

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

JOEL PIZZATTO

**PRODUÇÃO DE TIFTON 85 EM
SISTEMA SILVIPASTORIL DE ACORDO COM A ÉPOCA DO ANO
E OS RENQUES ÁRBOREOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

JOEL PIZZATTO

**PRODUÇÃO DE TIFTON 85 EM
SISTEMA SILVIPASTORIL DE ACORDO COM A ÉPOCA DO ANO E
OS RENQUES ÁRBOREOS**

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lilian Regina Rothe
Mayer

DOIS VIZINHOS

2017



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



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

**PRODUÇÃO DE TIFTON 85 EM
SISTEMA SILVIPASTORIL DE ACORDO COM A ÉPOCA DO ANO E
OS RENQUES ÁRBOREOS**

Autor: Joel Pizzatto

Orientador: Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 04 de dezembro de 2017.

Prof. Dr. Américo Wagner Junior

Msc. Aline Fernandes

Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

(Orientador)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

PIZZATTO, Joel. Produção de Tifton 85 em sistema silvipastoril de acordo com a época do ano e os renques arbóreos. 2017. f. 24. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção da forrageira Tifton 85 em área de sistema silvipastoril de acordo com as estações do ano e a distancia entre os renques arbóreos. O trabalho foi realizado em uma área produtiva com aproximadamente cinco hectares de pastagem, composta por Tifton 85 e árvores da espécie *Grevílea robusta* com 11 anos de idade dispostas no sentido norte-sul e leste-oeste em faixas com espaçamento de 18 m entre linhas e 2,5 m entre plantas, com pastejo de vacas leiteira da raça Jersey. As avaliações foram realizadas mensalmente durante um ano. As amostragens da forragem foram realizadas de forma aleatória dentro da faixa, sendo a área subdividida em cinco faixas entre os renques das árvores, com a verificação da taxa de acúmulo com o uso da gaiola de exclusão, massa de forragem e relação folha colmo, comparando com os dois sentidos geográficos. Foi observado que dentro das faixas dos renques arbóreos não houve variação na produção e folha/colmo (1/1.45). Dentro das quatro estações verificamos diferenças significativas em todos os itens avaliadas, e entre os sentidos norte-sul e Leste-Oeste verificamos diferença de (358 Kg de MS/há⁻¹) para o acúmulo de forragem.

Palavras Chaves: Acúmulo de forragem, relação folha/colmo, massa de forragem.

ABSTRACT

PIZZATTO, Joel. Production of Tifton 85 in a silvopastoral system according to the season of the year and the distance between the tree roots. 2017, f. 24. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

Objective of this work, as to evaluate the production of Tifton 85 forage in an area of silvopastoral system according to the seasons of the year and the distance between the tree roots. The work was carried out in a productive area with approximately five hectares of pasture, composed of Tifton 85 and trees of the species *Grevílea robusta* with 11 years of age arranged in bands with spacing of 18 m between rows and 2,5 m between plants, with grazing of Jersey dairy cows. Evaluations will be held monthly for one year. Forage samplings were randomly made within the range, the area being subdivided into five ranges among the tree roots, with the verification of the accumulation rate using the exclusion cage, forage mass and leaf height ratio, comparing with both geographical senses. It was observed that within the bands of the tree roots there was no variation in the yield and leaf / stem (1 / 1.45). Within the four seasons, we verified significant differences in all evaluated items, and between the north-south and east-west directions we verified a difference of (358 Kg DM / ha-1) for forage accumulation.

Key words: Forage accumulation, leaf / stem ratio, forage mass.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVO.....	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1 CARACTERIZAÇÕES DO SISTEMA SILVIPASTORIL	9
3.2. INFLUÊNCIAS DA INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA PELO COMPONENTE ARBÓREO NA PASTAGEM	11
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4.1. LOCAL E A ÉPOCA DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	13
4.2. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM, MASSA DE FORRAGEM E RELAÇÃO FOLHA:COLMO.	14
4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
6. CONCLUSÃO.....	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a demanda por alimentos vem crescendo, mas as áreas de produção agropecuária cada vez são mais limitadas, devido a degradação daquelas já utilizadas e a limitação para a abertura de novos campos. De fato também não pode-se deixar de lado a preservação ambiental, que tem um impacto expressivo na produção de alimentos. Isso tudo incentiva produtores à buscar novas formas de produção que não gerem tanto impacto ao meio ambiente.

Para se obter recursos financeiros com menor agressão ao meio ambiente surgiu os agroecossistemas que permitem o consórcio de várias atividades em um mesmo ambiente. O exemplo mais difundido em nosso país é a Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF).

Neste sentido o sistema silvipastoril (SSP), permite alternativas que beneficiam o rendimento produtivo, minimizando os impactos ambientais causados pela produção agropecuária. Esse sistema consiste no consórcio simultâneo entre a produção animal e vegetal (madeira e pastagem), por meio da implantação e manejo adequados deste complexo sistema.

