

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**PRODUÇÃO E BROMATOLOGIA DE ESPÉCIES
FORRAGEIRAS PERENES ESTIVAIS, COLHIDAS EM
DIFERENTES ESTRATOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MAILSON POCZYNEK

GUARAPUAVA-PR

2015

MAILSON POCZYNEK

**PRODUÇÃO E BROMATOLOGIA DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS PERENES
ESTIVAIS, COLHIDAS EM DIFERENTES ESTRATOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Mikael Neumann

Orientador

GUARAPUAVA-PR

2015

Catálogo na Publicação
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Cedeteg

P964p Poczynek, Mailson
Produção e bromatologia de espécies forrageiras perenes estivais,
colhidas em diferentes estratos / Mailson Poczynek. -- Guarapuava, 2015
xii, 66 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em
Produção Vegetal, 2015

Orientador: Mikael Neumann
Banca examinadora: Sebastião Brasil Campos Lustosa, Valter Harry
Bumbieris Junior, Sandra Galbeiro

Bibliografia

1. Agronomia. 2. Produção vegetal. 3. Produtividade. 4. Composição
química. 5. Estrutura vertical. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia.

CDD 633.2

Mailson Poczynek

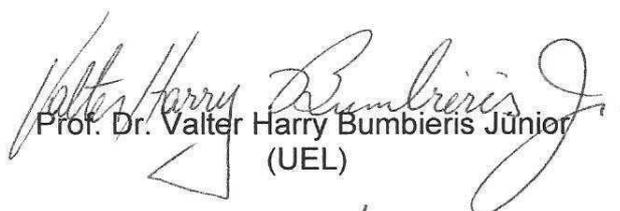
**PRODUÇÃO E BROMATOLOGIA DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS PERENES ESTIVAIS,
COLHIDAS EM DIFERENTES ESTRATOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

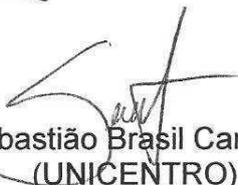
Aprovada em 9 de fevereiro de 2015.



Prof. Dr. Mikael Neumann
(UNICENTRO)



Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Júnior
(UEL)



Prof. Dr. Sebastião Brasil Campos Lustosa
(UNICENTRO)



Prof.ª Dr.ª Sandra Galbeiro
(UEL)

GUARAPUAVA-PR

2015

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida o que me faz ter a oportunidade de ter cursado uma faculdade e um mestrado.

A Meus pais, Mário Poczynek, e Maria Eli da Silva Poczynek pela vida e pela educação que me deram, pelo zelo, pelo apoio nas horas difíceis e pelo empenho e muitas vezes sacrifício a que se submeteram para que eu pudesse hoje estar onde estou. A meus irmãos e colegas Mateus e Milaine Poczynek pelo companheirismo, apoio e amizade, ao caçula Mauro Henrique Poczynek e ao hoje irmão Luan Gabriel que desempenham papel fundamental auxiliando meus pais em nossa propriedade.

Ao sítio 6M local onde encontro abrigo e refúgio, que me deixa muitas vezes com o corpo cansado, mas a alma revigorada, local onde pude por em prática muito do que aprendi e que me faz muito bem. A unidade didática de bovinocultura de leite do CEDETEG, local onde derramei muito suor, mas que considerarei como segunda casa e onde adquiri muito conhecimento e experiência de liderança e comprometimento, que esteja hoje, e continue em boas mãos.

De forma mais que especial ao professor Mikael Neumann pela orientação científica, técnica e de vida, prestada a todos os filhos dos Poczynek, pelos conselhos e puxões de orelha e principalmente por me tornar uma pessoa mais organizada em todos os sentidos na minha vida.

Aos colegas e grandes amigos do grupo NUPRAN, essa família que se formou sob orientação do Prof. Mikael e que é hoje local de aprendizado científico técnico e de vida.

Aos colegas de mestrado Danúbia e Cecília pelo convívio e troca de conhecimentos durante a realização de análises no laboratório, aos colegas Marcelinho e Faxinal que sempre estiveram disponíveis para auxiliar no que fosse preciso, ao amigo irmão e colega Murilo K. Carneiro, vulgo Turvo, pela nossa amizade feita no primeiro dia da graduação e que perdura por 7 anos cada vez mais forte.

A colega Letícia pela grande ajuda durante as análises laboratoriais e ao colega Julio Cezar Heker Junior (Gordinho da Vandeje) pelo auxílio com planilhas e gráficos.

A minha irmã Milaine Poczynek, a qual sempre esteve me auxiliando e dando forças desde a execução das análises laboratoriais onde me passou muito conhecimento, até na revisão do trabalho.

Aos Mestrandos e Doutorandos egressos do grupo NUPRAN, Rodolfo, Michel, e Marcos pela experiência de vida e conhecimentos passados, ao colega Fabiano Marafon que durante a convivência no mestrado foi pra mim um exemplo a ser seguido.

Ao doutorando Robson Ueno, companheiro de longa data, que apesar das diferenças, sempre me ajudou muito, e com sua volta ao NUPRAN deu novo fôlego e ideias ao mesmo, e coordenando o grupo de estudos em escrita científica, fez com que eu compreendesse um pouco mais desse assunto o qual sempre tive dificuldade.

Em especial ao irmão mais velho que me foi dado Felipe Wrobel, que foi o responsável pela manutenção da nossa propriedade, assim consequentemente me dando a possibilidade de ter cursado medicina veterinária, que me passou vários valores de vida e que proporcionou os melhores momentos de trabalho árduo ao meu lado no grupo NUPRAN.

A todos os professores da UNICENTRO que me repassaram muitos conhecimentos, aos professores Marlon Richard Hilário da Silva, Deonísia Martinichen, Sandra Galbeiro e Sebastião Brasil, por terem me despertado o interesse na área de forragicultura.

Aos servidores Seu Elias e Seu Ângelo e ao professor Marcelo Cruz pela confiança depositada e ajuda com máquinas, ferramentas e equipamentos durante todo o tempo dos trabalhos de campo efetuados.

Aos amigos do complexo duas camisas: Dudu, Jesus, Dylon, Murilo, Netinho e Gean pelos momentos de alegria e muita descontração.

A todos que contribuíram de forma direta e indireta na minha caminhada ao longo desses 7 anos de UNICENTRO.

“Não sabendo que era impossível, foi lá e fez!”

Jean Cocteau

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2.1 Geral	2
2.2 Específicos.....	2
3.1 fatores que afetam a produtividade das pastagens.....	3
3.2 Crescimento e produtividade primária	4
3.1 Valor nutritivo e qualidade da forragem	5
3.3 Interceptação luminosa, estrutura da pastagem e intensidade de desfolha.....	6
3.3 Gênero <i>Cynodon</i>	7
3.4 Gênero <i>Hemarthria</i>	9
3.5 Gênero <i>Penisetum</i>	9
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
4. CAPÍTULO 1 - PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS PERENES ESTIVAS COLHIDAS SOB REGIME DE CORTES E EM DIFERENTES ESTRATOS.....	13
4.1 Introdução.....	13
4.2 Materiais e Métodos	15
4.2.1 Local do experimental e dados meteorológicos	15
4.2.3 Avaliações	17
4.2.4 Delineamento experimental e análise estatística	20
5. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
8. CAPÍTULO 2- BROMATOLOGIA DE FORRAGEIRAS PERENES ESTIVAS COLHIDAS SOB REGIME DE CORTE E EM DIFERENTES ESTRATOS..	39
8.2 Introdução.....	39
8.3 Materiais e Métodos	41
8.3.1 Local do experimental e dados meteorológicos	41
8.3.2 Avaliações	43
8.3.4 Estatística.....	45
9. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
10. CONCLUSÃO.....	56
11. REFRERÊNCIAS.....	56
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
13. ANEXOS	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores da análise de solo da área experimental antecipadamente ao plantio, dados referentes ao perfil de 0 a 20 cm	17
Tabela 2. Intervalo entre corte (dias) das diferentes espécies forrageiras avaliadas.....	22
Tabela 3. Produção de matéria seca em cada avaliação e produção de matéria seca acumulada.....	24
Tabela 4. Altura média do dossel e índice de área foliar (IAF) das diferentes espécies.....	29
Tabela 5. Relação folha/colmo do estrato inferior e superior de diferentes espécies forrageiras, conforme época de colheita.....	32
Tabela 6. Proporção da massa de forragem em % nos diferentes estratos, conforme época de colheita.....	34
Tabela 7. Valores da análise de solo da área experimental antecipadamente ao plantio, dados referentes ao perfil de 0 a 20 cm.....	43
Tabela 8. Intervalo entre corte (dias) das diferentes espécies forrageiras avaliadas....	47
Tabela 9. Teores de matéria seca do estrato inferior e superior das diferentes espécies avaliadas.....	48
Tabela 10. Teores de proteína bruta, contidos no estrato superior da planta, conforme época de colheita.....	49
Tabela 11. Composição química dos carboidratos fibrosos de diferentes espécies forrageiras, teores de FDN contidos nos diferentes estratos da planta, conforme época de colheita.....	51
Tabela 12. Composição química dos carboidratos fibrosos de diferentes espécies forrageiras, teores de FDA contidos nos diferentes estratos da planta, conforme época de colheita.....	53
Tabela 13. Teores de lignina contidos nos estratos inferiores e superiores das forrageiras avaliadas.....	56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Resumo da análise de variância para produção de biomassa seca total (PBST), produção de biomassa seca parcial (PBSP), taxa de acúmulo diário de matéria seca (TA), altura do dossel (AD) e índice e área foliar estimado (IAF) da pastagem das diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.....65

Anexo 2. Resumo da análise de variância para produção de biomassa seca (PBS), porcentagem da massa de forragem (%MF), e relação folha/colmo (F/C), dos extratos inferior (i) e superior (s), de diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.....66

Anexo 3. Resumo da análise de variância para os teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), dos extratos inferior (i) e superior (s), de diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.....67

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Médias por decênio de precipitação pluvial e temperatura normal e ocorridos no período de Outubro de 2013 a Maio de 2014 em Guarapuava – PR.....16
- Figura 2.** Vista da área experimental.....18
- Figura 3.** Etapas do processo de corte da forragem nas parcelas, A- aspecto prévio a execução do corte. B, C- corte em andamento, evidenciando a altura do resíduo pós corte. D- imagem da parcela após o procedimento do corte, previamente a roçada de uniformização do resíduo.....19
- Figura 4.** A- Pesagem e divisão do material obtido em estrato superior e inferior. B- material proveniente do estrato superior sendo submetido a separação botânica em lâminas foliares e colmo.....20
- Figura 5.** Médias por decênio de precipitação pluvial e temperatura normal e ocorridos no período de Outubro de 2013 a Maio de 2014 em Guarapuava – PR.....43
- Figura 6.** Pesagem da amostra e divisão da mesma em estrato superior e inferior.....45

RESUMO

POCZYNEK, M. Produção sob cortes e bromatologia de espécies forrageiras perenes estivais, colhidas em diferentes estratos. Guarapuava: UNICENTRO, 2012. 67p. (Dissertação – Mestrado em Produção Vegetal).

Objetivou-se avaliar a produção de biomassa, taxa de acúmulo diário de matéria seca, altura do dossel, índice e área foliar estimado, de sete diferentes espécies forrageiras em épocas de corte, e a produção de biomassa seca, porcentagem de massa de forragem, relação folha/colmo, matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina nos estratos inferior e superior da pastagem. As forrageiras foram avaliadas em cortes sucessivos efetuados quando as mesmas atingiam o nível de interceptação luminosa de 95%. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial, com parcelas subdivididas ao longo do tempo. As forrageiras Tifton 68, Jiggs e Tifton 85 apresentaram maior produção de matéria seca total, superando 20 t⁻¹ de biomassa seca por ha⁻¹. Houve variação da produção de biomassa conforme época de avaliação para todas as forrageiras avaliadas, a gramínea *Hemarthria altissima* cv. Roxinha apresentou os menores valores de produção de biomassa seca, 13 t de MS ha⁻¹, acúmulo de matéria seca diário, e valores de proteína bruta nos dois estratos. A cultivar Tifton 85 apresentou maior relação folha/colmo nos dois estratos e também uma maior porcentagem proteína nos mesmos, e menor intervalo entre cortes nas avaliações, 31 a 35 dias. O estrato inferior apresentou menor porcentagem de massa de forragem quando comparado ao superior. As gramíneas Estrela Roxa e Tifton 68 apresentam maior altura de dossel e concentraram maior massa de forragem no estrato superior. O estrato superior da pastagem apresenta melhor composição bromatológica quando comparado ao estrato inferior. As características de ciclo, produtividade, melhor estabilidade e dinâmica de produção e relação folha/colmo, apontam o Tifton 85 como forrageira que melhor atende os quesitos para produção de forragem no presente estudo.

Palavras chave: Produtividade, composição química, estrutura vertical.

ABSTRACT

POCZYNEK, M. Production at cuts and bromatology of perennial forage species summer, harvested in different strata. Guarapuava: UNICENTRO, 2012. 67p. (Dissertation - Master in Plant Production)

Aimed to evaluate biomass production, accumulation rate of dry matter, plant height, leaf area index and estimated, from seven different forage species in cutting times, and the biomass dry weight, percentage of forage mass, leaf / as dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin in lower strata and upper pasture. The forages were evaluated in successive cuts made when they reached the level of 95% light interception. The experimental design was a completely randomized design in factorial, with split plot over time. Tifton 68 Forages, Jiggs and Tifton 85 produced more total dry matter, exceeding 20 Mg of dry biomass per ha⁻¹. There was biomass yield variability as evaluation time for all forages, the *Hemarthria altissima* cv. Roxinha had the lowest dry biomass production values per ha⁻¹, 13 t, accumulation of daily dry matter, crude protein and lower values in the two strata. The cultivar Tifton 85 showed higher leaf /stem ratio in the two strata and also a higher percentage protein in them, and shorter interval between cuts in the ratings. The lower stratum showed a lower percentage of herbage mass when compared to higher, the stargrass and Tifton 68 have a higher canopy height and focus greater herbage mass in the upper stratum. The upper stratum of the pasture has better chemical composition when compared to the lower strata. The cycle characteristics, productivity, improved stability and dynamics of production and leaf / stem ratio, indicate the Tifton 85 as forage that best meets the requisites for forage production in this study.

Keywords: Productivity, chemical composition, vertical structure

1. INTRODUÇÃO

A pecuária nacional tem como principal base alimentar as pastagens. A grande extensão territorial e o clima propício são, entre outros, fatores favoráveis e esse tipo de exploração, que se apresenta como forma mais econômica de alimentação de ruminantes.

O Brasil apresenta, segundo as estimativas do último censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2014), uma área total de pastagens (naturais e plantadas) de 172,3 milhões de hectares. Estudos indicam que entre 50% e 70% delas apresentam algum grau de degradação, ocorrida principalmente pela falta de tratamentos culturais, como fertilização do solo e manejo, ocasionando queda na produtividade, invasão de plantas indesejáveis, e também devido a inexistência e/ou não execução de um planejamento forrageiro correto (DIAS FILHO, 2011).

Os índices de produtividade da pecuária paranaense, ainda que superiores ao da média nacional apresentam-se baixos. Muitas vezes o que leva a esse cenário é a deficiência e ineficiência na produção de alimento para o rebanho, principalmente de forragens, sendo o maior desafio a intensificação dos sistemas produtivos de leite e carne, buscando maior retorno e sustentabilidade.

Porém, o sistema intensivo é associada erroneamente a uso de tecnologia como confinamento e semi-confinamento, ou mesmo grande uso de alimentos concentrados, sendo que, a utilização de tecnologias e conhecimentos que incrementem os índices produtivos e mantenham a competitividade, é o real pilar para que a intensificação seja alcançada. Portanto, é possível ter um sistema intensivo baseado em pastagens.

As gramíneas perenes de verão são amplamente cultivadas, e apresentam características vantajosas em relação a espécies hibernais, como custo com implantação único, maior produção de MS por área e maior período de produção durante o ano. Porém, existe uma grande carência de elucidação de dúvidas inerentes às características de produção dessas pastagens, principalmente a níveis regionais, como no que diz respeito à escolha das espécies forrageiras mais produtivas e duração do ciclo produtivo. Sanadas essas questões, torna-se possível aplicar o manejo que venha a maximizar a produção e a qualidade da forragem.

Na última década, várias espécies forrageiras têm sido difundidas na exploração leiteira e de corte. O entendimento das diferenças entre essas espécies, quanto a produtividade e composição bromatológica, e também a influência da estrutura vertical do dossel forrageiro,

e as diferenças ocasionadas por este fator, tornaram-se pontos de interesse de estudo, para que a melhor espécie e forma de utilização seja colocada em prática.

A morfologia da planta influencia a distribuição de componentes estruturais e a composição ao longo do seu perfil estrutural, o que pode afetar de forma direta o consumo e a digestibilidade conforme o estrato da pastagem que está sendo consumido. Os animais concentram a atividade de pastejo no estrato superior da pastagem buscando assim maior quantidade de folhas, a medida que o pastejo se torna mais baixo maior quantidade de colmo é ingerida (HODGSON, 1990).

Alguns sistemas de pastejo utilizam essa diferença dentro dos estratos para imprimir diferentes ofertas de forragem, como no caso do método conhecido como “ponta” e “rapador” (BLASER, 1982). Nele, o primeiro lote a entrar na pastagem colhe a fração mais rica em folhas e conseqüentemente em nutrientes, já o segundo colhe porções inferiores com menor quantidade de folhas, assim os animais “ponteiros” seriam categorias que necessitam de maior aporte de nutrientes e maiores consumos, e o lote “rapador” seria constituído de animais de menor exigência, e que promoveriam uma uniformidade na altura do dossel após a sua saída.

