simulated silvopastoral system in east texa. in: proceedings of the 18 th biennial southern silvicultural research conference, 18., 2009, Texas. **QUALITY AND YIELD OF SEVEN FORAGES GROWN UNDER PARTIAL SHADING OF A SIMULATED SILVOPASTORAL SYSTEM IN EAST TEXAS**. Texas: Growth And Development, 2016. p. 280 - 284.

KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.250, 1993.

LEME, T.M.S.P.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.V.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J.M. Comportamento de vacas mestiço Holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiariadecumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.668-675, 2005.

LIMA, Valmiqui, C. LIMA, Marcelo, R. MELO, Vander, F. CONHECENDO O PRINCIPAIS SOLOS DO PARANÁ: Abordagem para professores do ensino fundamental e médio. Curitiba: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**/ Núcleo Estadual do Paraná, 2012.

LOPES, C.m. et al. Massa de forragem, composição morfológica e valor nutritivo de capim-braquiária submetido a níveis de sombreamento e fertilização. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 69, n. 1, p.225-233, fev. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-9201>.

MENDEZ-CRUZ, A.V., SIBERIO-TORRES, V., FERNENDEZ V.C. Yield and nutritive value of hay from five tropical grasses at three harvesting intervals. **Journal of Agriculture**. v.72, n.1, p.109-18, 1988.

MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORRÊA, E. A. S. Forragicultura no Paraná.

Londrina-PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras CPAF, p. 231 a 235, 1996.

OLIVEIRA, Tadário Kamel de et al. PRODUTIVIDADE DE *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu SOB DIFERENTES ARRANJOS ESTRUTURAIS DE SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL COM EUCALIPTO. **Ciênc. Agropec.** Lavras, v. 31, n. 3, p.748-757, 2007.

OLIVEIRA, P. P. A. Produção de forragem e composição botânica de três espécies de pastagens tropicais sobressemeadas com aveia ou azevém. Jaboticabal-SP: UNESP, 44<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 3 p., 2007.

PACIULLO, Domingos Sávio Campos et al. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 11, n. 44, p.1528-1535, nov. 2009.

PACIULLO, Domingos Sávio Campos et al. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 46, n. 10, p.1176-1183, 2011.

PACIULLO, D.S.C. et al. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. In. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. vol.46 no.10 Brasília Oct. 2011

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas Silvipastoris. 2004. Disponível em: <<http://cnpf.embrapa.br>. Acesso em: 23 set. 2016.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. O sistema silvipastoril e seus benefícios para sustentabilidade da pecuária. Palestra no “**Simpósio ABCZ-CNPC, Pecuária Sustentável**” Expozebu, Uberaba, MG. 2009

PORFÍRIO- DA –SILVA, V. III Simpósio de Produção Animal a Pasto. **O sistema silvipastoril no paraná: uma sinopse**. p. 253-272. UTFPR. Dois Vizinho. 2015.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. O Sistema Silvipastoril no Paraná. **III Simpósio de Produção Animal a Pasto uma Sinopse**. Maringá-PR: Copyright, 2015. p. 253-272.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas Silvipastoris. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/top.jpg>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

REIS, Guilherme Lanna et al. PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM-MARANDU, SOB DIFERENTES PERCENTUAIS DE SOMBREAMENTO E DOSES DE NITROGÊNIO. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, p.1606-1615, 2013.

RODRIGUES, D. A.; AVANZA, M. F. B.; DIAS L.G.G.G. Sobresemeadura de aveia e azevém em pastagens tropicais no inverno. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. N. 16, jan/2011.

SAIBRO, C. S.; GARCIA, R. Sistemas silvipastoris integram árvores, pastos e animais. Universidade Federal Viçosa, MG V.3, p. 94-96, 2005.

SANSON R. M. M.; SANTOS S. F. Sistemas silvipastoris e suas potencialidades de uso no semiárido, por Milkpoint, 2010, Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/> Acesso em 23/092016.

SARTOR, Laercio, R. et al. Efeito de diferentes densidades arbóreas nas variáveis microclimáticas em um Sistema Silvopastoril. **I Seminário Sistema de Produção Agropecuária**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Dois Vizinhos, out 2007.

SAS - StatisticalAnalysis System. **System for Microsoft Windows**: release 9.4. Cary: 2013.

SCHREINER, Henrique Geraldo. TOLERÂNCIA DE QUATRO GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS A DIFERENTES GRAUS DE SOMBREAMENTO. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 72, n. 15, p.61-72, 1987.

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.

SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ADAMI, P.F.; VARELLA, A.C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.443-451, 2009.

Taiz, L.; Zeiger, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Artmed, 2015. 918 p.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in theanalysisoffibrousfeed. II. Rapidmethod for the determinationoffiberand lignina. **JournalofAssociationof Oficial AnalyticalChemist**. 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VIEIRA, R.A.M. et al. Heterogeneityofthedigestibleinsolublefiberofselected forages in situ. **Animal Feed Science and Technology**, 171, 154-166, 2012.