No SSP, recomenda-se implantar a floresta em faixas no mesmo local que a forragem, proporcionando sombra para os animais, o que contribui para o conforto térmico animal, na preservação do solo contra erosão, fornecendo substrato para a produção de matéria orgânica.

A presença da cortina vegetal do SSP, contribui para menores perdas de radiação de ondas longas, pois essas quando refletidas do solo para a atmosfera, encontram a barreira florestal que dificulta essa liberação. Em noites frias isso é bem interessante, pois mantém o ambiente mais quente, possibilitando crescimento vegetativo da pastagem, evitando danos por geadas (CARBONIERI, et al.; 2013)

A adequação de cultivares forrageiras no SSP varia de acordo com sua capacidade de adaptação a situações edafoclimáticas adversas, geradas pela presença do componente arbóreo no extrato vegetal superior. Com menor intensidade luminosa as plantas tendem a mudar sua estrutura promovendo estiolamento caulinar, e maior crescimento lateral das folhas em busca de luminosidade, conseqüentemente altera sua composição nutricional. Isso é decorrente do nível de radiação, que chega ate o dossel forrageiro este não sendo interceptado pelas árvores (SOARES et al., 2009).

O cultivo de tanto de espécies forrageiras como culturas para produção de grãos em sistema silvipastoril, faz com que ocorra uma competição recursos naturais necessários para seu desenvolvimento, principalmente luz. É certo que nesse sistema de produção vai ocorrer alterações na radiação solar incidente no sobosque, sendo que a mesma é determinante para o crescimento da espécie existente no sobosque. Para verificar esses efeitos é importante fazer uma avaliação da pastagem em relação a distancia da cortina vegetal (MACHADO, 2012).

No entanto é fácil observar em propriedades rurais, o desequilíbrio da produção, devido ao desarranjo no estabelecimento, no manejo e na condução do sistema. De maneira geral é comum a partir do quarto e quinto ano em alguns empreendimentos mal manejados, ocorrer a sobreposição das árvores sobre a pastagem (VARELLA, 2009).

Historicamente, no Paraná a associação de florestas com a produção animal, ocorre desde o século XVII, com os “faxinais”, no qual a espécie arbórea era nativa composta por araucária (*Araucária angustifolia*). As primeiras pesquisas ocorreram na década de 1980, na qual o principal objetivo era incluir forrageiras e animais como componente secundário, nos primeiros anos de cultivo de espécies florestais, tendo fluxo de caixa nos primeiros anos e minimizando o crescimento de plantas indesejadas. A área pioneira implantada que se tem registro no Paraná se encontrava no Sítio Primavera, no município de Tapejara. A mesma foi implantada no ano de 1979 por seu proprietário, em meio à lavoura de café, na qual o objetivo era eliminar erosão que já estava em estágio avançado e atuar como quebra vento. A partir desta experiência que de sucesso várias propriedades adotaram o sistema na região, expandindo-se o modelo de produção (PORFIRIO-DA-SILVA, 2015).

A *Grevillea robusta* é natural da Austrália, onde é conhecida popularmente como carvalho prateado. A espécie fornece vários produtos de valor econômico, dentre eles se destacam madeira para serrarias, lenha, pólen e as folhas podem ser usadas para complementar a alimentação do gado em épocas de vazio forrageiro (RADOMSKI, RIBASKI, 2009).

O capim Tifton 85 é um híbrido, obtido a partir do cruzamento do Tifton 68 com uma introdução oriunda da África do Sul. É uma planta perene com hábito de crescimento estolonífero e rizomatoso, com folhas largas, hastes longas, de coloração verde escura. O mesmo é recomendado para pastejo fenação decorrente de sua boa relação folha/colmo. Apresenta boa resistência a déficit hídrico no entanto tem baixa tolerância a solos ácidos (SILVA, 2009).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Foi avaliar produção da forrageira Tifton 85 em área de Sistema Silvopastoril de acordo com a estação do ano e distância entre os renques arbóreos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foi avaliar o acúmulo de massa seca de Tifton 85 em sistema Silvopastoril nas estações do ano em relação a, distância dos renques arbóreos e posicionamento geográfico da cortina vegetal.

Foi avaliar a relação folha/colmo de Tifton 85 em sistema silvipastoril de acordo com a distância dos renques arbóreo e estação do ano.

Foi avaliar a massa de forragem de acordo com as estações do ano e distância dos renques arbóreos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CARACTERIZAÇÕES DO SISTEMA SILVIPASTORIL

O sistema silvipastoril (SSP) tem como característica a integração de árvores/arbustos, pastagem e os animais, com a finalidade de gerar produto dos três componentes. Segundo a literatura, este sistema proporciona vários benefícios ao meio ambiente, se comparado a sistemas tradicionais de produção de pastagem, podendo ser de escala global e/ou local (DIAS-FILHO, 2006).