De forma geral o não conhecimento de informações a respeito do manejo de pastagens leva muitas vezes a recomendações empíricas, muito generalistas, baseadas em dados que não representam a real condição de utilização das mesmas e não levam em conta as particularidades dos fatores edafoclimáticos da região de cultivo.

Diante desses fatos, pode-se afirmar que a avaliação da produção e bromatologia de diferentes espécies forrageiras em diferentes estratos, é de importância para que se possa fortalecer os conhecimentos na área, gerando dados reais e perspectivas que possam ser utilizados a campo por técnicos e produtores.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a produção sob cortes e a bromatologia de diferentes espécies forrageiras perenes estivais colhidas em diferentes estratos.

2.2 Específicos

Promover comparação de características produtivas como produção de biomassa seca total, produção de biomassa seca por corte e taxa de acúmulo diário de matéria seca da pastagem das diferentes espécies forrageiras estivais, conforme época de corte, buscando o entendimento das alterações ocorridas do decorrer do ciclo e evidenciando quais as melhores espécies ou cultivares avaliadas dentro desses parâmetros.

Avaliar as diferenças na produção de biomassa seca, porcentagem da produção de biomassa seca, e relação folha/colmo (F/C), dos extratos inferior e superior do dossel das diferentes espécies forrageiras estivais, em diferentes épocas colheita.

Avaliar a composição químico-bromatológica das, como teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina dos extratos inferior e superior, de diferentes espécies forrageiras estivais conforme época de corte.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 fatores que afetam a produtividade das pastagens

O acúmulo de forragem é o resultado líquido de dois processos concomitantes e antagônicos: o crescimento e a senescência e morte de tecidos. Os fatores que influenciam as taxas de crescimento e perdas em pastagens são interrelacionados, as ligações entre eles atingem um nível, onde torna-se difícil separar suas importâncias relativas de forma a manejá-los independentemente um do outro, tornando o processo de crescimento uma característica de grande complexidade (Pinto et al., 2001).

Os fatores climáticos são um dos principais determinantes da produtividade das forragens, e por consequência condicionantes do sistema produtivo. Aspectos como temperatura, precipitação pluviométrica e luminosidade (fotoperíodo e qualidade da luz) afetam diretamente características de grande importância como acúmulo de massa, estacionalidade de produção e valor nutricional dessas plantas, representando um ponto chave para o entendimento de seu processo produtivo (TONATO, 2002).

Assim a produtividade está muitas vezes relacionada a fatores condicionantes locais, uma vez que umidade e níveis de nutrientes adequados no solo podem ser fornecidos via irrigação e fertilização. Isso faz com que as espécies apresentem comportamentos diferenciados, influenciando características produtivas, morfológicas principalmente ao longo do tempo. Essa característica ao longo do ciclo é chamada de dinâmica produtiva, e é muitas

vezes negligenciada por métodos experimentais que não permitem o entendimento desse comportamento (ALENCAR et al., 2009).

O índice de área foliar (IAF) é uma fator dependente, que tem efeito sobre a produtividade final, e está justamente relacionado a renovação de tecidos nas plantas, quando o IAF atinge valor máximo onde passa a não sofrer mais mudanças, o sombreamento causado pelas folhas superiores intensifica o alongamento de perfilhos, assim a estrutura do dossel ganha altura. Porém, este processo está associado a senescência e morte de perfilhos basais, e a reduções significativas em número de perfilhos. Portanto, seria nesse ponto que a condição de 95% de interceptação de luz pelo dossel acontece, situação em que o acúmulo de forragem, o valor nutritivo, e conseqüentemente, o desempenho animal são mais elevados nas pastagens formadas por gramíneas tropicais (DA SILVA, 2004; DA SILVA e NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

3.2 Crescimento e produtividade primária

Em termos fisiológicos, crescimento é definido como o aumento em tamanho, volume e massa de um órgão no tempo, assim quando ocorre nos tecidos, ele determina a dinâmica da formação e acúmulo de biomassa vegetal (HUNT, 1990).

A produtividade de uma gramínea forrageira decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante na restauração da área foliar sob condições de corte ou pastejo. No entanto, a idade fisiológica em que as plantas são colhidas e as condições de ambiente às quais estão submetidas influenciam o seu crescimento e o valor nutritivo. Dessa forma, estudos sobre análise de crescimento de plantas forrageiras são importantes para a definição de estratégias de manejo dessas sob diversas condições de meio (OLIVEIRA et al., 2011).

O crescimento vegetal pode ser medido por intermédio de métodos destrutivos, em que se avalia o acúmulo de peso seco no tempo, ou por métodos não-destrutivos, em que se mede o aumento em altura, ou ainda o índice de área foliar por meio de equipamentos (BENINCASA, 2003).

O conhecimento da disponibilidade e crescimento da forragem é fundamental para se avaliar o quanto desta está disponível, influenciando o rendimento do corte ou a capacidade de ingestão dos animais em pastejo. Estratégias de manejo do pastejo ou do corte

contrastantes podem resultar em variações na estrutura do dossel, afetando a disponibilidade, e a qualidade da forragem, visto que a mesma muda ao longo do perfil vertical do dossel (PEDREIRA et al., 2009).

A disponibilidade afeta fortemente o rendimento forrageiro, porém o fator cronológico também impacta fortemente nesse ponto, à medida que as plantas amadurecem, ocorrem espessamento e lignificação da parede e redução do conteúdo celular, diminuição da relação folha/colmo e elevação dos níveis de fibra. Conseqüentemente a concentração dos componentes potencialmente digestíveis, decresce drasticamente. (BENINCASA, 2003).

A emergência, o alongamento, a senescência e a morte de folhas definem o fluxo de biomassa em um relvado e determinam a Interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF) da pastagem, juntamente com sua população de perfilhos. Por isso, esses parâmetros são importantes para compreensão do manejo da pastagem, visando ao aumento de produtividade e eficiência de utilização da forragem produzida (NABINGER et al., 2006).

3.3 Valor nutritivo e qualidade da forragem

O conceito do termo “valor nutritivo” refere-se à composição química da forragem e sua digestibilidade. Já a qualidade de uma planta forrageira é representada pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário, entre outros fatores, da forragem em questão (MOTT, 1970).

Dentre as características anatômicas que tem impacto sobre o valor nutritivo, destacam-se a proporção de tecidos e a espessura da parede celular. Tais características apresentam altas correlações com sua composição química, ou seja, os teores de fibra, de lignina e de proteína bruta. Durante seu crescimento vegetativo, a planta armazena substâncias altamente digestíveis que serão utilizadas em períodos de frio ou de seca, e para rebrotar após um corte ou pastejo. Com o passar do tempo, a planta sintetiza compostos como lignina para conferir-lhe resistência ao vento, doenças e desfolhação. Essas substâncias de forma geral fazem parte da estrutura da planta e são de baixo valor nutritivo (CARVALHO e PIRES, 2008).

Portanto, deve-se ter presente que qualidade da forragem é uma expressão utilizada como referência ao valor nutritivo da massa de forragem em interação com o consumo

efetuado pelo animal e com o potencial de desempenho do animal, dessa forma somente em experimentos que envolvam desempenho animal o termo melhor qualidade deve ser empregado (JOBIM et al., 2000)

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos componentes químicos de um alimento constituem parâmetros básicos para se acessar o conteúdo energético do mesmo, notadamente via nutrientes digestíveis totais (NDT). Embora muitos esforços venham sendo exercidos nas últimas décadas no tocante ao entendimento de aspectos de nutrição protéica de ruminantes, a estimação da energia a ser oferecida por um alimento ou dieta constitui ainda desafio aos nutricionistas, principalmente por ser o atributo nutricional de maior demanda, tanto para manutenção, como para produção animal (DETMAN et al., 2008).

Van Soest (1991) atribui a técnica de determinação de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) em plantas forrageiras uma das melhores formas de se estimar a qualidade e a bromatologia das gramíneas, sendo esses valores parâmetros comparativos dentre espécies e cultivares, e também um subsídio para a determinação de parâmetros como consumo e digestibilidade que são muito importantes dentro dos sistemas produtivos.

3.4 Intercepção luminosa, estrutura da pastagem e intensidade de desfolha

Sob regimes de corte ou lotação intermitente a IL vêm sendo um indicativo muito utilizado para direcionamento das estratégias de utilização, principalmente o índice de 95% de IL que é um dos critérios mais utilizados para interromper o crescimento, sendo que esse seria o momento de maior acúmulo de massa sem redução da qualidade da forragem (CARNEVALLI, et al., 2006).

Porém a intercepção luminosa não é uma medida usualmente efetuada, e pouco prática a nível de campo, assim com base na relação sistemática entre altura e intercepção luminosa encontrada em vários estudos, a altura na qual o índice de 95% de IL seria atingido foi convencionada como momento ideal que um pasto sob lotação intermitente deve ser desfolhado, sendo a partir desse ponto não se teriam vantagens do ponto de vista produtivo nem do qualitativo (BARBOSA et al., 2007, ZANINI et al., 2012).

A altura com o qual a pastagem interceptaria 95% da luz incidente varia amplamente em diferentes Gêneros de espécies forrageiras, e mesmo dentro de um mesmo Gênero, com

mesmo hábito de crescimento, esse valor pode ser contrastante, pois é dependente de vários outros fatores inter-relacionados, o que torna essa recomendação bem específica para cada caso (CARNEVALLI et al., 2006).

A altura de desfolha é sem dúvida um ponto fundamental, mas a altura do resíduo também tem extrema importância dentro do manejo do dossel, e essa altura é dependente da severidade de desfolhação aplicada. Sbrissia et al., (2014) defende que a severidade de desfolhação não deveria ultrapassar o valor de 50 % da altura de entrada, assim a produtividade primária e qualidade bromatológica não seriam afetadas.

Dessa forma fica claro que a estrutura vertical da pastagem é de grande importância em manejos sob corte ou lotação intermitente, a medida que a altura da desfolha decresce, a porcentagem de colmos e materiais de qualidade inferior aumentam, a proporção de lâminas foliares diminuem e o consumo é afetado negativamente (GUZATTI, 2013).

Diversos estudos mostram que o primeiro nível da desfolhação atinge 50% da altura do dossel (DITTRICH et al., 2007; GONÇALVES et al., 2009), e que este nível é adequado para altas taxas de ingestão. Entretanto, outros trabalhos demonstram que antes de todo o dossel ter este sido desfolhado em 50% tem-se o início do rebaixamento do próximo estrato, assim se torna importante o conhecimento das diferenças qualitativas e produtivas apresentadas dentro desses estratos (BAUMONT et al., 2004).

Assim o conhecimento da altura a qual a IL 95% é alcançada bem como a disponibilidade de MS de forragem em diferentes proporções ao longo do dossel é essencial para entendimento das relações entre corte/desfolha e rebrote, e produtividade primária das diferentes espécies forrageiras, a análise do seu comportamento dentro do ciclo também é uma ferramenta importante para a indicação do manejo mais adequado (PADILHA, 2013).

3.5 Gênero *Cynodon*

Da mesma forma que a maioria das gramíneas tropicais, as do gênero *Cynodon* têm como principal centro de origem o continente africano, eram divididas em gramas bermudas, (*Cynodon dactylon*) e gramas estrela, (*C. plectostachyus*, *C. aethiopicus* e *C. nlemfluënsis*) sendo a presença ou não de rizomas a principal característica para essa segregação, onde as gramas bermudas apresentavam rizomas e as estrelas eram desprovidas dos mesmos (CLAYTON e HARLAN, 1970).

Segundo Mislevy (1995), foram lançadas em 1943, resultantes de estudos nas universidades da Geórgia e Flórida nos Estados Unidos, cultivares das gramíneas melhoradas geneticamente a partir do capim Coastal. As gramas bermudas são bem adaptadas e resistentes aos invernos moderadamente frios, enquanto as estrelas, por não terem rizomas, são menos resistentes, ainda que bem adaptadas a essas condições (VILELA e ALVIM, 1998).

Essas gramíneas tem grande variabilidade morfológica, distribuição geográfica e potencial de utilização, sendo ainda altamente produtivas, com boa qualidade da forragem, e com possibilidade de aplicação de técnicas de conservação, por esses motivos elas estão amplamente difundidas e são um táxon com grande importância econômica no Brasil e no mundo (PEDREIRA, 2010).

Segundo Hill et al. (2001), o fato das gramíneas desse gênero serem tolerantes a variação no pH e tipo de solos as torna cosmopolitas e com elevada adaptabilidade, sendo por muito tempo consideradas somente como invasoras.

No Brasil foram introduzidos vários cultivares originários de programas de melhoramento genético em Universidades e centros de pesquisa Norte Americanos, que selecionaram cultivares de elevada produtividade e alto valor nutritivo. Em vários países de clima tropical, o gênero *Cynodon* é sinônimo de valioso recurso forrageiro com ampla versatilidade, e possibilidade de uso em uma vasta gama de empreendimentos pecuários (CORSI e MARTHA, 1998).

Em razão da elevada taxa de crescimento e da resistência ao pastejo por ser estolonífero e/ou rizomatozo, o *Cynodon* é utilizado com sucesso sob pastejo rotacionado com elevada taxa de lotação. No entanto o valor nutritivo e produtividade das plantas é afetado por fatores fisiológicos, morfológicos, ambientais e por diferenças entre espécies, sendo estes fatores amplamente estudados devido à importância dessas forrageiras (VILELA E ALVIN, 1998).

A procura por forrageiras adaptadas e que apresentem, como fator principal, alta produção de massa seca associadas ao bom valor nutricional, é pré-requisito para a maioria dos sistemas produtivos, é evidente que as gramíneas do Gênero *Cynodon* cumprem com esses pré-requisitos, o que faz com que a pesquisa *in loco* das cultivares existentes, e comparação dessas com demais espécies, é um importante foco do estudo para recomendação das melhores cultivares a níveis locais (OLIVEIRA et al., 2013).

3.6 Gênero *Hemarthria*

As gramíneas desse Gênero são originárias do continente Sul africano e foram inicialmente pesquisadas e melhoradas pela Universidade da Flórida (QUESENBERRY et al., 1982).

Resultados promissores foram mostrados pelas cultivares ‘Roxinha’, ‘Florida’ e ‘Preferida’, no Paraná e pela ‘Epagri 302’, em Santa Catarina, o que impulsionou a disseminação e cultivos das mesmas (POSTIGLIONI, 2000).

A Cultivar Roxinha é originária do vale do Rio Limpopo, região ao norte de Transvaal, na África do Sul, por esse motivo é chamada nos EUA de Limpograss. Apresenta hábito vegetativo rizomatoso-estolonífero, floresce nas condições paranaenses de dezembro a fevereiro, entretanto, apesar do número elevado de inflorescência, produz poucas sementes (POSTIGLIONI, 1990).

Segundo Soares et al., (2009), os cultivares disponíveis quando manejados adequadamente apresentam composição bromatológica e digestibilidade satisfatórios e níveis de produtividade que podem ultrapassar 20 t MS ha⁻¹.

A cultivar Roxinha tem um rápido crescimento após o inverno, e capacidade de suporte elevada, seu estande fechado dificulta o aparecimento de plantas invasoras, e suporta solos ácidos e pobres, essas características desejáveis faz com que o estudo dessa cultivar seja importante para que se evidencie o seu potencial, já que a mesma já encontram-se amplamente implantada nos sistemas produtivos do Sul do Brasil (TEDESCO et al., 1999).

3.5 Gênero *Pennisetum*

O Quicuiu (*Pennisetum clandestinum*) é originário das regiões montanhosas da África Oriental e Central e agora tem distribuição generalizada na maior parte subtropical de diversas regiões do mundo, no Brasil pode ser encontrado em áreas de alta fertilidade na região sul de forma espontânea e em alguns microclimas de altitude elevada na região central do Brasil principalmente nas proximidades dos currais e piquetes de pousio (SEMMELMANN, 2007).

O Quicuiu possui estolões e rizomas vigorosos, formando uma pastagem persistente, que, em diferentes circunstâncias pode ser considerado além de pastagem, como cobertura de solo e planta invasora (PADILHA, 2013).

Fontaneli (2005) e Semmelmann (2007), destacam o potencial produtivo dessas pastagens em regiões subtropicais, principalmente quando cultivadas em solos com

elevado teor de matéria orgânica, caracterizando a espécie como recurso forrageiro valioso para a região Sul principalmente pela sua adaptabilidade ao clima ameno.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMONT, R.; SALMON, C.D.; PRACHE, S.; SAUVANT, D. A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions. **Animal Feed Science and Technology**, Consedine, v. 112, p. 5–28, 2004.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas** (noções básicas). 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.57, p.103-113. 2008. Disponível em: <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/25_12_52_894UsoCarvalho.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2014.

CORSI, M.; MARTHA JUNIOR, G.B. 1998. Manejo de pastagens para produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15. Piracicaba. **Anais...** . Piracicaba: FEALQ, p.55-83, 1998

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, p.7-15, 2001.

CARVALHO, P.C.F. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.39, p.1857-1865, 2010.

DITTRICH, J.R.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A.; OLVEIRA, B.O.; DITTRICH, R. L.; OIKAWA, M.; SOUZA, F. T. V.; SANTOS, F. Comportamento ingestivo de equinos em pastejo sobre diferentes dosséis. **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v.8, p.87–94, 2007.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? uma abordagem conceitual. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, Lavras, 2008. **Anais...** Lavras: UFV, p.21-52, 2008.