Verifica-se também benefícios tecnológicos dentro do sistema, como melhorias físicas, químicas e biológicas do solo, ocasionado pela maior deposição de matéria orgânica, minimização de efeitos de curtos períodos de estiagem, melhorias no bem estar animal devido ao conforto térmico. Ainda, benefícios ambientais e ecológicos, dos quais o mais importante são a diminuição na pressão pela abertura de novas áreas, complementariedade na utilização de recursos naturais, redução dos riscos de erosão, maior capacidade de sequestro de carbono e conseqüentemente redução na emissão de gases, aumento da capacidade de ciclagem de nutrientes (BALBINO; BARCELOS; STONE. 2011).

Utilizando-se uma leguminosa como componente arbóreo introduz-se ao sistema a capacidade de fixação biológica de nitrogênio através das árvores, além de ter a opção de possível cultivo de forrageiras consorciadas (gramíneas e leguminosas). Mas o papel mais importante das árvores em relação a fertilidade do solo esta na fixação de matéria orgânica através da serrapilheira (BERNARDINO; GARCIA, 2009).

As multifuncionalidades do SSP, oferece ao produtor a possibilidade de diversificar a produção, manejando os recursos naturais de forma cooperada, melhorando a capacidade produtiva (SANSON; SANTOS, 2016).

Nos últimos anos vem ocorrendo aumento no volume de informações técnicas do sistema, porém ainda ha deficiência no número de estudos em relação ao ano e seu impacto econômico (DIAS- FILHO, 2007)

Santos e Grzebieluckas, (2014), em estudo na região centro este, verificaram a viabilidade econômica utilizando SSP, e os resultados comprovaram que, tanto a pecuária de corte quanto a leiteira foram economicamente positiva, uma vez que o retorno foi maior.

Os autores também relatam que é necessário mais estudos para verificar os benefícios indiretos, como os serviços ambientais indiretos como redução da emissão de

metano, quantificar ao sequestro de carbono, que podem ser potencialmente mais significativos.

Com o incremento de animais, componente arbóreo e pastagens de forma associada dentro de um princípio, faz com que cada elemento gere benefícios um ao outro. As árvores com sistema radicular profundo quando comparadas a gramíneas, melhoram a proteção física e estrutural da massa do solo, proporcionando incremento de matéria orgânica em camadas mais profundas pela decomposição de raízes, também ocorre a translocação de nutrientes de partes mais profundas do solo para a superfície através da serrapilheira (RADOMSKI, RIBASKI, 2012).

Mais um benefício do sistema está no sequestro de carbono (CO₂) pelas árvores, além de que a pastagem arborizada contribui para redução da emissão de óxido nitroso (N₂O), agindo na mitigação da emissão de gás metano (CH₄) emitido pelos animais ruminantes. Os gases acima citados fazem parte do portfólio de gases causadores do efeito estufa. Desse modo, se corretamente manejado é possível pensar e se produzir “boi verde” ou “leite verde” conceitos que agregam na preservação ambiental (BONATO; HENKES, 2013).

A mudança de ecossistema causada pelo desmatamento e a criação de áreas agricultáveis, diminuem as reservas de carbono orgânico no solo. O SSP pode contribuir para a minimização desse efeito, amenizando a pressão sobre as florestas naturais onde as mesmas são os maiores reservatórios de carbono da face da terra (BERNARDINO; GARCIA, 2009).

A *grevillea* é uma espécie de fácil propagação, pouco afetada por pragas e doenças, tolera solos com baixa fertilidade, tem pouca competição com outras culturas consorciadas, devido seu sistema radicular profundo, e arquitetura foliar pouco densa. É uma espécie de rápido crescimento sua madeira pode ser utilizada para diversas finalidades, (dormentes, painéis, compensados, moveis). No entanto ela está ficando esquecida pelos agricultores pela indisponibilidade de mudas de qualidade genética e fitossanitária (RADOMSKI, RIBASKI, 2009).

Em estudo realizado no município de Tapejara no Paraná, o SSP com o uso da *Grevillea robusta* como componente arbóreo, aumentou a produção de forragem, podendo ser explicado pela quantidade de nitrogênio reciclado. Também foi observado uma redução na produção de forragem nos meses de inverno (RADOMSKI, RIBASKI, 2012).

3.2. INFLUÊNCIAS DA INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA PELO COMPONENTE ARBÓREO NA PASTAGEM

Devido a sombra gerada pelas árvores presentes no SSP, ocorre mudança significativa no microclima em seu sub-bosque, afetando a qualidade e a massa da forragem produzida. Nesse caso, a pressão sofrida sobre a forrageira é maior, dificultando a tomada de decisão no momento da escolha da espécie, uma vez que essa deve ser tolerante ao sombreamento, ter boa produção, apresentar boa resposta a cortes contínuos e ser adaptada as situações edafoclimáticas da região (GOERGEN et al., 2015).