DIAS FILHO. **Degradação de pastagens**. processos, causas e estratégias de recuperação. 4.ed.rev. atual. e ampl. Belém: Ed. do Autor, 2011. 216p.

FONTANELI, R.S. **Produção de leite de vacas holandês em pastagens tropicais perenes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 174f. Tese (Doutorado – Plantas Forrageiras) – Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F.; KUNRATH, T.R. Relações planta animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v.38, n.4, p.611-617, 2009.

GOOLD, G. J. Effect of nitrogen and cutting interval on production of grass species swards in Northland, New Zealand. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture** 7: 353-359. 1979.

CLAYTON, W.D.; HARLAN, J.R. The genus *Cynodon* L.C. Rich. in Tropical Africa. **Kew Bulletin**, London, v. 24, p.185-189, 1970.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST J. W. Advances in bermudagrass Research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p E48-E58, 2001.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Logaman Handbooks in agriculture. Essex. 203 p. 1990.

HUNT, R.. **Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners**. London: Unwin Hyman. 112p. 1990.

JOBIM, C.C.; RIBAS, N.P.; MIRA, R.T.; CANO, C.C.P. MAURILIO JOSÉ ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. SILVA.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35, n.9, p.1875-1882, set. 2000.

MISLEVY, P. **Florakirk bermudagrass**. Flórida: University of Florida, 9p. (Circular, S 395), 1995.

MOTT, G.O. Evaluacion de la produccion de forrajes In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. (Eds.) Forrajes - la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos. México. p.131-141. 1970.

NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M.; CARVALHO, P. C. F. Biodiversidade e produtividade em pastagens. In: XXIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23. 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. p.87-138, 2006.

OLIVEIRA, E.R.; MONÇÃO, F.P.; GOES, R.H.T.B.; GABRIEL, A.M.A.; MOURA, L.V.; LEMPP, B.; GRACIANO, G.E.; TOCHETTO, T.C. Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp em quatro idades de corte. **Revista Agrarian**, Dourados: v.6, n.20, p.205-214, 2013.

PADILHA, D.A. **Acúmulo de forragem e composição química em pastos de capim-queicui submetidos a estratégias de lotação intermitente**. Dissertação - Mestrado em Ciências Agroveterinárias. Lages, 2013. 62 p.

PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.L.; MATUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. cap. 3, p. 78-130.

POSTIGLIONI, S.R. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para produção de carne nos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília: v.35, p.631-637, 2000.

QUESENBERRY, K.H.; OAKES, A.J.; JESSOP, D.S. Cytological and geographical characterization of *Hemarthria*. **Euphytica**, v.31, p.409-416, 1982.

SEMMELMANN, C.E.N. **Suplementação nutricional em sistemas de produção de leite a pasto**. 2007. 131f. Tese (Doutorado-Produção Animal) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

SOARES, A.B.; SARTOR L.R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A.C.; LIDIANE F.L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.38, n.3, p.443-451, 2009.

TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Diâmetro dos grãos de pólen e tamanho dos estômatos em acessos diplóides e tetraplóides de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf & Hubbard (Gramineae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, p.273-276, 1999.

TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Citogenética de seis genótipos naturais e introduzidos de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf & Hubbard (Gramineae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, p.241-244, 1998.

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

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução características e evolução do uso no Brasil In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 15. Piracicaba, 1998. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1998.p.23.54

4. CAPITULO 1 – PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE ESTRATOS VERTICAIS DE FORRAGEIRAS ESTIVAIS.

Resumo

O experimento foi desenvolvido no município de Guarapuava – PR, com o objetivo de avaliar a produção de biomassa, taxa de acúmulo diário de matéria seca, índice e área foliar estimado, relação folha/colmo, altura do dossel e intervalo entre cortes de sete diferentes espécies forrageiras estivais, avaliadas em dois estratos, superior e inferior. As forrageiras foram avaliadas em cortes sucessivos efetuados quando atingiam o nível de interceptação luminosa de 95%. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial, com parcelas subdivididas ao longo do tempo. As forrageiras Tifton 68, Jiggs e Tifton 85 apresentaram maior produção de matéria seca total. Houve variação da produção de biomassa conforme época de avaliação para todas as espécies. A *Hemarthria altissima* cv. Roxinha apresentou os menores valores de produção de biomassa seca e acúmulo de matéria seca diário. A cultivar Tifton 85 apresentou maior relação folha/colmo nos dois estratos e menor intervalo entre cortes nas avaliações. O estrato inferior apresentou menor porcentagem de massa de forragem quando comparado ao superior, as gramíneas Estrela Roxa e Tifton 68 apresentam maior altura de dossel e concentram maior massa de forragem no estrato superior. As características de ciclo, melhor estabilidade na dinâmica de produção e relação folha/colmo apontam o Tifton 85 como forrageira que melhor atende os quesitos para produção de forragem.

Palavras chave: Produtividade, estrutura vertical, ciclo produtivo.

4.1 Introdução

O setor agropecuário é responsável por cerca de um terço do produto interno bruto (PIB) nacional, em 2013 acumulou um crescimento de 7%, o maior nos setores primários. Dentro do setor agropecuário, o segmento pecuário foi fundamental no ano de 2014 para que taxas positivas de crescimento fossem mantidas, denotando a grande importância econômica dessa atividade (CEPEA/USP, 2014).

Porém a grandeza em números e extensão da atividade pecuária brasileira apresenta contrastes com os índices zootécnicos e produtividade apresentados, que são baixos e inexpressivos (EMBRAPA, 2012), isso se deve em parte pela não utilização do conhecimento e técnicas disponíveis para incremento da eficiência e intensificação, principalmente se tratando de áreas ocupadas com pastagens.

Várias cultivares e espécies forrageiras estão e são disponibilizadas por empresas e instituições para tentar atender a demanda por materiais adaptados e produtivos, porém tem-se a necessidade de conhecimento da capacidade produtiva e a qualidade dessas forrageiras. O que se observa é que poucos trabalhos relatam o comportamento ao longo do ciclo produtivo dessas forrageiras no campo, principalmente em situações intensivas no Brasil, tanto de cultivares já consagradas, mas principalmente das novas cultivares (AGUIAR et al., 2006).

A capacidade produtiva das forrageiras está muito relacionada a fatores condicionantes locais como temperatura e luminosidade, uma vez que umidade e níveis de nutrientes adequados no solo podem ser fornecidos via irrigação e fertilização, isso faz com que as espécies apresentem comportamentos diferenciados, influenciando características produtivas, morfológicas principalmente ao longo do tempo (ALENCAR et al., 2009).

Outro ponto relevante é que a estrutura vertical da planta influencia a distribuição de componentes estruturais e a composição e acúmulo de massa mudam ao longo do seu perfil, o que pode afetar de forma direta o consumo e a qualidade conforme o estrato da pastagem que está sendo consumido, isso é muito evidente principalmente em sistemas de lotação intermitente.

Os animais tendem a concentrar a atividade de pastejo no estrato superior da pastagem, buscando consumir maior quantidade de folhas. A medida que o estrato superior é consumido o pastejo se torna mais baixo e uma maior quantidade de colmo é ingerida (CARNEVALLI et al., 2006). Essa característica é marcante em pastagens de crescimento ereto, mas ocorre também em pastagens com crescimento prostrado, sendo que a elucidação desses questionamentos pode ser relevante para otimização de estratégias de manejo.

A avaliação da dinâmica de produção de diferentes espécies forrageiras e distribuição da produção e componentes morfológicos ao longo da estrutura vertical em seus estratos, é importante para fortalecer os conhecimentos na área e aplicá-los de forma que estes gerem resultados positivos quando levados a campo.

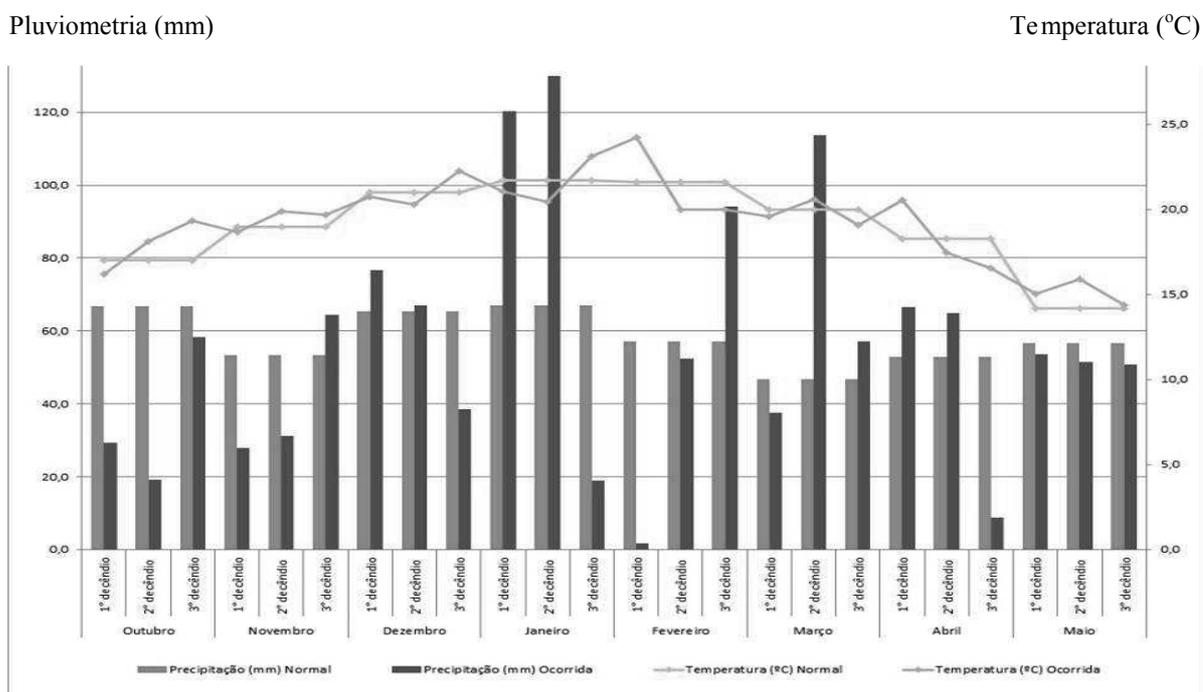
O objetivo desse trabalho foi avaliar características produtivas e estruturais de diferentes espécies forrageiras em épocas de corte, nos estratos inferior e superior da pastagem, visando reunir subsídios científicos e técnicos para orientar tais condições de produção.

4.2 Materiais e Métodos

4.2.1 Local do experimental e dados meteorológicos

O trabalho foi realizado no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) no município de Guarapuava-PR, situado na zona subtropical do Paraná, sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado, sem estação seca definida e com geadas severas. A precipitação média anual é de 1.944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9% (IAPAR, 2000). Os valores de precipitação e temperatura normal esperada e ocorrida durante o período de avaliação estão apresentados na Figura 1.



FONTE: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.

Figura 1. Médias por decênio de precipitação pluvial e temperatura normal e ocorrida no período de Outubro de 2013 a Maio de 2014 em Guarapuava – PR

Foram implantadas sete forrageiras estivais, sendo cinco cultivares do gênero *Cynodon*: *Cynodon* ssp. cv. Tifton-85, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Tifton-68, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Roxa, *Cynodon dactylon* (L.) Pears cv. Coast-cross 1, e *Cynodon dactylon* sp. cv. Jiggs; uma do gênero *Hemarthria* sendo a *Hemarthria altissima* cv. Roxinha, e uma do gênero *Penisetum*, *Penisetum clandestinum* Hochst. ou capim Quicuío.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Distrófico Típico, textura muito argilosa (CNPS - EMBRAPA, 2006), a análise no perfil de 0 a 20 cm, efetuada em ocasião antecipada ao plantio apresentou os valores evidenciados na tabela 1.

Tabela 1. Valores da análise de solo da área experimental antecipadamente ao plantio, dados referentes ao perfil de 0 a 20 cm.

pH CaCl ₂	M.O.	P	K ⁺	Al ³⁺	H ²⁺ Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	V
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³			cmolc/dm ⁻³			%
4,6	34,9	2,0	0,43	0,0	6,4	2,5	2,8	48,9

Inicialmente o solo foi revolvido 60 dias antes do plantio com auxílio de uma grade aradora, onde realizou-se a aplicação de 2,5 toneladas/ha⁻¹ de calcário calcítico, para elevação da saturação por bases ao valor de 70% conforme indicação no (CQFS RS/SC, 2004). Após isso o solo foi regularizado com auxílio de uma grade niveladora.

O sistema utilizado para implantação foi o de sulcos, com espaçamento de 0,25 m, onde as mudas foram dispostas uma das outras a uma distância de 0,25 m, cobriu-se as mudas com uma camada de 15 cm de terra, e o solo foi compactado posteriormente. A área das parcelas foi de 4 m² (2x2m) e para as avaliações considerou-se a área útil de 2,25 m², 1,5 x 1,5m como apresentado na Figura 2.

No plantio a adubação utilizada foi de 100 kg ha⁻¹ de P na forma de superfosfato simples, colocado direto no sulco, enquanto que a adubação nitrogenada e potássica foi efetuada de forma manual a lanço, 30 dias após estabelecimento, com dosagem de 60 kg de N ha⁻¹, na forma de uréia e 40 kg de K/ha⁻¹ na forma de cloreto de potássio.

A adubação em cobertura foi efetuada de forma manual a lanço, com 300 kg ha⁻¹ do formulado comercial N-P-K (4-20-20) aplicado no mês de setembro. A adubação nitrogenada

durante o período experimental foi de 300 kg de N na forma de uréia, dividida em 3 aplicações, a primeira após o corte de uniformização e posteriormente a primeira e segunda avaliações. O controle de plantas daninhas foi efetuado de forma manual nas parcelas e nas divisões das parcelas os estolões provindos das parcelas vizinhas e demais plantas daninhas foram retirados por meio de capina manual.



Figura 2. Vista da área experimental.

4.2.3 Avaliações

As avaliações foram efetuadas quando as forrageiras atingiram 95% de interceptação luminosa (IL), por meio de aferições com o ceptômetro linear digital modelo AccuPAR LP-80, (Decagon, Devices) o qual mede a radiação fotossinteticamente ativa (RAF) e estima assim os dados do índice de área foliar (IAF) do dossel das forrageiras. O monitoramento da interceptação luminosa (IL) e do IAF (estimado), foi feita imediatamente antes (pré-corte) em quatro pontos da parcela.

A altura do dossel foi medida no dia da avaliação em 4 pontos de cada parcela sempre antes do corte (pré-corte). Para obter essas alturas, foi usado a metodologia adaptada de

Birchram (1981) denominada “Sward Stick” ou bastão graduado. Da mesma forma foi executada a medida no pós corte para avaliar o resíduo.

Os cortes foram efetuados quando a média de IL em 4 pontos da parcela era igual a 95%, de forma manual com auxílio de uma foice curva para pastos, a uma altura de 12 cm do nível do solo, essa altura de corte é indicada para as gramíneas em estudo pois as mesmas possuem hábito de crescimento prostrado, e segundo Benincasa, (2003) esse estrutura permite alturas mais baixas de manejo sem prejudicar o rebrote. A área cortada constituiu-se de dois pontos marcados por um quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m de lado, totalizando uma área de 0,5 m², após o corte as parcela eram uniformizadas a mesma altura do resíduo, com auxílio de roçadeira motorizada costal.

As etapas do procedimento de corte estão representadas na figura 3.



Figura 3. Etapas do processo de corte da forragem nas parcelas, A- aspecto prévio a execução do corte. B, C- corte em andamento, evidenciando a altura do resíduo pós corte. D- imagem da parcela após o procedimento do corte, previamente a roçada de uniformização do resíduo.

A amostra cortada foi pesada em balança digital com capacidade para 15 kg e precisão de 2 g, para determinação da produção de biomassa verde em kg ha^{-1} pela relação entre o peso da amostra e a unidade de área, sendo posteriormente obtido a produção de biomassa seca total pela determinação do teor de MS da amostra.

Uma sub-amostra de 300g foi coletada e levada imediatamente ao laboratório, a mesma foi utilizada para a divisão em dois estratos, evidenciado na Figura 4. O estrato inferior foi obtido dividindo a amostra a uma altura de 12 cm da massa colhida, o restante da amostra compôs o estrato superior, assim sendo, a porção de 0 a 12 cm da amostra colhida foi considerada como estrato inferior e acima de 12 cm como estrato superior, considerando o nível do solo, a porção de 0 a 12 cm foi o resíduo pós corte, a porção de 12 a 24 cm foi considerada como estrato inferior e acima de 24 cm como estrato superior, ou seja, a medida do estrato superior foi variável conforme a altura que o dossel da pastagem apresentava na hora do corte.



Figura 4. A- Pesagem e divisão do material obtido em estrato superior e inferior. B- material proveniente do estrato superior sendo submetido a separação morfoestrutural em lâminas foliares e colmo.

As amostras tanto do estrato inferior como do superior foram levadas a estufa de circulação de ar forçado a 55°C até atingir peso constante, para determinação do teor de MS parcial. A produção de biomassa seca por hectare em cada extrato foi calculada multiplicando-se a produção de biomassa verde pelo percentual de matéria seca obtida em cada estrato, a taxa de acúmulo diária de matéria seca de forragem de cada extrato foi obtida por meio da divisão do total de matéria seca produzida em cada estrato pelo número de dias do intervalo entre cortes.

Em outra amostra de 100 g foi realizado o procedimento de divisão por estratos, sendo que essa foi segmentada manualmente em colmo/bainha e folhas, (Figura 4.) visando evidenciar a participação dos diferentes componentes percentualmente na estrutura física da planta, em cada estrato da mesma. Essa relação folha/colmo (F/C) foi obtida por meio de cálculo matemático, a partir do peso obtido da pesagem das folhas, dividido pelo peso de colmo das gramíneas.