Devido ao sombreamento imposto pelas árvores pode ocorrer irregularidades ou atraso no estabelecimento e desenvolvimento das forrageiras por ter maior ou menor presença de radiação. O crescimento também pode variar por outros fatores, sendo um deles é a tolerância da espécie ao sombreamento(CASTRO et al., 2009).

Soares et al,(2009) trabalhando com Tifton 85, observaram redução na produção de matéria seca, quando se diminuiu intensidade luminosa. Já Guarienti, S.A.(2009) verificou um aumento na produção total de matéria seca de Tifton 85 durante um ano, comparando com cultivo solteiro, bem como observou que as arvores de *Eucalyptus dunnii* não causaram impacto negativo na produção de forragem.

Em cultivo de *Brachiaria decumbens* consorciada com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) em SSP, não obtiveram diferença significativa ambas as espécies nas características: relação folha/colmo, e proporção de folhas/caules. Porém, área foliar específica e área foliar por folíolo obtiveram valores diferentes (GOBBI et al., 2009).

Alves (2013) trabalhando com SSP composto por *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* e a gramínea *Urochloa brizantha* encontraram valores significativos para produção da massa de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). Verificou-se que aos 4 e 6 metros de distância das árvores a produção de MS foi maior, diferenciando-se estatisticamente para 2 e 0 metros das arvores nos quais foram afetados pela baixa luminosidade. Já os teores de PB se comportaram de forma contrária a MS, obtendo valores maiores a 0 e 2 metros de distância em relação 4 metros. Isso provavelmente ocorreu pela maior incidência de sombra, onde as forrageiras tendem a aumentar sua área foliar específica e conseqüentemente aumentando a relação folha: colmo.

Varela (2009) trabalhando com forrageiras temperada, com condição plena de radiação, a taxa fotossintética foi parecida ou quase sem alteração, quando comparada com aquela em 50%. Por outro lado a forrageira tropical diminui drasticamente a atividade

fotossintética quando a radiação esteve abaixo da condição de pleno sol. No entanto, mesmo com todas essas variáveis, a taxa fotossintética de tropicais são superiores em relação as temperadas. As temperadas só irão ser superiores quando a radiação disponível for menor que 10% da radiação em pleno sol. No entanto, nestas as taxas fotossintéticas são muito baixas e insuficientes para gerar acúmulo de forragem.

Em circunstâncias gerais, pode-se dizer que o nível aceitável de sombreamento é de 70% para forrageiras tropicais e de 50% para forrageiras temperadas, levando-se em consideração a taxa fotossintética em SSP (VARELLA et al.,2012).

Segundo Goergem et al. (2015) fatores como luz, temperatura, água e condições edáficas são alguns componentes do meio que influenciam de maneira decisiva, no desenvolvimento da vegetação.

Castro et al. (2009) demonstraram durante o verão acúmulo de massa de matéria seca de *Brachiaria decumbens* significativo em áreas com 45% de sombreamento em relação aquelas com 29%, e sem sombreamento. Também obtiveram resultado significativo para 29% em relação a área sem sombreamento. Porém, no inverno isso se inverte sendo que sem sombreamento e com 29% não teve alteração significativa, mas em 45% ocorreu efeito negativo. Na primavera, a maior produção de forragem foi com 45% sem relação expressiva com 29% de sombra, mas as duas foram diferentes do ponto sem incidência de radiação.

Sartor et al. (2007) encontraram valores de temperatura mínima no inverno 2,6°C maior quando comparadas a céu aberto na região de Abelardo Luz SC. Também observaram visualmente menor incidência de geada na área de silvipastoril, obtendo-se melhor rebrota da pastagem na primavera.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL E A ÉPOCA DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Condomínio Pizzolato, localizado na zona rural do município de Saudade do Iguaçu (25°41'13''Sul e 52°36'32''Oeste), na região Sudoeste do Paraná. O clima é considerado (Cfa) de clima subtropical, cuja temperatura média no mês mais frio é abaixo de 18°C (mesotérmico) e dos mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (IAPAR 1998).

Figura – 1 vista superior da área onde foi realizado a pesquisa, demonstrado os locais dos piquetes A,B,C,D.



Fonte: print screen (Google hearh pro.)

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 *Grevilha robusta* com a finalidade de produção de madeira para serraria.

O sistema é dimensionado em linhas simples e o espaçamento de plantio adotado foi de 18 x 2,5 metros. As árvores foram desramadas até a altura de 6 m, sendo também já realizados desbaste. A densidade arbórea no período do experimento era de 80 árvores por hectare. A espécie forrageira era a cultivar Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), sendo esse utilizado para pastejo de vacas leiteiras da raça Jersey. O tempo total da realização da pesquisa foi de 12 meses, de abril de 2016 há abril de 2017.