4.2.4 Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, organizado num esquema fatorial 7x4 composto por 28 tratamentos, e 4 repetições, com parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas compostas por 7 espécies forrageiras e as sub parcelas compostas por 4 épocas de corte. Cada unidade experimental foi constituída por uma parcela de 4 m², (2x2m) para as avaliações considerou-se a área útil de 2,25 m², 1,5 x 1,5m.

Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro, onde a comparação das médias foi pelo teste de Tukey a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

A análise de cada variável seguiu o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + F_i + C_j + B_k + (F_i * C_j)_l + E_{ij}$; onde: Y_{ij} = Variáveis dependentes; μ = Média geral de todas as observações; F_i = Efeito da espécie forrageira de ordem “i”, sendo 1 = Estrela roxa, 2 = Coast-cross, 3 = Tifton 68, 4 = Tifton 85, 5 = Jiggs, 6 = Hemárhria Roxinha; e 7 = Quicuio; C_j = Efeito da época de corte de ordem “j”, sendo 1 = primeiro corte, 2 = segundo corte; 3 = terceiro corte; e 4 = terceiro corte; Efeito do bloco de ordem “k”, sendo 1 = primeiro bloco, 2 = segundo bloco; 3 = terceiro bloco; e 4 = terceiro bloco; $(F_i * C_j)_l$ = interação entre espécie forrageira e época de corte de ordem “l”; E_{ij} = Efeito aleatório residual

5. RESULTADOS E DISCUSÃO

Os intervalos entre cortes nas diferentes espécies avaliadas foram variáveis, conforme as mesmas apresentavam o índice de interceptação luminosa requerido (95%), entre todas as espécies o menor intervalo entre cortes foi de 31 dias e o maior intervalo entre cortes foi de 68 dias, sendo que para todas as espécies forrageiras exceto o Quicuío os intervalos entre cortes menores ocorreram nas duas primeiras avaliações.

Na Tabela 2. estão apresentados os intervalos entre cortes e dias de ciclo das diferentes espécies forrageiras avaliadas.

Tabela 2. Intervalo entre corte (dias) das diferentes espécies forrageiras avaliadas.

Espécie Forrageira	Intervalo entre corte, dias*					Ciclo, dias
	1º	2º	3º	4º	5º	
Coast-cross	33	40	47	66	-	186
Estrela roxa	34	39	49	70	-	192
Hemárthria Roxinha	33	44	59	68	-	204
Jiggs	35	38	47	44	-	164
Quicuío	55	36	45	68	-	204
Tifton 68	33	37	50	46	-	166
Tifton 85	35	35	31	35	68	204

* O primeiro intervalo entre cortes refere-se aos dias decorridos após o corte de uniformização, efetuado no dia 01/11/2013, enquanto que os demais são a soma de dias decorridos entre o corte anterior e o corte efetuado.

Carvalho (2011), infere que em mesmas condições de fertilidade, os índices de temperatura, pluviometria e luminosidade são os maiores determinantes das taxas de crescimento de gramíneas, sendo assim nas duas primeiras avaliações onde a temperatura foi mais elevada (Figura 1) as forragens acumularam mais massa em menor intervalo, o que justifica um período entre cortes menor, já nas duas últimas avaliações esses intervalos foram maiores.

O capim Tifton 85 apresentou durante o período de avaliação, principalmente entre a primeira e a quarta avaliação um intervalo entre cortes menor e mais regular, dentre as justificativas para esse resultado (CARVALHO et al., 2001) avaliando diversos cultivares de *Cynodon*, observou que Tifton 85 teve maior concentração de carboidratos não estruturais (CNE), na base do colmo, nas raízes e rizomas, por isso teve maior velocidade de recuperação da área foliar inicial e o menor estresse pelo grau de desfolha sofrido pela planta,

levando a mesma a ter intervalos entre cortes menores que cultivares não rizomatosas ou com rizomas pequenos.

Carvalho (2000) observou que densidades populacionais de perfilhos verificadas para Tifton-85, foram sempre mais elevadas que as demais cultivares de *Cynodon* em qualquer altura de pasto estudada, assim esse maior número de perfilhos gera maior desenvolvimento de folhas que fazem com que essa cultivar atinja o nível de IL de 95% antecipadamente, justificando intervalos entre cortes mais curtos.

Oliveira et al. (2000) sugeriram adoção de cortes de *Cynodon* sp. a intervalos médios de 28 dias, com o objetivo de maximizar a eficiência de uso da forragem produzida, a fim de prevenir maiores perdas por senescência e morte de folhas, porém no presente trabalho esses intervalos foram maiores, para avaliação de interceptação luminosa como parâmetro de corte.

Não foi verificada a presença representativa de material morto na composição dos estratos avaliados, indicando que as plantas não apresentavam-se em processo de senescência, indicando que o parâmetro utilizado para corte (IL 95%) foi eficiente em evitar as perdas por mortes de tecido (HODGSON, 1990; NABINGER, 2006).

No quesito produtividade houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os parâmetros produção de biomassa seca acumulada no ciclo em kg/ha^{-1} , produção de biomassa seca por corte em kg/ha^{-1} e acúmulo de biomassa seca diário em kg/ha^{-1} , conforme apresentado na tabela 2.

A cultivar Tifton 68 foi se manteve superior em todas as épocas de corte para o parâmetro produção de biomassa acumulada, a cultivar Jiggs foi semelhante a cultivar Tifton 68 nas três últimas épocas de corte, a cultivar Tifton 85 apresentou-se semelhante as cultivares Tifton 68 e Jiggs nas duas primeiras épocas de corte, porém como foi a única espécie a propiciar um quinto corte, no total acumulado, foi juntamente com o Tifton 68 e Jiggs superior em produtividade que demais espécies avaliadas.

As cultivares Estrela Roxa, Coast-cross e Quicuío apresentaram produtividades inferiores ao Tifton 85, Jiggs e Tifton 68 porém semelhantes entre si na produtividade total acumulada, a *Hemarthria* Roxinha, apresentou os menores valores para o parâmetro durante todo o período de avaliação.

Tabela 3. Produção de matéria seca acumulada, produção de matéria seca por corte em cada avaliação e acúmulo de matéria seca diário das diferentes espécies avaliadas.

	Época da colheita				Total*
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
	Produção de biomassa seca acumulada, kg. ha ⁻¹				
Estrela roxa	4268,1 bc	7662,2 bc	12771,0 bc	17327,4 bc	17327,4 bc
Coast-cross	4836,8 bc	8524,2 b	12456,0 c	15812,3 bc	15812,3 bc
Tifton 68	6777,3 a	10423,6 a	16677,6 a	21016,4 a	21016,4 a
Tifton 85	5348,2 ab	9283,4 ab	14113,2 b	17418,0 b	20783,0 a
Jiggs	5748,8 ab	10355,1 a	16687,7 a	21348,7 a	21348,7 a
Hemárthria roxinha	3645,8 c	6775,4 c	11362,5 c	13548,5 d	13548,5 d
Quicuío	4643,1 bc	8037,3 bc	12287,5 c	15686,3 c	15686,3 c
Média	5038,3	8723,0	13766,3	17451,1	17891,1
	Produção de biomassa seca por corte, kg. ha ⁻¹				
Estrela roxa	4268,1 de	3394,1 b	5108,7 b	4556,4 a	-
Coast-cross	4836,8 bcd	3687,3 ab	3940,8 c	3347,2 bc	-
Tifton 68	6777,5 a	3645,9 ab	6254,0 a	4338,8 ab	-
Tifton 85	5348,1 bc	3935,2 ab	4829,8 bc	3304,7 c	-
Jiggs	5748,8 b	4606,3 a	6332,5 a	4661,1 a	-
Hemárthria roxinha	3645,7 e	3129,6 b	4587,0 bc	2186,0 d	-
Quicuío	4643,1 cde	3394,2 b	4550,1 bc	3398,8 bc	-
Média	5038,3	3684,7	5043,4	3684,7	-
	Acúmulo de biomassa seca diário, kg. dia ⁻¹				
Estrela roxa	125,5 cd	87,0 cd	108,7 cd	69,0 b	-
Coast-cross	146,6 b	92,2 bcd	83,8 de	50,7 bc	-
Tifton 68	205,4 a	98,5 abc	125,1 bc	94,3 a	-
Tifton 85	152,0 bc	112,4 ab	155,8 a	94,4 a	-
Jiggs	164,3 b	121,2 a	134,7 ab	105,9 a	-
Hemárthria roxinha	110,5 d	71,1 d	77,7 e	32,1 c	-
Quicuío	84,4 e	94,3 bcd	94,4 de	50,0 bc	-
Média	139,7	96,7	111,5	70,9	-

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância. *Total : Refere-se a soma dos valores encontrados na quinta avaliação efetuada somente na cultivar Tifton 85.

Os resultados encontrados no que diz respeito à produção de matéria seca total, são semelhantes a vários relatos em trabalhos conduzidos no Brasil (RODRIGUES et al., 1998; FILHO et al., 2002; TONATO et al. 2002) onde os cultivares Tifton 68 e Tifton 85 apresentaram-se mais produtivos de demais cultivares do gênero *Cynodon* e outros gêneros de gramíneas.

A produtividade de biomassa seca foi semelhante também as encontradas em gramíneas do gênero *Cynodon* por Mislevy (2006), nos EUA, local de difusão das mesmas, o

mesmo trabalhando com intervalos entre cortes de 4 a 7 semanas obteve valores de MS de 12,5 Mg ha⁻¹ a 17,5 Mg ha⁻¹.

A alta produtividade e digestibilidade da cultivar Tifton 68, foi destacadas por Burton (1993), sendo essa indicada a regiões de clima subtropical, suportar melhor o frio que cultivares como Coast-cross e gramas estrela, que não expressam todo potencial produtivo nessas condições, o que pode explicar o fato das mesmas terem apresentado mais baixas produtividades dentro do Gênero no presente trabalho.

Posteriormente a cultivar Tifton 68 foi utilizada em um cruzamento com uma introdução Sul Africana denominada PI 1290884 o que resultaria Segundo Burton (2001), no melhor híbrido desenvolvido até o momento, caracterizando-se por ser bastante produtivo e de elevado valor nutritivo, o Tifton 85. Esses dados expostos nas pesquisas de desenvolvimento e aprovação das cultivares, foram evidenciados no estudo em questão, sendo que tanto o híbrido Tifton 85, quanto a cultivar Tifton 68, utilizada para seu desenvolvimento apresentaram maior produtividade.

A alta capacidade de reserva de energia para o Tifton 68 em seus estolões grossos e na Tifton 85 em rizomas, são apontadas como características de adaptação importantes, para crescimento mais rápido em condições adversas como frio e alturas de corte menores, pela características de reservas de carboidratos não estruturais nas mesmas (PEDREIRA, 2010).

A cultivar Jiggs também apresentou produção elevada de biomassa seca total, essa cultivar do gênero *Cynodon* foi introduzida recentemente no Brasil, vale ressaltar que é um capim que não passou por testes em estações experimentais para ser lançado, sendo o mesmo proveniente de uma seleção por um produtor do leste do Texas, chamado J.C. Riggs (BADE, 2000).

Apesar do pouco estudo aplicado no seu desenvolvimento e em sua utilização pecuária, essa cultivar principalmente em condições brasileiras demonstra um potencial produtivo promissor quando comparado com outros cultivares, evidenciado em trabalhos como de Randuz (2005), Dore (2006), Carvalho (2011), e Guimarães (2012) onde a produtividade da mesma foi semelhante a cultivares consagrados como Tifton 85, Tifton 68 e Coast-cross.

Padilha (2013) em trabalho com capim Quicuiu avaliando o mesmo com 25 cm de altura e resíduo de 10 cm, obteve a maior produtividade em seus tratamentos no valor de 10.05 Mg de biomassa seca por ha⁻¹, valor menor ao encontrado no estudo em questão 15,6

Mg de biomassa seca por ha⁻¹, o que fez com que o capim Quicuiu não diferisse em produtividade dos capins Estrela Roxa e Coast-cross.

O capim *Hemarthria* Roxinha, apresentou o menor acúmulo de biomassa seca dentre todos os avaliados, Carvalho et al. (2011), trabalhando com sete cultivares de *Hemarthria* no estado de São Paulo, obteve maiores produtividades (16 a 20 Mg MS ha⁻¹) em diferentes cultivares de *Hemarthria* Flórida, já para a cultivar Roxinha os acúmulos médios totais de 4 anos de avaliação, foram menores do que os verificados no presente trabalho 12,01 Mg MS ha⁻¹ vs 13,54 Mg MS ha⁻¹, porém com menor uso de adubo nitrogenado.

Porém no trabalho de Flaresso et al. (2001), avaliando oito cultivares de *Hemarthria*, no Vale do Itajaí-SC, a cultivar Roxinha apresentou-se como a mais produtiva dentre as testadas, produzindo 17 Mg MS ha⁻¹, sendo superior assim as cultivares IAPAR-Flórida e IAPAR-Preferida que produziram 15,6 e 15,0 Mg MS ha⁻¹ respectivamente.

Esses dados experimentais são contrastantes com produtividades encontradas a campo para pastagens de *Hemarthria* Roxinha, que segundo Postiglioni (2000) são baixas, e causadas principalmente pela não correção e adubação das mesmas, assim o potencial forrageiro dessa gramínea estaria sendo subutilizado. Ainda segundo o mesmo autor a capacidade de resistência ao pastejo e degradação faz com que ela esteja implantada em vastas áreas de terra no estado do Paraná, porém não sendo explorada de forma adequada.

A avaliação da dinâmica da produção sob cortes sucessivos baseados em parâmetros de IL e não em intervalos regulares (que é a forma mais comum de avaliação), evidenciou que o intervalo entre cortes foi menor na primeira e segunda avaliação, para todos os capins exceto o capim Quicuiu.

O maior intervalo entre cortes, associado produtividade elevada na terceira avaliação, pode ter sido causado por um efeito de crescimento compensatório, onde a ocorrência de chuvas após períodos de déficit, fez com que as plantas rapidamente retomassem sua atividade metabólica em termos de produção de biomassa seca, já na quarta avaliação, o elevado número de dias do intervalo entre cortes e menor produtividade, podem estar associados a uma diminuição na temperatura e no fotoperíodo (FAGUNDES et al., 2001).

A cv. Tifton 68 e Jiggs apresentaram em todas as avaliações valores elevados de produção de matéria seca por corte, essa taxa de crescimento acelerada das mesmas é também evidenciada pelo maior acúmulo de biomassa seca diário.

Randuz (2005), trabalhando com a cultivar Jiggs observou disponibilidade média de matéria seca da pastagem, sob pastejo por equinos de $2,1 \text{ t ha}^{-1}$ por corte ao longo do ciclo dessa pastagem, sendo efetuados cinco avaliações.

Carvalho (2010), obteve acúmulo de massa de forragem de $2.5 \text{ Mg MS ha}^{-1}$ por ciclo de pastejo em Quicuiu. Já Semmelmann (2007), avaliando a massa de forragem do capim Quicuiu no planalto Sul de Santa Catarina estimou um total de $10.53 \text{ Mg MS ha}^{-1}$ de produção de forragem, e acúmulo de forragem na ordem de $30 \text{ Kg de MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, com a aplicação de 180 Kg N ha^{-1} , valores menores aos encontrados no presente trabalho.

Essas variações de produtividade nas avaliações subsequentes das forrageiras do gênero *Cynodon* também foram evidenciadas no trabalho de Tonato et al. (2002), onde as produções de forragem foram usadas para determinar a temperatura base inferior (T_{bi} , abaixo da qual o crescimento das plantas é nulo) de cinco cultivares de *Cynodon*. Os valores de T_{bi} obtidos variaram de sensivelmente dentro do mesmo gênero, e os valores de produção variaram dentro das avaliações, semelhante ao que ocorreu no presente trabalho.

Essas diferenças de valores podem explicar em parte as diferenças em distribuição estacional da produção dessas plantas, indicando mais uma vez os efeitos da seleção imposta sobre os materiais selecionados ou cruzados, sendo que como observado na Tabela 2. a cultivar Tifton 85 apresentou menores intervalos entre cortes que as demais até a quarta avaliação da mesma, o que indica que a mesma teve melhor distribuição de produtividade ao longo do ciclo.

Porém em trabalhos avaliando a estacionalidade de produção de forrageiras do gênero *Cynodon* (CARVALHO et al., 2001; FILHO et al., 2002; AGUIAR et al., 2006) vem mostrando o capim tifton 85 com essa característica pronunciada, porém ressaltasse que esses dados são provenientes de locais onde não há ocorrência de invernos moderados com geadas frequentes, dessa forma há uma porcentagem de acúmulo de matéria seca nos períodos de seca, mesmo que as demais condições climáticas como fotoperíodo e disponibilidade hídrica não sejam as mais favoráveis.

Em regiões onde o inverno é mais rigoroso, a produção de matéria seca no período hibernal é muitas vezes insignificante, Neres et al. (2011), infere que a estacionalidade de produção de gramíneas de estação quente nesse tipo de clima é marcante, sendo o uso de sobresemeadura de pastagens hibernais mais eficiente em amenizá-la, que a busca por pastagens que tenham maior produtividade nesse período.

Sônego (1988) estudando Índices agrometeorológicos e a produção de *Hemárrhria* e *Quicúio*, observou que o fator temperatura era o mais determinante para o crescimento das duas, porém estas teriam uma temperatura mínima de crescimento de 8 a 10°C, ou seja retomariam seu crescimento um antecipadamente e seriam menos estacionais que as gramíneas do gênero *Cynodon*, porém isso não foi evidenciado neste trabalho.

Para o variável acúmulo de matéria seca diária foi observado maiores acúmulos de matéria seca para Tifton 68, Jiggs e Tifton 85, sendo o que as duas últimas tiveram acúmulos menos variáveis, as menores taxas de acúmulo foram observadas para a *Hemárrhria Roxinha*, observou-se também que na quarta época de corte os valores foram inferiores as demais, o que pode ser explicado pela queda na temperatura, pluviosidade e fotoperíodo que ocorreram no período.

Vários dados de literatura inferem taxas de acúmulo de matéria seca para *Cynodon* entre 30 a 170 Kg de biomassa seca dia⁻¹, (AGUIAR, 2006; GUIMARÃES, 2012), de 32 a 56 kg dia⁻¹ para capim *Quicúio* (PADILHA, 2013), e de 46 kg dia⁻¹ para a *Hemárrhria Roxinha* (FLARESSO et al., 2001), porém estes e a grande maioria dos dados referem-se a média de acúmulo no final do ciclo, ficando evidente que avaliando as épocas de corte em separado, estes acúmulos são amplamente variáveis dentro da mesma cultivar entre épocas de corte, e mais ainda entre diferentes cultivares e épocas de corte. Assim sendo o conhecimento da dinâmica desse acúmulo é uma informação importante para o planejamento forrageiro, haja vista que há grande variação no acúmulo conforme o ciclo da planta avança.

Segundo Nabinger et al. (2006), o crescimento das plantas é condicionado pela combinação de características genéticas com diversos fatores de ambiente, como edáficos (textura e fertilidade do solo), climáticos (temperatura, precipitação pluviométrica, luminosidade, fotoperíodo e qualidade da luz e de fatores relacionados manejo (intensidade e freqüência e época desfolhação). Sendo que a variação estacional dos fatores ambientais influenciou de forma direta a produtividade das forrageiras avaliadas.

Na tabela 4 estão apresentados os dados referentes a altura do dossel e índice de área foliar (IAF), por ocasião do corte efetuado nas diferentes épocas.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 1, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os parâmetros altura do dossel e índice de área foliar (IAF) conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4. Altura média do dossel e índice de área foliar (IAF) das diferentes espécies.

Espécie forrageira	Época da colheita				média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
Altura do dossel					
Estrela roxa	45,8 b	50,5 a	47,0 a	42,0 ab	46,3
Coast-cross	38,3 c	45,3 abc	41,3 bc	37,0 c	40,5
Tifton 68	51,0 a	47,5 ab	50,0 a	43,8 a	48,3
Tifton 85	39,3 c	43,0 c	36,5 d	37,8 c	39,1
Jiggs	41,8 bc	44,0 bc	42,5 b	38,8 bc	41,8
Hemárthria roxinha	45,3 b	44,3 bc	47,3 a	34,8 c	42,9
Quicuio	28,8 d	31,5 d	37,5 cd	37,5 c	33,8
Média	41,4	43,7	43,3	38,8	
IAF					
Estrela roxa	6,3 ab	5,6 ab	5,8 b	4,6 cd	5,6
Coast-cross	5,3 d	5,4 b	5,8 b	4,2 d	5,2
Tifton 68	6,4 a	5,9 a	6,8 a	6,5 a	6,4
Tifton 85	5,8 bc	5,6 ab	5,7 b	5,3 b	5,6
Jiggs	5,3 d	5,6 ab	5,9 b	5,9 a	5,7
Hemárthria roxinha	5,6 cd	4,6 c	5,6 b	4,2 d	5,0
Quicuio	5,2 d	5,1 b	6,6 a	4,9 bc	5,5
Média	5,7	5,4	6,0	5,1	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os maiores valores de IAF foram os da cultivar Tifton 68 (6,4), e os menores valores para a Hemárthria Roxinha (5,0), as forrageiras que apresentaram maiores alturas no momento do corte foram a Tifton 68 e Estrela Roxa (48,3 e 46,3 cm respectivamente), o capim Quicuio apresentou as menores alturas em todas as avaliações com média de 33 cm.

A altura do dossel na qual o índice de 95% de IL seria atingido, foi convencionalizada como momento ideal que um pasto sob lotação intermitente deve ser desfolhado, sendo a partir desse ponto não se teriam vantagens do ponto de vista produtivo nem do qualitativo, (BARBOSA et al., 2007; ZANINI et al., 2012).

Os valores de IAF foram mais elevados para a cultivar Cynodon 68 que também apresentou os maiores valores para altura nas avaliações, Pereira et al. (2006), relata que apesar de serem do mesmo Gênero, o Tifton 68 diferencia-se da gramas estrelas e do Tifton 85 pela grande largura da folha, que quando atinge ponto de pastejo dobra-se, podendo dessa forma interceptar grande quantidade de luz, o que pode explicar o elevado valor de IAF encontrado nessa gramínea, o caso contrário seria a forrageira Hemárthria Roxinha que

segundo Carvalho et al. (2011) apresenta colmos e folhas muito finas, assim, apesar de apresentar elevada densidade de perfilhos, pode demonstrar como evidenciado nesse trabalho os menores valores para IAF.

Padilha (2013), trabalhando utilizando a mesma metodologia do presente estudo, verificou que os pastos de capim Quicuiu interceptam 95% da luz incidente em torno de 25 cm de altura, podendo variar de 5 cm para mais ou para menos, valores próximos aos obtidos no presente estudo.

Segundo Mislevy et al. (2006), a Estrela Roxa apresenta um estande relativamente aberto, e colmos muito vigorosos o que justifica que esse capim venha a apresentar uma estrutura de dossel mais alta como foi observado.

As variações de IAF nas pastagens são fruto da dinâmica de crescimento de perfilhos, sendo que este é a unidade básica da pastagem (SBRISIA et al., 2014), dentre as cultivares avaliadas, o Tifton 85 e Jiggs tiveram as menores variações nos valores de IAF, e também de acúmulo de matéria seca diário e produtividade por cortes, evidenciando uma habilidade em manter uma dinâmica de produção mais constante.

As duas gramíneas com alturas dossel maiores na época de corte Estrela Roxa e Tifton 68, pertencem também a outras espécies do Gênero *Cynodon*, sendo elas *Cynodon nlemfuensis*, chamadas também gramas estrela, esta espécie inclui outros cultivares como a Florona e Florico, a menor densidade no dossel de plantas destas espécies, faz com que elas geralmente apresentem uma maior altura no mesmo nível de interceptação luminosa que as *Cynodon dactylon* ou gramas bermuda (PEREIRA et al., 2006).

Trabalhos clássicos como o de Holt e Lancaster (1968), com diferentes alturas de corte, de resíduo em *Cynodon* ao longo de 5 anos de experimento, obtiveram as maiores produções na combinação entre a menor altura de resíduo (5cm) as maiores alturas de entrada (35 a 40 cm), valores próximos ao encontrado no trabalho em questão.

Porém em condições brasileiras Pedreira et al. (2009), concluíram que para as gramas estrela e bermudas estudadas, Florico, Florona, Florakirk, Tifton 68, Coastcross-1 e Tifton 85, o período de descanso após a colheita está provavelmente em torno de três a cinco semanas e a altura de utilização entre 25 a 35 cm com um resíduo não menor que 10 cm.

Apesar dos valores de IAF não terem variado de forma abrupta no observou-se durante o decorrer do ciclo que foi necessário uma maior quantidade de dias para atingir a ponto de corte das forragens, Fagundes et al. (2006), relataram diminuições nos valores de

IAF, à proporção que as estações do ano avançaram do verão outono para o inverno-primavera. Nesse contexto, Gomide et al. (2003) destacaram a importância dos fatores ambientais, principalmente temperatura, fotoperíodo e luz, na taxa de aparecimento e alongamento das folhas, para que seja favorecido o IAF e, por conseguinte, o acúmulo de forragem.

De forma geral as pastagens apresentaram valores de IAF, superiores aos encontrados na literatura (CARVALHO, 2011; LARA et al., 2012; GUIMARÃES, 2012; PADILHA, 2013). Porém a forma de avaliação não destrutiva efetuada com o analisador de dossel, muitas vezes superestima os valores de IAF, que são estimados, pois as características do aparelho não permitem distinção entre folhas, colmos e material morto, resultado semelhante foi encontrado por Guimarães (2012), onde o IAF medido com o desintegrador foliar foi menor que o obtido com a aferição pelo ceptômetro.

Na tabela 4 estão apresentados os dados referentes à separação botânica em colmo e lâmina foliar efetuados nas diferentes espécies ao longo das avaliações, esses dados foram obtidos e transformados no parâmetro de relação folha/colmo, obtido através da divisão da proporção de folhas e colmo em cada estrato por época de avaliação.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 2, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras na proporção de folha e de colmo nos extratos avaliados. Observou-se pouca variação para essa característica nas avaliações dentro das cultivares do gênero *Cynodon* sendo que Estrela Roxa e Jiggs apresentaram valores inferiores quando comparados a Tifton 85, Coast-cross e Tifton 68, o Quicuiu apresentou no estrato inferior em todas as avaliações valores superiores as demais cultivares, a *Hemárrhria* Roxinha teve assim como Quicuiu grande porcentagem do folhas no extrato inferior, exceto na primeira avaliação.

Como o método de colheita dos estratos foi baseado em valores de altura do dossel, apresentados na Tabela 4. E as cultivares Quicuiu e *Hemárrhria* Roxinha apresentaram um valor inferior para essa característica, isso explica a maior proporção de folhas no extrato inferior dessas forrageiras.

Observando as diferenças entre os extratos ficou claro que a porção inferior apresenta uma relação folha colmo menor que a porção superior da pastagem, o que explica a nível prático a seleção efetuada pelos animais nos estratos superiores (CARVALHO et al., 2011; SBRISSIA et al., 2003).

Tabela 5. Relação folha/colmo do estrato inferior e superior de diferentes espécies forrageiras, conforme época de colheita.

Espécie forrageira	Época da colheita				Média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
Relação folha/colmo do estrato inferior					
Estrela roxa	0,33 cd	0,33 d	0,36 c	0,23 c	0,31
Coast-cross	0,49 bc	0,51 cbd	0,95 b	0,42 bc	0,59
Tifton 68	0,53 bc	0,53 bcd	0,36 c	0,42 bc	0,46
Tifton 85	0,59 b	0,60 bc	0,55 c	0,52 b	0,57
Jiggs	0,25 d	0,37 cd	0,49 c	0,44 bc	0,39
Hemárthia roxinha	0,37 bcd	0,62 b	1,19 a	1,29 a	0,87
Quicuío	1,13 a	1,02 a	1,03 ab	1,00 a	1,05
Média	0,53	0,57	0,70	0,62	
Relação folha/colmo do estrato superior					
Estrela roxa	1,69 bc	1,71 cd	1,93 bc	1,68 b	1,74
Coast-cross	2,05 ab	1,99 bc	2,26 b	1,59 b	1,97
Tifton 68	2,01 ab	2,29 ab	1,51 cd	1,42 bc	1,81
Tifton 85	2,23 a	2,44 a	4,51 a	4,03 a	3,03
Jiggs	1,13 d	1,29 d	1,28 d	1,01 c	1,18
Hemárthia roxinha	1,38 cd	2,29 ab	1,42 d	1,22 bc	1,58
Quicuío	1,30 cd	0,99 e	1,09 d	1,08 c	1,12
Média	1,68	1,86	2,00	1,72	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Rêgo et al. (2002), avaliando capim Tanzânia em estratos de 10 em 10 cm observou valores crescentes de proporção de folhas, do estrato mais baixo para o mais alto, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

Cecato et al. (2011) afirma que no estrato inferior menores valores de lâminas foliares são encontrados, pois os colmos se alongam em busca de maior luminosidade, o que aumenta a proporção de lâminas foliares em relação aos demais constituintes da planta nos estratos superiores do dossel forrageiro.

Bortolo et al. (2001), observou que a relação folha/colmo aumentou linearmente, à medida que a quantidade de MS disponível de forragem por hectare se elevou, reforçando que a medida que se eleva a altura de corte há uma maior proporção de folhas.

Outro ponto a ser discutido é que a baixa proporção de folhas no estrato de 0 a 24 cm, se justifica pelo regime de desfolha aplicado sendo que sob corte ou pastejo rotativo os perfilhos são maiores e menos numerosos, e no pastejo contínuo os perfilhos são menores e o número deles por unidade de área maior, sendo essa uma característica importantíssima da

plasticidade morfológica das espécies forrageiras (HODGSON,1990; SBRISSIA et al., 2014).

A forrageira Tifton 85 em todas as avaliações teve relação folha/colmo superior, demonstrando o potencial da mesma em produzir massa foliar, Segundo Pereira (2006), essa forrageira apresenta uma grande densidade populacional de perfilhos com grande proporção de folhas nos mesmos.

A cultivar Jiggs apresentou em todas as avaliações inferioridade na proporção de folhas no estrato superior, resultados semelhantes ao encontrados por Randuz, (2005), nesse trabalho avaliando Tifton 85, Tifton 68 e Jiggs em pastejo a uma altura de 23 cm, o autor observou superioridade das cultivares Tifton 68 (10,25) e Tifton 85 (9,18) em relação a cultivar Jiggs (4,46) para relação folha/colmo. Porém na pastagem de Tifton 85 a variação da altura de 23 para 35 cm fez com que o essa relação fosse reduzida em quase 100% (9,18 vs 4,34)

Essa característica somada a qualidade e produtividade da mesma leva essa cultivar a ser considerada a melhor cultivar de *Cynodon* já lançada (RODRIGUES et al., 1998; TONATO et al., 2012).

Na quarta avaliação observou-se redução na relação folha/colmo quase que de forma geral das forrageiras, isso vem de encontro com o afirmado por (BRISKE, 1991) que as variáveis climáticas afetam fortemente as variáveis morfogênicas, tem-se que a estrutura de uma pastagem é, em parte, reflexo do clima. Por exemplo, a temperatura afeta a velocidade de aparecimento das folhas pois trata-se de um atributo termo-dependente. Após uma determinada soma térmica, que é uma característica genotípica de cada espécie, tem-se a emissão de um fitômero, e se essa condição não é alcançada, não há crescimento de folhas.

Em pastejo rotativo, e cortes em geral, os períodos de descanso são longos e a estrutura da pastagem responde à competição por luz que é gerada. Os perfilhos são grandes para atingirem o topo do dossel e captarem a luz incidente e, essa necessidade de tecidos de sustentação, faz com que ocorra alongamento do colmo, e conseqüentemente uma distribuição vertical da forragem que eleva a proporção de colmos nos estratos mais baixos (BULLOCK, 1996).

Gomide (1996) trabalhando com cinco diferentes cultivares de *Cynodon* verificou que a relação folha/colmo média para os cultivares sofreu alterações de 0,9 (28 dias de

crescimento) para 0,75 (42 dia de crescimento), justificando menores valores para as avaliações que ocorreram em intervalos de corte maiores.

Foi avaliado durante a coleta de dados a porcentagem de massa de forragem referente a cada estrato da pastagem, sendo que a soma dos dois estratos representa 100% da massa de forragem colhida na amostra os dados estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Proporção da massa de forragem em % nos diferentes estratos, conforme época de colheita.

Espécie forrageira	Época da colheita				Média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
Proporção no estrato inferior, %					
Estrela roxa	29,65 c	27,33 d	28,60 c	30,23 d	28,95
Coast-cross	26,82 c	30,16 cd	32,37 bc	32,63 d	30,50
Tifton 68	30,65 c	35,67 bc	29,82 c	31,35 d	31,88
Tifton 85	41,72 b	41,68 b	46,10 a	45,55 c	43,76
Jiggs	37,68 bc	33,02 cd	34,34 bc	32,93 d	34,39
Hemártria roxinha	34,33 bc	42,02 b	43,21 a	71,25 a	47,70
Quicuío	56,24 a	51,89 a	40,20 ab	57,05 b	51,35
Média	36,73	37,40	36,38	43,00	
Proporção no estrato superior, %					
Estrela roxa	70,35 a	72,67 a	71,40 a	69,77 a	71,05
Coast-cross	73,18 a	69,43 ab	66,13 ab	67,37 a	69,03
Tifton 68	69,35 ab	64,33 bc	70,18 a	68,65 a	68,12
Tifton 85	58,28 c	58,32 c	53,90 d	54,45 b	56,24
Jiggs	62,32 bc	66,98 b	65,66 ab	67,07 a	65,51
Hemártria roxinha	65,67 abc	57,98 c	56,79 c	33,59 d	53,51
Quicuío	43,76 d	48,11 d	59,80 b	42,95 c	48,65
Média	63,27	62,54	57,69	50,00	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 2, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras para os valores de massa de forragem nos diferentes estratos.

No estrato inferior o Quicuío sempre teve maiores proporções massa de forragem contidas, juntamente com a cultivar Hemártria Roxinha, e conseqüentemente uma menor proporção massa de forragem estrato superior. Como a quantidade de material no estrato superior era dependente da altura da pastagem acima de 24 cm do nível do solo, esses valores se justificam, pois essas duas cultivares apresentaram os menores valores para altura do dossel.

A cultivar Tifton 85 apresentou uma distribuição mais homogênea e superior que as demais cultivares do Gênero *Cynodon* para proporção de matéria seca no estrato inferior, apesar de apresentar valores muito próximos a cultivar Jiggs em relação a altura de planta, a cultivar teve valores estatisticamente superiores a Jiggs de proporção de matéria seca no extrato inferior, indicando uma arquitetura foliar diferenciada da mesma, o que também pode ser observado pela relação folha maio da mesma.