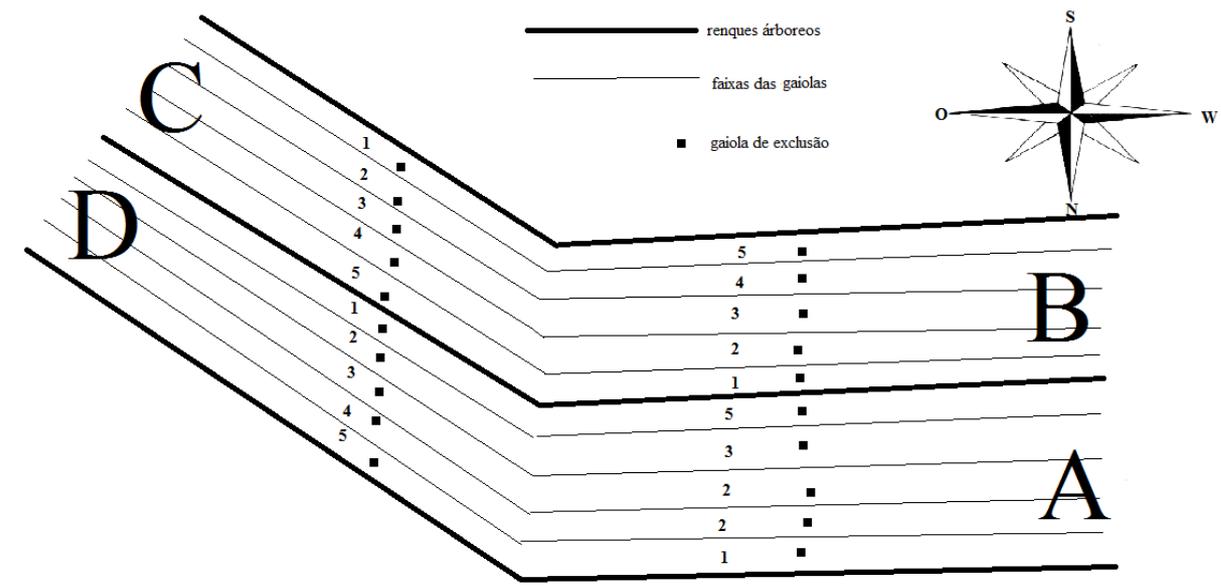
4.2. AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM, MASSA DE FORRAGEM E RELAÇÃO FOLHA:COLMO.

Para avaliação da influência do sistema arbóreo no crescimento das forrageiras foram definidas duas áreas com diferentes faces de exposição à insolação. Uma onde as cortinas florestais estão no sentido Norte-Sul e a outra no sentido Leste-Oeste, estas foram.

Para a avaliação da forragem foi levado em consideração cinco faixas entres os renques arbóreos. Para cada face de insolação foi escolhidos dois piquetes de aproximadamente 0,2 ha cada ambos subdivididos em cinco faixas imaginarias de 3,5 m cada, iniciando na linha arbórea superior, seguindo em direção a linha arbórea inferior, no denominado de faixas 1, 2, 3, 4, e 5.

Cada faixa, em cada piquete, foi inserida uma gaiola de exclusão, perfazendo no total da área 20 gaiolas, as quais eram deslocadas mensalmente, segundo o ciclo de amostragem.

Figura 2. Croqui exemplificando as faixa e gaiolas.



Para a avaliação do acúmulo de forragem (AF) foi identificado no dia “zero” do ciclo de amostragem dois pontos em cada faixa sendo que estes devem ser representativos, onde se colocou a gaiola de exclusão em um deste, e no outro uma estaca. Nos meses seguinte foi cortado uma amostra de 0.25 m² de dentro da gaiola e uma próximo da estaca, assim por diferença de peso verificou-se o acúmulo de forragem (AF). Sendo assim em todas as coletas foi definido esse dois pontos e no mês seguinte realizado o corte.

Como o local da pesquisa um pouco distante da universidade, ficava inviável nos ir na propriedade antes do pastejo para coletar mais uma amostra de cada faixa para essa servir como dado de massa de forragem o qual seria o correto, porem como a pastagem fora da

gaiola e dentro antes de ser pastejada era semelhante nos utilizamos como parâmetro a amostra de dentro da gaiola como MF e essa também foi feita a separação botânica em, folha, colmo e material morto, assim extraindo o valor da relação folha/colmo.

Todas as amostras foram coletadas com o auxílio de um quadro de metal medindo 0.5 x 0.5 m e cortando o material com tesouras ano nível do solo. As amostras eram identificadas e levadas para o laboratório, para fazer a separação botânica, cada ciclo de amostragem foi em média de 28 dias ou seja a cada pastejo.

Após todo o material da amostra e levada para as estufas de ventilação de as forçado a 55°C por 72 horas ou até atingirem peso constante para a determinação de matéria parcialmente seca da amostra (ASA), sendo após moídas em peneiras de 2 mm Foram pesadas 2g e levadas a estufa de 105°C por 16 horas, sendo colocadas no dessecador até seu resfriamento, para posterior determinação da amostra totalmente seca a estufa (ASE), com o que poderá se obter a matéria seca.