Segundo Benincasa (2003), pastagens com predominância de gramíneas aumentam a quantidade de MS presente nos estratos próximos ao solo à medida em que a pastagem envelhece, e em cada fase a natureza da MS das plantas apresenta diferentes proporções de folhas, colmos, inflorescência e material morto no perfil da pastagem. Isto significa que a composição da estrutura das plantas se altera ao longo do tempo, como observado no presente trabalho.

Carvalho (2001), divide no pastejo rotacionado, a estrutura da pastagem em três estratos, no estrato superior está concentrada a maior massa de forragem com maior qualidade, dados semelhantes aos encontrados no presente trabalho, os animais consomem rapidamente este estrato, pois a forragem é facilmente aprendida e a massa de bocado é grande, então os animais passam a consumir o segundo estrato, onde a qualidade é menor, pela menor porcentagem de folhas, e a massa de bocado é diminuída, enfim o terceiro estrato próximo ao solo apresenta baixa qualidade e muita presença de material senescente e a massa de bocado cai drasticamente, afetando fortemente o consumo.

Assim analogamente ao apresentado no parágrafo supracitado, pastagens com maior porcentagem massa de forragem nos estratos superiores tem possibilidade que os animais efetuem uma seleção mais acentuada, apesar de a seleção ser um fator muito importante para maximização do desempenho, ela representa um fator indesejável principalmente em sistemas de pastejo rotacionado intensivo.

Essa forragem não pastejada, faz com que haja ineficiência no uso dos fertilizantes aplicados, desperdício de forragem produzida e ainda leva muitas vezes a obrigatoriedade de efetuar roçadas nessas áreas para homogeneização do resíduo, se a roçada for efetuada de forma incorreta pode levar uma recuperação do estande demorada e aparecimento de plantas daninhas, principalmente outras gramíneas indesejáveis que são mais tolerantes a alturas de corte baixas.

Dessa forma a gramínea que apresenta maior distribuição de folhas, e mais proporcional entre os estratos teria um potencial maior de consumo e maior aproveitamento em sistemas de corte intensivos e pastejo rotacionado.

6. CONCLUSÃO

Os capins Tifton 85, Tifton 68 e Jiggs apresentam na condição testada maior produtividade e maior crescimento que as demais forrageiras.

As características de ciclo, melhor estabilidade e dinâmica de produção e relação folha/colmo apontam o Tifton 85 como forrageira que melhor atende os quesitos para produção de forragem no presente estudo.

As variáveis do clima afetam a distribuição e a produtividade das forrageiras, sendo que as espécies se comportam de maneira diferente ao longo do ciclo.

A gramínea Hemárhria Roxinha apresenta o menor potencial produtivo dentre as espécies avaliadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de P.A.; DRUMOND, L.C.D.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; RESENDE, J. R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F.; APONTE, J.E.E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (.Panicum maximum. Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) e Tifton 85 (Cynodon dactylon x Cynodon nlemfuensis. cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, Uberaba, MG. n. 3. p.15-19, 2006.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas** (noções básicas). 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BORTOLO, M, CECATO, U, MACEDO, F.A.M, CANO, C.C.P, COALHO, M.R.; DAMASCENO J.C. Desempenho de ovelhas, composição química e digestibilidade in vitro em uma pastagem de Coastcross-1 (Cynodon dactylon (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 30, p. 636-643, 2001.

BRISKE, D.D. **Developmental morphology and physiology of grasses**. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. Grazing management: An ecological perspective. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.

BURTON, G.W.; W.G. MONSON. Registration of 'Tifton 68' bermudagrass. **Crop Science**. V.24. p. 1211-1219, 1993.

BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). **The Ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.69-100.

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, p.7-15, 2001.

CARVALHO, M.S.S. **Desempenho agrônômico e análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* em resposta à frequência de corte**. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado em zootecnia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2011.

CARVALHO, M.S.S.; PEDREIRA, C.G.S.; TONATO, F.; Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.69, n.1, p. 41-49, 2012.

CARVALHO, P.C. de F. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.39, p.1857-1865, 2010.

DORE, R.T.; **Comparing bermudagrass and bahiagrass at cultivars different stages of harvest for dry matter yield and nutrient content**. 2006. 79 f. Dissertation (Master of Science)- Louisiana State University, Louisiana. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Brasília, 2006, 306p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfológicas e estruturais do capim braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, SP. v.35, n.1, p.21-29, 2006.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISSIA, A.F.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* ssp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF. v.36, n.1, p.187-195, 2001.

GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de cinco cultivares de *Cynodon***. Jaboticabal: FCAV/ UNESP, 1996. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1996

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Logaman Handbooks in agriculture. Essex. 203 p. 1990.

HOLT, E.C.; LANCASTER, J.A. Yield and stand survival of Coastal bermudagrass as influenced by management practices. **Agronomy Journal**, Madison v.60, p.7-11. 1968.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. (formato digital, 1 CD).

MISLEVY, P. **Florakirk bermudagrass**. Flórida: University of Florida, 9p. (Circular, S 395), 1995.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.15-95.

NERES, M.A.; CASTAGNARA,, D.D.; MESQUITA,, E.E.; JOBIM, C.C.; TRÊS, T.T., OLIVEIRA; P.S.R.; OLIVEIRA, A. A. M. D. A. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.40, p.1638-1644, 2011.

OLIVEIRA, M.A; PEREIRA, O.G.; MARTINEZ Y HUAMAN, C.A.; GARCIA, R.; GOMIDE, J.A.; CECON, P.R.; SILVEIRA, P.R. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda ‘Tifton 85’ (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, SP v. 29, n. 6, p. 1939-1948, 2000.

PADILHA, D.A. **Acúmulo de forragem e composição química em pastos de capim-quecui submetidos a estratégias de lotação intermitente**. Dissertação - Mestrado em Ciências Agroveterinárias. Lages, 2013. 62 p.

PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.L.; MATUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. cap. 3, p. 78-130.

RANDUZ, E. **A estrutura de gramíneas do gênero *Cynodon* e o comportamento ingestivo de eqüinos**. 2005. 54 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RÊGO, F.C. de A.; CECATO, U.; DO CANTO, M. W.; MARTINS, E. N.; DOS SANTOS, G. T.; CANO, C. P.; PETERNELLI, M. Características morfológicas e índice de área foliar do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 31, n. 5, p. 1931-1937, 2002.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A.; SOARES FILHO, C.V. Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. IN: PEIXOTO, A.M. et al. **Anais do 15º Simpósio sobre manejo da pastagem: manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela**. Piracicaba: FEALQ, 1998, p.115-128.

SBRISSIA, A.F.; Da SILVA, S.C.; MATTHEW, C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO, L.F.M.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília: v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.

SÔNEGO, M. **Índices agrometeorológicos e a produção de duas gramíneas tropicais**. Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 1988. 61 f. Tese Mestrado. Dissertação Mestrado.

TONATO, F.; MORENO, L.S. de B.; PEDREIRA, C.G.S.; E MEDEIROS, H.R. Produção de matéria seca total e taxa média de acúmulo de forragem de cinco cultivares do gênero *Cynodon* manejados para a produção de feno sob irrigação. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., Recife, 2002. **Anais**. Recife. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). CD-Rom.

8. CAPITULO 2- BROMATOLOGIA DE FORRAGEIRAS PERENES ESTIVAIS COLHIDAS SOB REGIME DE CORTE E EM DIFERENTES ESTRATOS.

Resumo

O experimento foi desenvolvido no município de Guarapuava – PR, objetivou-se avaliar a porcentagem de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, de sete diferentes espécies forrageiras, em quatro épocas de corte, nos estratos inferior e superior da pastagem, sendo elas cinco cultivares do gênero *Cynodon*: *Cynodon ssp.* cv. Tifton-85, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Tifton-68, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Roxa, *Cynodon dactylon* (L.) Pears cv. Coast-cross 1, e *Cynodon dactylon* sp. cv. Jiggs; uma do gênero *Hemarthria* sendo a *Hemarthria altissima* cv. Roxinha, e uma do gênero *Penisetum*, *Penisetum clandestinum* Hochst. ou capim Quicuío. As forrageiras foram avaliadas em cortes sucessivos efetuados quando as mesmas atingiam o nível de interceptação luminosa de 95%. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial, com parcelas subdivididas ao longo do tempo. Avaliando a composição química das diferentes espécies, observou-se que os estratos apresentam diferentes composições bromatológicas, sendo que no estrato superior encontram-se os maiores valores de PB e menores de FDN, FDA e lignina. O intervalo entre cortes influencia fortemente as características químicas da planta e imprime uma maior diferença de valores entre as cultivares quanto menor ele for. A forrageira Tifton 85 apresenta maior teor de proteína bruta nos dois estratos avaliados, e a gramínea *Hemarthria* Roxinha apresenta os menores valores. Os capins Quicuío e *Hemarthria* Roxinha apresentam dentro do ciclo de produção maiores teores de FDN, FDA e lignina.

8.1 Introdução

A crescente demanda de alimentos, ocasionada pelo aumento da população mundial, a dificuldade de obtenção de novas áreas de cultivo e a expansão das áreas agrícolas frente as áreas de pastagens, tem levado a um processo de profissionalização da pecuária brasileira. Processo que gera uma grande demanda de informações inerentes às pastagens. Uma vez que o Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo e que quase na sua totalidade estes animais têm como principal fonte de alimento as pastagens.

O cenário brasileiro ainda apresenta baixos índices de produtividade (EMBRAPA 2012). Em um sistema basicamente extensivo com idades de abate avançadas e baixas médias de produção leiteira decorrentes da baixa eficiência na alimentação dos animais. Os motivos que geram esta problemática são diversos. Dentre estes, cabe ressaltar a ausência de tratamentos culturais, como, por exemplo, o manejo e a fertilização adequados do solo, o que, por conseguinte, acaba resultando em queda de produtividade e qualidade nutricional das pastagens (BARCELLOS et al., 2008).

A escolha de espécies de gramas perenes tem sido frequente na maioria das propriedades, dada a vantagens de um custo de implantação único quando comparado as gramíneas anuais, além de permitir em condições favoráveis um ciclo mais longo.

Parâmetros produtivos devem ser levados em conta na escolha de uma pastagem ou forragem, mas a planta fornecida só trará resultados satisfatórios em desempenho animal, se apresentar uma boa composição bromatológica, evidenciada principalmente pelos teores de carboidratos estruturais, de lignina e proteína, sendo estes níveis afetam fortemente a digestibilidade e o consumo animal, sendo condicionantes das estratégias de uso e resultados obtidos a campo (NEUMANN et al., 2010).

A estrutura vertical de uma planta tem relação direta com a distribuição de componentes estruturais ao longo do seu perfil, o que pode afetar de forma direta o consumo e a qualidade conforme o estrato de uma pastagem que está sendo consumido, esse fato é muito evidente principalmente em sistemas de lotação intermitente (SBRISSIA et al., 2014).

A seletividade do animal quando o mesmo pasteja no dossel forrageiro faz com que muitas vezes o estrato superior da pastagem seja a primeira parte a ser consumida, os animais buscam dessa forma maior quantia de folhas, a medida que o estrato superior é consumido o pastejo se torna mais baixo e maior quantidade de colmo é ingerida (CARNEVALLI et al., 2006).

É evidente que as pastagens apresentam um heterogeneidade na distribuição horizontal e vertical da biomassa, essas características influenciam sua composição bromatológica e também podem interferir no comportamento ingestivo dos animais (CARVALHO et al., 2000). Estas diferenças dentro de uma comunidade de plantas determinam a estrutura da pastagem, a qual é definida como a distribuição e arranjo das partes da planta dentro de uma comunidade, e estas partes em apresentam diferentes composições botânicas e bromatológicas (LACA e LEMAIRE, 2000).

Plantas com crescimento ereto por serem mais adaptadas à competição por luz, apresentam uma diferenciação maior em relação a estrutura vertical e também são, de forma geral, mais vulneráveis à ação do animal através da desfolha. Já em plantas prostradas esta característica é menos marcante, porém existente, e também exerce influência sob o pastejo, portanto, em princípio não há uma estrutura que não tenha sofrido influência dessa distribuição diferente de tecidos nos diferentes estratos da pastagem (CARVALHO et al., 2001).

A influência da estrutura e oferta da pastagem no consumo tem sido bem estudada para espécies forrageiras temperadas. Entretanto, poucos são os estudos conduzidos com espécies forrageiras tropicais (MARTINICHEN, 2000).

Portanto a avaliação do comportamento que a planta apresenta ao longo do seu ciclo no que diz respeito à bromatologia dentro da estrutura vertical, é importante para possibilitar melhor entendimento de como a estrutura dessa pastagem pode influenciar o consumo e desempenho animal.

O objetivo desse trabalho foi avaliar características bromatológicas de diferentes espécies forrageiras em épocas de corte, nos estratos inferior e superior da pastagem, visando reunir subsídios científicos e técnicos para orientar tais condições de produção.

8.2 Materiais e Métodos

8.2.1 Local do experimental e dados meteorológicos

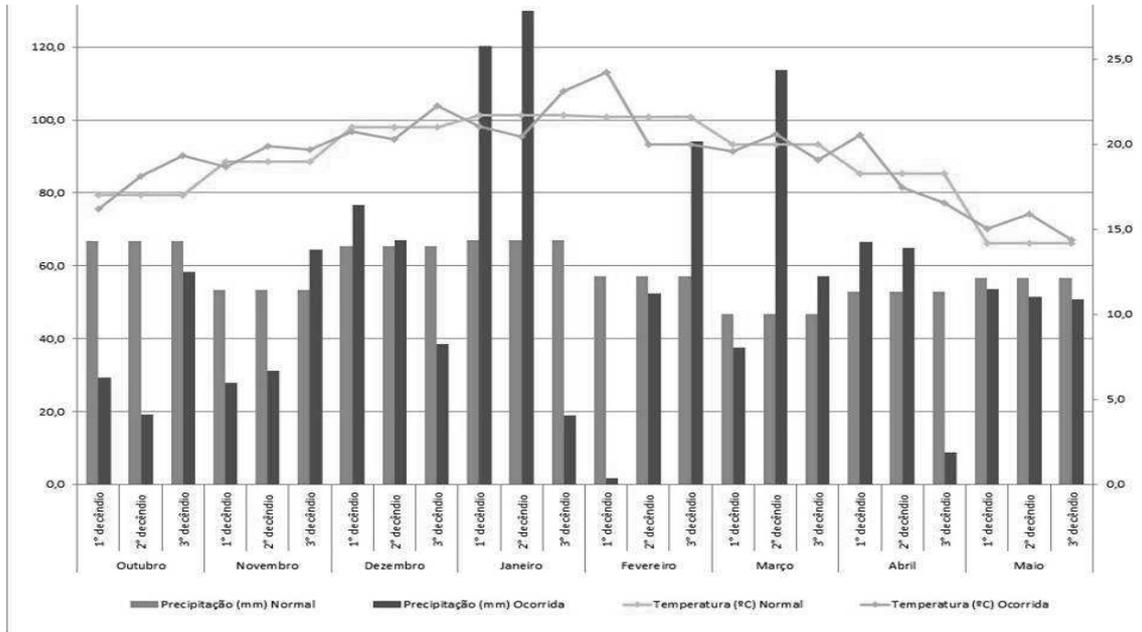
O trabalho foi realizado no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) no município de Guarapuava-PR, situado na zona subtropical do Paraná, sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude.

O clima da região segundo a classificação de Köppen é o Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado, sem estação seca definida e com geadas severas. A precipitação média anual é de 1.944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9% (IAPAR, 2000). Os valores de precipitação e temperatura normal esperada e ocorrida durante o período de avaliação estão apresentados na figura 5.

Foram implantadas sete espécies forrageiras estivais sendo 5 do gênero *Cynodon*: *Cynodon ssp.* cv. Tifton-85, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Tifton-68, *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst cv. Estrela Roxa, *Cynodon dactylon* (L.) Pears cv. Coast-cross 1, e *Cynodon dactylon* sp. cv. Jiggs,; uma do gênero *Hemáarthria* sendo a *Hemáarthria altissima* cv. Roxinha, e uma do gênero *Penissetum*, *Penissetum clandestinum* Hochst. ou capim Quicuío.

Pluviometria (m)

Temperatura (°C)



FONTE: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.

Figura 5. Médias por decênio de precipitação pluvial e temperatura normal e ocorridas no período de Outubro de 2013 a Maio de 2014 em Guarapuava – PR.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Distrófico Típico, textura muito argilosa (CNPS - EMBRAPA, 2006), a análise no perfil de 0 a 20 cm, efetuada em ocasião antecipada ao plantio apresentou os valores evidenciados na Tabela 1.

Tabela 7. Valores da análise de solo da área experimental antecipadamente ao plantio, dados referentes ao perfil de 0 a 20 cm.

pH	M.O.	P	K ⁺	Al ³⁺	H ²⁺ Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³			cmolc/dm ⁻³			%
4,6	34,9	2,0	0,43	0,0	6,4	2,5	2,8	48,9

Inicialmente o solo foi revolvido 60 dias antes do plantio com auxílio de uma grade aradora, foi realizada a aplicação de 2,5 toneladas/ha⁻¹ de calcário calcítico, para elevação da

saturação por bases ao valor de 70% conforme indicação no (CQFS RS/SC). Após isso o solo foi regularizado com auxílio de uma grade niveladora.