Na análise estatística os fatores foram dispostos da seguinte forma, as áreas A e C foram consideradas como bloco e a B, e D as repetições, estas disposta em um fatorial 4 por cinco. Onde o primeiro é referente as estações do ano e o segundo as cinco faixas.

4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados referentes a quantidade e qualidade da forragem acompanharão o modelo matemático

$$y_{ijkl} = u + Ti + Bj + Tb_{ij} + Pk + Tp_{ik} + e_{ijkl}$$

i = faixas 1 a 5

j = sentido 1 a 2

k = estações 1 a 4

e= erro com covariância $V(0, \sigma e^2)$, sendo σe^2 a matriz de variância e covariância que for modelada tendo efeito aleatório do bloco e período fixo da faixa. A análise será realizada usando modelos mistos testando matrizes de variância e covariância pelo critério de Akaike corrigido (BURNHAM; ANDERSON, 2004; VIEIRA et al., 2012) sendo analisado pelo programa SAS versão 9.4 (2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Podemos observar que não houve diferença significativa quando avaliada a relação folha/colmo nas diferentes faixas de pastejo e independente da posição geográfica, por outro lado em relação a produção de massa de forragem total observa-se que a faixa 4 e 5 apresentaram massas superiores, não diferindo entre si e das faixas 1 e 2.

A menor produção total de massa foi observada na faixa 3 que por sua vez também não diferiu das faixas 1 e 2 (Tabela 1). A faixa 3 esta localizada no centro do renque arbóreo e consequentemente recebe maior incidência de luz se comparada com as demais faixas, demonstrando que ao contrario do que se esperava que era ter maior acumulo na faixa central, pode-se observar que o sombreamento pode não necessariamente ter efeito negativo sobre a massa de forragem.

TABELA 1 – Média mensal da massa de forragem (Kg MS.ha⁻¹) e relação folha/colmo considerando a distância entre os renques arbóreos independente do posicionamento geográfico.

Crítérios medidos	Massa forragem total (Kg/ha)	Folha/Colmo
Faixa 1	2518,2 ab	1,592 a
Faixa 2	2693,2 ab	1,588 a
Faixa 3	2234,7 b	1,476 a
Faixa 4	3222 a	1,426 a
Faixa 5	2993,8 a	1,243 a
Coefficiente de variação (%)	21,94	0.64

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Para o acumulo de forragem não foi observado diferença significativa em relação as faixas, apontando que o componente arbóreo não interfere no desenvolvimento da pastagem.

Marchesan et al.(2013) encontraram valores semelhantes de massa de forragem, relação folha/colmo e acumulo de forragem trabalhando com tifton 85 sob pastejo continuo em períodos hibernal.

Segundo Vieira et al. (2010). o desenvolvimento e crescimento das plantas dependem da qualidade e duração da radiação solar, de forma que a luz tem influência direta nestes fatores incluindo a produtividade. O aumento da incidência de radiação pode elevar a

produção de fotoassimilados e a disponibilidade dos mesmo para o crescimento da cultura e produção, porém quando a radiação é elevada, pode haver aumento da taxa de transpiração da planta o que resulta em fechamento estomático e diminuição da fotossíntese, podendo este ser um fator que tenha interferido no desenvolvimento das plantas de Tifton 85 na faixa central do renque arbóreo.

Paciullo et al.(2011) encontraram maior efeito aos 7 e 10 metros de distancias das cortinas vegetais com a espécie arbórea *Eucalyptus grandis* sob as variáveis acumulo de matéria seca e massa de forragem, diferente dos resultados que nos encontramos.

O acumulo de forragem é dependente das condições climáticas e das estações do ano, uma vez que a forrageira é de ciclo C4, obteve-se maior produção nos períodos mais quentes do ano conforme os resultados demonstrados na (tabela 2), onde ressalta a melhor produtividade no verão seguido da primavera, outono e inverno. Resultados similares foram encontrados por Fioreli.(2017) e Marchesan,et al.(2013).

Tanto a massa de forragem quanto a relação folha/colmo sofreram alterações significativas quando comparadas nas diferentes estações do ano. Na primavera ocorreu maior massa de forragem, não diferindo do verão e do inverno, no entanto teve maior relação folha/colmo diferindo estatisticamente das demais estações. Já o acumulo de forragem volta a ressaltar o acumulado nas estações mais quentes, sendo que no verão obteve-se maior acumulo seguido da primavera, porem não diferindo do outono e por ultimo inverno (Tabela 2).

TABELA 2 – Acumulo de forragem (Kg MS.ha⁻¹.mês⁻¹), relação folha/colmo e massa de forragem Kg MS.ha⁻¹.mês⁻¹),considerando as estações do ano.

Crítérios medidos	Massa de forragem (Kg/há/mês)	Folha/Colmo	Acumulo de matéria seca(Kg/há/mês)
Outono	2014,5 b	0,604 c	804,5 b
Inverno	2628,5 ab	1,539 b	388,4 c
Primavera	3096,5 a	2,522 a	868,7 b
Verão	3190,1 a	1,195 b	1712,1 a
Coeficiente de variação (%)	10.20	25.25	24.86

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

De acordo com Wilson & t'Mannetje, (1978) a alta relação folha/colmo representa forragem com elevado teor de proteína, digestibilidade e consumo, além de dar a gramínea melhor adaptação ao pastejo.

No outono observou-se menor relação folha/colmo porém não diferiu do verão (Tabela 2). Valores considerados anormais foram encontrados no inverno, acredita-se que como a propriedade fez a sobre semeadura de aveia para pastejo de inverno em uma das áreas, este fator pode ter interferido no desenvolvimento da gramínea. A utilização da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens de espécie tropical além de produzir forragem na época de inverno, há maior aproveitamento da área cultivada e é uma possibilidade de utilização dos pastos o ano inteiro, o que torna esta pratica comum entre os produtores de leite a pasto (Rodrigues, Avanza, Dias 2011).

A quantidade de luz que chega até o sub-bosque do sistema é fundamental para determinar o crescimento da espécie forrageira, o espaçamento, idade das árvores a densidade da copa e a orientação geográfica influenciam diretamente nesses fatores. O posicionamento norte-sul ou Leste-Oeste deixara menosr ou maior passagem de luminosidade gerando um sub bosque modificado(FRANKE, I.L. e FURTADO, S.C, 2001)

TABELA: 3 - Acumulo de forragem (Kg MS.ha⁻¹.mês⁻¹), em relação ao posicionamento geográfico.

Critério medido	Acumulo de forragem
Leste/oeste	1122,6 A
Norte/sul	764,2 B
Coeficiente de variação (%)	10.37

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (5%)

Como podemos observar na (tabela: 3) o posicionamento geográfico interferiu de forma significativa no acumulo de forragem. Provavelmente foi interferido pela falta de luminosidade, á área no sentido norte-sul, é onde recebe menor intensidade do sol pela disposição dos renques devido a sua declividade impedirem a incidência direta.

Quando se avaliou o posicionamento geográfico dos renques arbóreos em relação as estações do ano, pode se observar que houve interação significativa para massa de foragem nas estações outono e inverno. Não apresentando variações nas demais estações (Tabela 4).

TABELA 4: Interação entre massa de forragem, relação folha/colmo e acúmulo de forragem em relação ao posicionamento geográfico

Estações do ano	Massa de forragem		Relação folha/ colmo		Acúmulo de forragem	
	Tratamentos					
	Leste/oeste	Norte/sul	Leste/oeste	Norte/sul	Leste/oeste	Norte/sul
Outono	2817,73*	3562,39*	0,593ns	0,614ns	855,05ns	753,98ns
Inverno	2398,95*	3794*	2,512*	0,566*	390,94ns	385,93ns
Primavera	1950,4ns	2078,5ns	2,820*	2,223*	1233,36*	504,08*
Verão	2619,3ns	2637,7ns	1,432ns	0,958ns	2011,22*	1412,91*

*Significativo a 5% pelo teste F, ns – não significativo a 5% pelo teste F.

Para relação folha/colmo apresentou-se variação significativo para inverno e primavera, no entanto para as demais estações, não houve interação (Tabela 4), mesmo não tendo resultado significativo no verão o valor numérico foi bem maior para o sentido leste/oeste justificando por mais um motivo a importância da implantação de forma correta.

Para o acúmulo de forragem demonstrou valores significativos para primavera e verão sendo que outono e inverno não se diferenciaram (tabela 4). Durante a primavera houve uma grande diferença entre os sentidos pelo motivo da sobressemeadura de aveia uma cultivar C3 hibernal que obteve seu pico de produção durante os meses de agosto setembro e outubro, e já em seguida se observou um desenvolvimento mais eficiente da gramínea de verão.

Quando se pretende implantar um sistema silvipastoril, deve-se haver planejamento de quais são as necessidades e finalidades do sistema. O plantio das árvores deve ser planejado utilizando os fundamentos da prática de quebra-ventos observando-se o relevo local. De acordo com Venturin (2012) em áreas com declive as árvores devem ser plantadas em curva de nível, e áreas sem declive no sentido Leste/Oeste proporcionando que os demais componentes possam receber luz maior período do ano. Esta informação corrobora com os resultados atingidos principalmente para relação folha/colmo, onde houve valores significativamente superior ao posicionamento Norte/Sul, que embora tenha apresentado maior massa de forragem, não significa maior disponibilidade de nutrientes aos animais pois devido a concentração de nutrientes estar nas folhas.

6 CONCLUSÃO

Houve diferença estatística para massa de forragem, sendo menor para a faixa intermediária e no inverno, apresentando-se mais elevada no verão, com os menores acúmulos;

A maior relação folha:colmo foi verificada na primavera, seguido do inverno e verão, não havendo diferença em relação as faixas.