O sistema de utilizado para implantação foi o de sulcos, com espaçamento de 0,25 m, as mudas foram dispostas uma das outras a uma distância de 0,25 m, cobriu-se as mudas com uma camada de 15 cm de terra, e o solo foi compactado posteriormente. No plantio a adubação utilizada foi de 100 kg/ha⁻¹ de P na forma de superfosfato simples, colocado direto no sulco, a adubação nitrogenada e potássica foi efetuada de forma manual a lanço, 30 dias após estabelecimento, com dosagem de 60 kg de N. ha⁻¹, na forma de uréia e 40 kg de K. ha⁻¹ na forma de cloreto de potássio.

A adubação de cobertura foi efetuada de forma manual a lanço, com 300 kg do formulado comercial N-P-K 4-20-20 aplicado no mês de setembro, anteriormente as avaliações, a adubação nitrogenada durante o período experimental foi de 300 kg de N dividida em 3 doses, a primeira após o corte de uniformização e posteriormente a primeira e segunda avaliações. O controle de plantas daninhas foi efetuada de forma manual nas parcelas e nas divisões das parcelas os estolões provindos das parcelas vizinhas e demais plantas daninhas foram retirados por meio de capina manual.

8.2.2 Avaliações

As avaliações foram efetuadas quando as forrageiras atingiram 95% de interceptação luminosa (IL), as aferições realizaram-se com o ceptômetro linear digital modelo AccuPAR LP-80, (Decagon, Devices) o qual mede a radiação fotossinteticamente ativa (RAF) e estima assim os dados do índice de área foliar (IAF) do dossel das forrageiras. O monitoramento da interceptação luminosa (IL) e do IAF (estimado), foi feita imediatamente antes (pré-corte) em quatro pontos da parcela.

Os cortes foram efetuados quando a média de IL em 4 pontos da parcela era igual a 95%, de forma manual com auxílio de uma foice curva para pastos, a uma altura de 12 cm do nível do solo, essa altura de corte é indicada para as gramíneas em estudo pois as mesmas possuem hábito de crescimento prostrado, e segundo Benincasa, (2003) esse estrutura permite alturas mais baixas de manejo sem prejudicar o rebrote. A área cortada constituiu-se de dois pontos marcados por um quadrado de ferro de 0,5 x 0,5 m de lado, totalizando uma área de 0,5 m².

A amostra cortada foi pesada em balança digital com capacidade para 15 kg e precisão de ± 2 g, para determinação da produção de biomassa verde em kg ha^{-1} pela relação entre o peso da amostra e a unidade de área, sendo posteriormente obtido a produção de biomassa seca total pela determinação do teor de MS da amostra.

Uma sub-amostra de 300g foi coletada e levada imediatamente ao laboratório, a mesma foi utilizada para a divisão em dois estratos. O estrato inferior foi obtido dividindo a amostra a uma altura de 12 cm da massa colhida, o restante da amostra compôs o estrato superior.

Assim a porção de 0 a 12 cm da amostra colhida foi considerada como estrato inferior e acima de 12 cm como estrato superior, considerando o nível do solo, a porção de 0 a 12 cm foi o resíduo pós corte, a porção de 12 a 24 cm foi considerada como estrato inferior e acima de 24 cm como estrato superior, ou seja, a medida do estrato superior foi variável conforme a altura que o dossel da pastagem apresentava na hora do corte, conforme evidenciado na figura 5.

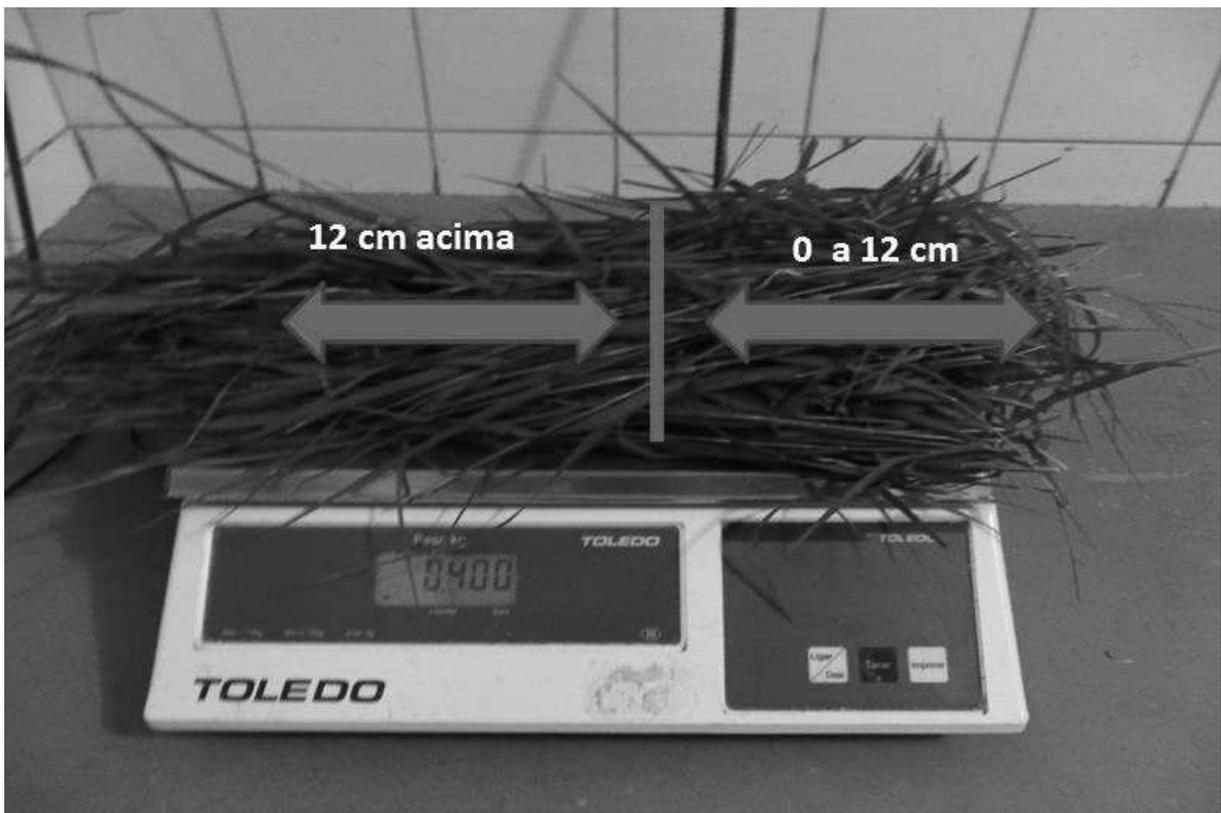


Figura 5. Pesagem da amostra e divisão da mesma em estrato superior e inferior.

As amostras tanto do estrato inferior como do superior foram levadas a estufa de circulação de ar forçado a 55°C até atingir peso constante, para determinação do teor de MS parcial.

Para a realização das análises qualitativas foram utilizadas as amostras pré-secas de cada estrato, estas foram moídas em moinho tipo “Wiley” com peneira de 1mm de diâmetro e conduzidas posteriormente para análise bromatológica. Nas amostras pré-secas, de forragem foram estimados os teores de matéria seca total em estufa de secagem e esterilização a 105°C, proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram obtidos conforme método de Van Soest et al. (1991), de fibra em detergente ácido (FDA), e lignina, segundo Goering e Van Soest (1970).

8.2.3 Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, organizado num esquema fatorial 7x4 composto por 28 tratamentos, e 4 repetições, com parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas compostas por 7 espécies forrageiras e as sub parcelas compostas por 4 épocas de corte. Cada unidade experimental foi constituída por uma parcela de 4 m², (2x2m) para as avaliações considerou-se a área útil de 2,25 m², 1,5 x 1,5.

Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro, a fonte de variação “épocas” de colheita foi submetida ao teste de comparação de médias Tukey a 5% de significância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993).

A análise de cada variável seguiu o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + F_i + C_j + B_k + (F_i * C_j)_l + E_{ij}$; onde: Y_{ij} = Variáveis dependentes; μ = Média geral de todas as observações; F_i = Efeito da espécie forrageira de ordem “i”, sendo 1 = Estrela roxa, 2 = Coast-cross, 3 = Tifton 68, 4 = Tifton 85, 5 = Jiggs, 6 = Hemárthria Roxinha; e 7 = Quicuí; C_j = Efeito da época de corte de ordem “j”, sendo 1 = primeiro corte, 2 = segundo corte; 3 = terceiro corte; e 4 = terceiro corte; Efeito do bloco de ordem “k”, sendo 1 = primeiro bloco, 2 = segundo bloco; 3 = terceiro bloco; e 4 = terceiro bloco; $(F_i * C_j)_l$ = interação entre espécie forrageira e época de corte de ordem “l”; E_{ij} = Efeito aleatório residual.

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações realizadas foram realizadas com material proveniente de 4 épocas de corte das diferentes forrageiras, estas eram colhidas sempre quando o nível de interceptação luminosa requerido (95%), era alcançado pela parcela a ser avaliada.

Houve variação entre as espécies forrageiras para que as mesmas alcançassem o parâmetro utilizado para definição do corte, o que era um resultado esperado, tendo em vista que a IL é uma característica dependente de variáveis morfogênicas intrínsecas a cada espécie forrageira (SBRISSIA et al., 2014).

O menor intervalo entre cortes foi atingido com de 31 dias de crescimento e o maior intervalo entre cortes foi de atingido com 68 dias, para todas as espécies forrageiras exceto o capim Quicuiu os intervalos entre cortes menores ocorreram nas duas primeiras avaliações.

Na tabela 8. estão apresentados os intervalos entre cortes e dias de ciclo das diferentes espécies forrageiras avaliadas.

Tabela 8. Intervalo entre corte (dias) das diferentes espécies forrageiras avaliadas.

Espécie Forrageira	Intervalo entre corte, dias*					Ciclo, dias
	1°	2°	3°	4°	5°	
Coast-cross	33	40	47	66	-	186
Estrela roxa	34	39	49	70	-	192
Hemárthria Roxinha	33	44	59	68	-	204
Jiggs	35	38	47	44	-	164
Quicuiu	55	36	45	68	-	204
Tifton 68	33	37	50	46	-	166
Tifton 85	35	35	31	35	68	204

* O primeiro intervalo entre cortes refere-se aos dias decorridos após o corte de uniformização, efetuado no dia 01/11/2013, enquanto que os demais são a soma de dias decorridos entre o corte anterior e o corte efetuado.

Os teores de matéria seca parcial, determinados nos dois estratos da pastagem, referentes as diferentes espécies avaliadas, em quatro épocas de corte estão apresentados na tabela 9.

Tabela 9. Teores de matéria seca do estrato inferior e superior das diferentes espécies avaliadas.

Matéria seca do estrato inferior, %					
Espécie forrageira	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	Média
Estrela roxa	19,28 b	18,58 ab	22,63 b	26,41 ab	21,72
Coast-cross	21,05 b	18,10 ab	21,71 b	24,15 bc	21,25
Tifton 68	18,69 b	17,02 b	22,86 b	22,76 c	20,33
Tifton 85	21,26 b	20,35 a	22,25 b	18,83 d	20,67
Jiggs	25,76 a	19,35 ab	27,80 a	25,83 ab	24,68
Hemárthia roxinha	19,30 b	19,58 ab	26,09 a	27,19 a	23,68
Quicuío	27,49 a	19,63 a	25,76 a	19,07 d	20,49
Média	21,83	18,94	22,73	23,46	21,74
Matéria seca do estrato superior, %					
Estrela roxa	23,04 de	22,50 abc	24,43 ab	28,23 b	21,72
Coast-cross	25,04 cd	21,81 abc	22,38 b	26,99 bcd	24,05
Tifton 68	28,57 ab	20,59 c	24,38 ab	24,64 cd	24,55
Tifton 85	25,48 cd	23,77 ab	25,88 a	20,86 e	24,00
Jiggs	26,17 bc	24,31 a	25,41 a	27,18 bc	25,77
Hemárthia roxinha	20,45 e	22,71 abc	22,29 b	31,19 a	23,68
Quicuío	29,14 a	21,62 bc	25,87 a	24,28 d	22,73
Média	25,41	22,47	22,95	25,92	24,19

Os dados apresentados na tabela 5, evidenciam que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para as forrageiras na proporção matéria seca nos extratos avaliados.

Foi encontrada uma variação discreta nos teores de matéria seca nas diferentes espécies dentro das épocas, sendo que não houve dentro da dinâmica do ciclo grandes alterações do teor de umidade presente nas plantas, os dados mostram que os teores de matéria seca foram menores na segunda avaliação, e maiores na quarta avaliação, o que indica que o teor de umidade da planta está ligado a idade em que a mesma é colhida, pois nessas avaliações ocorreram o menor e maior intervalo entre cortes, respectivamente.

A planta quando nova, apresenta altos teores de água, quanto mais próximo da sua maturidade esse teor é reduzido e ocorre um aumento nos teores de MS. De acordo com Benincasa (2003) à medida que prolonga o intervalo de cortes, o teor de matéria seca de forragem tende a aumentar. Resultados semelhantes também foram obtidos por Borges et al., (2002), e Tonato et al. (2012), avaliando diferentes períodos entre cortes em pastagens de Panicum e Cynodon respectivamente, e também Neumann et al. (2010), avaliando o desempenho vegetativo e qualitativo do sorgo forrageiro

Neumann et al. (2008), afirma que em plantas forrageiras a fração colmo, é a que tem a maior habilidade em manter o conteúdo de água celular, o que pode ser o determinante de um maior teor de umidade do estrato inferior, pois segundo Camargo et al. (2012) esse estrato apresenta sempre uma maior proporção de colmo em relação ao estrato superior da pastagem.

As amostras obtidas para verificação do teor de matéria seca parcial dos dois estratos foram utilizadas para a realização das análises bromatológicas, o primeiro parâmetro testado foi o teor de proteína bruta.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 3, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras para os teores de proteína bruta para avaliação e espécie nos dois extratos da planta, os resultados obtidos com essa análise estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10. Teores de proteína bruta, contidos no estrato superior da planta, conforme época de colheita.

Espécie forrageira	Época da colheita				Média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
Proteína bruta, % na MS estrato superior					
Estrela roxa	13,08 c	14,24 b	13,57 bc	12,21 c	14,02
Coast-cross	16,11 b	15,79 b	15,67 a	14,51 b	15,52
Tifton 68	16,68 b	15,48 b	15,13 abc	12,42 c	14,17
Tifton 85	17,99 a	18,29 a	13,68 bc	18,56 a	17,13
Jiggs	14,21 c	14,13 b	13,76 bc	13,81 bc	14,73
Hemárthia roxinha	8,22 d	9,59 c	8,54 d	11,96 d	9,44
Quicuio	8,79 d	14,87 b	15,52 ab	15,04 b	13,56
Média	13,58	15,05	13,70	13,99	
Proteína bruta, % na MS estrato inferior					
Estrela roxa	7,37 b	10,57 b	9,91 bc	9,09 bc	9,23
Coast-cross	10,97 a	12,08 a	11,80 ab	11,56 a	11,60
Tifton 68	8,74 b	8,79 c	8,40 c	8,98 bc	8,37
Tifton 85	11,87 a	12,11 a	11,14 ab	12,95 a	12,02
Jiggs	9,02 b	10,43 b	10,42 b	9,73 bc	9,90
Hemárthia roxinha	7,36 b	7,71 d	8,91 bc	8,17 c	8,04
Quicuio	7,40 b	8,90 bc	12,59 a	9,78 bc	9,67
Média	8,96	10,08	10,45	10,04	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

No estrato superior, a Tifton 85 foi superior as demais forrageiras avaliadas em três das quatro épocas avaliadas. As demais forrageiras do Gênero *Cynodon* apresentaram valores

aproximados entre si nas avaliações, porém os valores de PB de Tifton 68 e Coast-Cross foram no decorrer das avaliações superiores aos níveis da Estrela Roxa e Jiggs.

O capim Quicuiu apresentou valores semelhantes as forrageiras do gênero *Cynodon*, em três das quatro avaliações no estrato superior, porém na primeira, esse valor foi estatisticamente semelhante só a *Hemárrhia* roxinha, esta foi a forrageira que apresentou os menores valores em todas as avaliações para este estrato.

No estrato inferior, as cultivares Coast-cross e Tifton 85 foram estatisticamente superiores as demais em 3 das 4 avaliações, somente na terceira o capim Quicuiu apresentou níveis estatisticamente iguais as mesmas. Na segunda avaliação Estrela Roxa e Jiggs apresentaram superioridade estatística que Tifton 68. A gramínea *Hemárrhia* Roxinha apresentou os menores valores para PB em todas as avaliações no estrato inferior.

Os valores superiores de PB na Cultivar Tifton 85 podem estar relacionados a uma maior proporção folha/colmo que é segundo Pedreira (2010) uma característica marcante desse material. Os resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados por Alvin et al. (1996), Soares Filho et al. (2002), e Carvalho (2011), onde essa cultivar também mostrou maiores valores de PB.

Para o capim Quicuiu os valores de PB obtidos no estrato superior foram semelhante aos encontrados por Semmelmann (2007), que variaram entre 14 e 16%, Carvalho (2010) obteve em regimes de corte, valores que variaram entre 18,4 a 19,5%, portanto superiores aos aqui encontrados.

Postiglioni et al. (2000), observou valores de PB em *Hemárrhia* Flórida maiores do que os encontrados no presente estudo, porém Postiglioni et al. (2002), avaliando *Hemárrhia* altíssima cv Roxinha em condições de campo, obteve valores entre 4% a 6%, sendo inferiores aos apresentados inclusive somente no estrato inferior, apesar da adubação nitrogenada efetuada, a *Hemárrhia* demonstrou níveis mais baixos de PB tanto no estrato superior quanto no inferior, quando comparada as demais forrageiras.