O acúmulo de forragem foi maior no verão seguido da primavera e outono, havendo diferença estatísticas quando comparamos sentidos geográficos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, François, L. **Características e de braquiária em sistema silvipastoril**. 2013. n, 33. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Soroopédica, RJ. 2013.
- BALBINO, Luiz, C. BARCELOS, Alexandre, O, de. STONE, Luís, F. Marco referencial integração lavoura-pecuária-floresta. Ed. V. Embrapa. Brasília, DF. 2011.
- BERNARDINO, Fernando, S. GARCIA, Rasmô. Sistema Silvipastoris. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, n.60 p.77-87, dez.2009.
- BONATO, José, A. HENKES, Jairo, A. O sequestro de carbono(CO₂) proporcionado pelo sistema silvipastoril, com ênfase no aumento da renda familiar, com a integração das atividades de lavouras e pecuária e a produção de madeira, carne e leite. Revista gestão sustentável ambiental. V. 2, n. 1, p. 22-249. Florianópolis abr./set. 2013.
- CARBONIERI, J. et al. Geada e sistema silvipastoril no norte do Paraná. 1º Simpósio Internacional de Arborização de Pastagens em Regiões Subtropicais. P. 118-124- Doc.-268-Anais. Pdf. 2013.
- DIAS-FILHO, Moacyr, B. sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. **Simpósio da reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**. v. 35, p. 535-553. Joao Pessoa. 2006.
- DIAS-FILHO, Moacyr, B. FERREIRA, Joice, N. Barreiras para a adoção de sistemas silvipastoris. Simpósio de Forragicultura e Pastagens. p.347-365.UFLA. Lavras. MG. 2007.
- FRANKE, Idésio, L. FURTADO, Sérvulo, C. Sistemas Silvipastoris: Fundamentos e Aplicabilidade. Embrapa. Ed.21. Rio Branco. Acre. 2001.
- FIORELI, Andreia. B. Produção e valor nutritivo de pastagem do gênero *cynodon* consorciadas ou não com amendoim forrageiro. Dissertação (mestrado em zootecnia) Programa de pós-graduação em zootecnia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2017.
- GOBBI. et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetido ao sombreamento. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 38, n. 9, p. 1645-1654, 2009.
- GOERGEM, Patrícia, C, H. et al. Estabelecimento de forrageiras em sistema agroflorestal com diferentes níveis de sombreamento. **XXIII Seminário de Iniciação Científica**. Unuijuí. 2015.
- 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.

MACHADO, Vitor. D. Pastagem de capim-braquiária em sistema silvipastoril com eucalipto. 2012. 52f. Dissertação de mestrado em zootecnia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.

MARCHESAN, R. et al. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon L. Pers*) sob pastejo contínuo no período hibernar. In **Semana: Ciências Agrárias**. V.34, n.4, p.1933-1942. Londrina. Ago.2013.

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

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

RADOMSKI, Maria ,I. RIBASKI, Jorge. Fertilidade do solo e produtividade da pastagem em sistema silvipastoril com *Grevílea robusta*. **Brazilian Journal of Floresty Research**. Colombo, v.12, n.69, p.53-51. 2012.

RADOMSKI, Maria ,I. RIBASKI, Jorge. Produção, conteúdos de nutrientes e estoque de carbono da serapilheira em sistema silvipastoril com *Corymbia citriodora*. **VII Congresso Latinoamericano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável**. Belém, PA. 8 a 10 de nov. 2012.

RADOMSKI, Maria ,I. RIBASKI, Jorge. Sistema Silvipastoris: Aspectos da Pesquisa co Eucalipto e Grevílea nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Embrapa Florestas. ed,21 Colombo Paraná. 2009.

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.

SANSOM, Renan, M. M. SANTOS, Sueli, F. Sistemas silvipastoris e suas potencialidades de uso no semi-árido. Radar técnico- Ovinos e Caprinos- MilkPoint. 07/07/2016. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/sistemas-silvipastoris-e-suas-potencialidades-de-uso-no-semiarido-61270n.aspx>. Acesso em: 12 set. 2016.

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

SILVA, Marcos. W. R. da. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS, PRODUTIVAS E BROMATOLOGICAS DAS GRAMÍNEAS TIFTON 85, MARANDU E TANZANIA SUBMETIDOS A IRRIGAÇÃO. Dissertação (mestrado em zootecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2009.

SOARES, André, B. et al. Influencia da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perene de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

VARELLA, Alexandre, C. et al. ILPF-Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta. Cap.15. **Estabelecimento de plantas forrageiras em sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil**. p. 435-460. 2009.

VIEIRA, E. L. et al. Principais fatores que afetam o processo fotossintético. In: Manual de Fisiologia Vegetal. São Luis: Edufma, p.111 – 116, 2010.

VENTURIN, R.P.. Análise técnica e econômica de um clone de Eucalyptus sob diferentes arranjos estruturais em Sistema Agrossilvipastoril. 2012. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012