De forma geral podemos observar que os valores para PB no estrato inferior são menores do que os encontrados no estrato superior, a presença de maior proporção de folhas nesse estrato é apontada por Nabinger (2006) e Britske (1991) como o principal determinante de uma maior concentração de PB.

Dessa forma animais que tenham acesso a essa porção da pastagem terão maior desempenho, pois além de maior disponibilidade de matéria seca há um maior aporte

protéico. O consumo em bovinos é controlado principalmente pela atividade ruminal, sendo o teor de 7 % de PB na dieta total considerado o mínimo crítico para uma boa condição de fermentação ruminal (SNIFFEN et al., 1993), assim a gramínea *Hemárrhia Roxinha* estaria dentro do limite mínimo para um funcionamento da fermentação ruminal. Menores teores acarretam diminuição no consumo, e conseqüentemente, as exigências de manutença não seriam supridas causando sérios danos ao desempenho animal (BERCHIELLI, 2011).

Os teores de carboidratos estruturais foram analisados dentro de cada estrado a fim de evidenciar diferenças entre avaliações e forrageiras, os teores de fibra em detergente neutro (FDN) estão apresentados na tabela 11.

Tabela 11. Composição química dos carboidratos fibrosos de diferentes espécies forrageiras, teores de FDN contidos nos diferentes estratos da planta, conforme época de colheita.

Espécie forrageira	Época da colheita				Média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
	Fibra em detergente neutro, % na MS Estrato inferior				
Estrela roxa	71,01 b	69,09 cd	74,87 a	73,63 a	70,89
Coast-cross	76,16 a	71,84 bc	72,87 a	74,99 a	73,97
Tifton 68	75,13 a	68,18 d	75,11 a	72,72 a	72,79
Tifton 85	77,32 a	70,90 bcd	74,52 a	74,59 a	74,33
Jiggs	76,23 a	73,33 ab	72,67 a	72,65 a	73,72
<i>Hemárrhia roxinha</i>	74,63 a	74,98 a	73,46 a	74,03 a	74,28
Quicuío	74,62 a	75,40 a	75,68 a	73,72 a	74,85
Média	75,02	71,96	74,17	73,76	73,73
	Fibra em detergente neutro, % na MS estrato superior				
Estrela roxa	70,45 b	62,64 cd	71,97 a	70,87 a	68,98
Coast-cross	73,35 ab	68,73 abc	70,35 a	71,99 a	71,10
Tifton 68	72,64 ab	65,57 cd	71,15 a	71,35 a	70,18
Tifton 85	72,27 ab	67,37 abc	68,75 a	69,27 a	69,42
Jiggs	75,16 a	70,34 ab	71,80 a	71,09 a	71,10
<i>Hemárrhia roxinha</i>	75,14 ab	66,29 bcd	72,52 a	68,59 a	69,39
Quicuío	71,21 ab	71,42 a	70,02 a	68,99 a	70,41
Média	72,89	67,48	70,94	70,31	70,40

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 3, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras para os teores de FDN nos dois estratos da pastagem para época e espécie forrageira.

Dentro do estrato superior as forrageiras não diferiram entre si nas duas últimas avaliações, na primeira somente a Estrela roxa teve valor inferior às demais forrageiras, houve maior variação na segunda época onde, *Hemárrhia Roxinha* e Quicuío apresentaram-

se estatisticamente superiores para o teor de FDN, não diferindo estatisticamente da Cultivar Jiggs, esta foi estatisticamente semelhante a Tifton 85 e Coast-cross, e o Tifton 68 apresentou o menor valor nessa avaliação.

Novamente foi encontrada influência do intervalo entre cortes nos parâmetros qualitativos das forragens, onde os menores valores de FDN encontram-se na segunda avaliação que teve o menor intervalo entre cortes.

Oliveira et al. (2013) observou maiores teores de FDN em plantas colhidas no final de ciclo, teores acima de 75% são segundo o autor decorrente do acúmulo de parede celular em plantas com idade avançada, o que não foi observado no presente trabalho, onde os maiores valores de FDN foram encontrados na primeira avaliação.

Balsalobre et al. (2001), relatam que as maiores mudanças que ocorrem na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. A maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultando da menor relação folha/haste combinada com a crescente lignificação da parede celular fato que pode ser evidenciado pelos valores da segunda avaliação.

Randuz (2005), observou menores valores de FDN para a cultivar Tifton 68, quando comparado a cultivar Jiggs e tifton 85, fato ocorrido no presente trabalho tanto no estrato inferior como superior, atribuindo o fato de maior quantia de lâminas foliares, e essas de maior tamanho foi fator que levou a esse resultado.

No mesmo sentido, Soares Filho et al. (2002), observou maiores valores de digestibilidade e menores teores de FDN pra a cultivar tifton 68, quando comparado a outras dez espécies forrageiras no Noroeste do Paraná.

Os Valores de FDN da cultivar Hemárthria Roxinha no estrato inferior foram superiores aos encontrados por Postiglioni (2000), 72% na médias das avaliações, com planta inteira, porém foram inferiores aos apresentados no estrato superior no presente estudo. Soares et al. (2009), avaliando o comportamento agrônômico de Hemárthria, encontrou valores de FDN muito próximos aos do presente estudo entre 71 a 73% em avaliações efetuadas em tempos fixos de corte de 42 dias.

Carvalho (2010), obteve com capim Quicuiu menores valores de fibra em detergente neutro sendo que estes variaram entre 61,6 e 62,5 %, quando a forrageira foi manejada em pastejo contínuo, porém como citado por Padilha (2013), o Quicuiu é uma forragem com grande plasticidade morfológica sob pastejo, o que leva o mesmo ter mudanças na estrutura

do dossel, como maior densidade de perfilhos e rebaixamento de colmo, o que pode ter contribuído para a diminuição desses valores em sistema de pastejo versus corte.

Segundo Van Soest (1991), a fibra insolúvel em detergente neutro em plantas forrageiras determina o consumo e afeta a digestibilidade das gramíneas, e ainda que por conta de fatores inerentes a morfologia e metabolismo as forragens de clima tropical, C4 tem valores elevados de FDN, geralmente maiores do que as C3.

Observou-se novamente que há uma variação no teor de FDN nos dois estratos, sendo que no estrato inferior o teor de FDN é sempre superior, denotando que o consumo e a digestibilidade do estrato superior dessas pastagens deve ser superior quando aplicado pastejo nas mesmas, como afirmado por Carvalho et al. (2011).

Os níveis de carboidratos estruturais são os principais parâmetros bromatológicos das forrageiras, Segundo Van Soest (1991), o teor de FDA de do alimento fornecido ao ruminante está fortemente relacionados a digestibilidade do mesmo, sendo esse um parâmetro muito importante quando se compara espécies e cultivares, os níveis de FDA das diferentes espécies foram avaliados e estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12. Composição química dos carboidratos fibrosos de diferentes espécies forrageiras, teores de FDA contidos nos diferentes estratos da planta, conforme época de colheita.

Fibra em detergente ácido, % na MS do extrato inferior					
Espécie forrageira	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	Média
Estrela roxa	36,03	39,19	36,84	34,65	36,68 b
Coast-cross	35,06	37,40	37,63	38,43	37,13 ab
Tifton 68	34,77	35,40	35,43	39,20	36,20 b
Tifton 85	37,43	36,14	40,53	38,89	38,25 ab
Jiggs	35,64	35,45	35,41	35,37	35,47 b
Hemárthia roxinha	46,42	36,09	42,64	39,72	41,21 a
Quicuío	34,06	33,08	38,24	32,04	34,35 b
Média	37,06 A	35,74 A	38,03 A	36,58 A	
Fibra em detergente ácido, % na MS do estrato superior					
Estrela roxa	33,43 bc	31,08 b	30,67 a	30,13 c	31,33
Coast-cross	37,40 a	34,85 a	33,06 a	31,45 bc	34,19
Tifton 68	30,52 c	32,02 b	32,08 a	33,80 b	32,10
Tifton 85	31,88 bc	31,05 b	30,68 a	36,70 a	32,58
Jiggs	32,46 bc	31,97 b	32,17 a	32,46 bc	32,26
Hemárthia roxinha	34,68 b	36,21 a	33,20 a	33,28 b	34,34
Quicuío	33,93 b	27,41 c	31,88 a	31,96 bc	

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na linha, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 3, indica que não houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras os teores de FDA no estrato inferior.

Na média entre avaliações a Hemárhria Roxinha apresentou os maiores valores, 41,21% para o estrato inferior e 34,24% para o superior. Henriques et al. (2007), avaliando a mesma forrageira em distintas épocas de corte obtiveram médias ligeiramente menores, de 33,68% de FDA. No entanto os parâmetros da Hemarthria Roxinha não diferiram das cultivares Coast-cross e Tifton 85, esses, porém não diferiram de Estrela Roxa, Jiggs e Quicuío.

O resumo na análise de variância apresentado no anexo 2, indica que houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécie forrageira e épocas de colheita para os forrageiras para os valores de FDA no estrato superior.

No estrato superior em 3 das 4 épocas, os capins Coast-cross e Hemarthria Roxinha, apresentaram valores superiores as demais forrageiras para teor de FDA, na quarta época a cultivar Tifton 85 apresentou valores de FDA superiores as demais forrageiras.

Soares Filho et al. (2002), avaliando 6 espécies de *Cynodon* obteve valores de FDA entre 30 e 45%, valores que não condizem com apenas uma avaliação da cultivar Quicuío que foi menor que esses valores (27%). Os mesmos autores também observaram variação estacional nos teores de FDA, encontrando teores médios de 42,3%, no período das águas e de 38,7%, no período seco.

Vilela e Alvim (1996), afirmam que o teor de FDA em *Cynodons*, é fortemente afetado pela estrutura da planta, e que quanto mais tecidos de sustentação presentes maior a presença dos carboidratos estruturais que compõem a FDA, assim plantas mais velhas e estratos próximos ao solo apresentam sempre teores maiores e menor digestibilidade.

Novamente observamos que houve uma pronunciada diferença entre os dois estratos avaliados, segundo Berchielli (2011), O teor de FDA afeta diretamente a digestibilidade da pastagem analisada o que afeta o desempenho animal por disponibilizar menos nutrientes a nível ruminal.

Rêgo et al. (2001), trabalhando com capim Tanzânia obteve os maiores valores para FDA e FDN nos estratos próximos ao solo. Silva et al. (1994), trabalhando com capim-elfante anão em diferentes ofertas de forragem, observaram que o teor de FDN e FDA aumentou em 30%, do estrato superior (>80 cm) para o inferior (20-40 cm).

As diferenças entre valores de FDA e FDN em diferentes estratos da pastagens são mais descritas com mais ênfase em plantas com crescimento ereto e cespitoso como nos trabalhos de Martinichen, (2003); Rêgo et al. (2001), Silva et al. (1994). Todavia os valores encontrados no presente trabalho indicam que em plantas de crescimento prostrado a estrutura vertical tem impacto na composição bromatológica da pastagem.

Os resultados obtidos no presente trabalho, evidenciam que há um contraste nos valores de FDA, FDN e PB nos estratos avaliados, e, portanto a forragem disponível no estrato superior teria maior potencial de consumo e maior digestibilidade.

Essas diferenças entre estratos das pastagens foram utilizadas por Blaser (1982) para sugerir um novo método de pastejo chamado “ponta raspador”, onde, aos animais de maior exigência seria ofertada partes superiores das plantas, que proporcionariam um maior aporte de nutrientes associado a um maior consumo, e para animais de menor exigência ou para requerimentos apenas de manutenção seria ofertado os estratos inferiores da pastagem.

Segundo Neto et al. (1999), esse sistema permite privilegiar um grupo animal em relação a outro, ou diferentes categorias dentro do rebanho e é uma ferramenta a ser implementada para corrigir diferenças de peso entre animais, ou imprimir diferentes taxa de ganho ou produção, sendo eficiente nesse sentido.

As afirmações supracitadas nos parágrafos anteriores, puderam ser comprovadas no estudo presente, onde essa estrutura da pastagem mostrou ter grande influência na bromatologia e portanto há grande possibilidade de afetar de forma positiva a o valor nutritivo das mesmas, que é segundo Mott (1970), fruto da associação entre composição bromatológica, digestibilidade e do consumo voluntário da pastagem.

Neto et al. (1999), afirma que nesse manejo a carga animal deve ser um fator controlado de forma a não promover um superpastejo, redução de área foliar remanescente e prejudicar desta forma o rebrote das mesmas.

Outro fator qualitativo das pastagens que segundo Van Soest (1991) afetaria de forma direta os resultados produtivos dos animais seria o teor de lignina presente, ainda segundo o mesmo autor, a lignina é um composto fenólico de origem desconhecida associado aos carboidratos estruturais, e que apresenta níveis de digestibilidade nulos, assim procedeu-se a análise do teor desse componente nas forrageiras avaliadas, os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 13.

Tabela 13. Teores de lignina contidos nos estratos inferior e superiores das forrageiras avaliadas.

Lignina, % na MS do estrato inferior					
Espécie forrageira	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	Média
Estrela roxa	4,98	4,52	3,76	4,67	4,48 c
Coast-cross	4,98	5,76	5,01	4,58	5,08 bc
Tifton 68	4,99	4,79	3,94	4,06	4,45 c
Tifton 85	4,64	3,77	5,16	4,60	4,54 bc
Jiggs	4,35	4,69	5,50	4,26	4,70 bc
Hemárthia roxinha	5,22	6,02	6,85	5,04	5,78 ab
Quicuío	7,82	6,10	7,40	5,36	6,60 a
Média	5,28 A	5,09 A	5,38 A	4,65 A	
Lignina, % na MS do estrato superior					
Estrela roxa	3,37	4,33	4,86	5,55	4,53 abc
Coast-cross	4,38	3,18	3,36	3,64	3,64 c
Tifton 68	3,96	3,75	4,49	4,07	4,07 abc
Tifton 85	4,66	4,10	3,87	4,62	4,31 abc
Jiggs	4,16	3,74	4,28	3,91	4,02 bc
Hemárthia roxinha	4,91	6,58	5,31	4,98	5,45 a
Quicuío	5,78	4,11	4,55	6,27	5,18 ab
Média	4,46 A	4,26 A	4,39 A	4,72 A	

Na média geral o capim Quicuío apresentou teores mais elevados de lignina 6,60 no extrato inferior e de 5,18 no extrato superior. Correa et al., (2008) trabalhando com o capim Quicuío em condições semelhantes encontraram valores entre 4,5 e 6,5%.

A cultivar Hemárthia Roxinha também apresentou valores mais elevados em comparação aos Cynodons, ainda que ligeiramente abaixo da média encontrada para o Quicuío, com 5,78% para o estrato inferior 5,45% para o estrato superior. Estando de acordo com os teores encontrados por Lacerda et al., (2004) que foi entre 4,4% a 5,6%

Com relação ao grupo Cynodon houve poucas variações entre os teores dos mesmos, dentre eles as menores médias para o estrato superior foram da cultivar Coast-cross com 6,4%, já para o estrato inferior foi do Tifton 68, com 4,5% na MS.

O teor de lignina, assim como os de FDN e FDA, está bastante relacionado com o grau de maturidade da planta, pois, com o avanço da idade, aumenta o grau de lignificação dos tecidos, ou seja, a lignina associa-se à celulose e hemicelulose da parede celular restringindo o ataque dos microrganismos do rúmen e de enzimas digestivas, diminuindo, assim, a digestibilidade da fibra (OLIVEIRA et al., 2000). Esse parâmetro fisiológico explica o aumento das frações de lignina, FDA e FDN e conseqüentemente menor qualidade das forragens obtidas com maior idade de rebrota ou maiores alturas de corte.

Uma maior proporção da fração de lignina foi observada em todos os cultivares no estrato inferior em comparação ao superior. Isso está ligado ao fato da menor proporção folha/colmo neste estrato, sendo o colmo maior responsável pela presença de tecidos vasculares e fibrosos.

10. CONCLUSÃO

Avaliando a composição química das diferentes espécies, observou-se que os estratos apresentam diferentes composições bromatológicas, sendo que no estrato superior encontram-se os maiores valores de PB e menores de FDN, FDA e lignina.

O intervalo entre cortes influencia fortemente as características químicas da planta e imprime uma maior diferença de valores entre as cultivares quanto menor ele for.

A forrageira Tifton 85 apresenta maior teor de proteína bruta no estrato superior e inferior, 17,1 e 12,0% respectivamente, e a gramínea *Hemarthria Roxinha* apresenta os menores valores para o estrato superior e inferior 9,4 e 8,0% respectivamente.

Os capins Quicuío e *Hemarthria Roxinha* apresentam dentro da dinâmica de produção maiores teores de FDN, FDA e lignina, assim sendo estas forragens apresentariam menor potencial de resposta animal.

11. REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; RESENDE, J.R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F.; APONTE, J.E.E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, Uberlândia, n.3, p.15-19, 2006.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; REZENDE, H.; XAVIER, D.F. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v.32, n.1, p.47-54, 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: AOAC, 1995. 2000p.1995.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas** (noções básicas). 2 ed. Jaboticabal: FUNEP. 41p. 2003.

- BRISKE, D.D. **Developmental morphology and physiology of grasses**. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. *Grazing management: An ecological perspective*. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.
- BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). **The Ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International. p.69-100. 1996.
- BURTON, G.W.; W.G. MONSON. Registration of 'Tifton 68' bermudagrass. **Crop Science**. V.24. p. 1211-1219, 1984.
- CAMARGO, D.G.; ROCHA, M.G.; SILVA, J.H.S.; GLIENK, C.L.; CONFORTIN, A.A.C.; MACHADO, J.M.; Características da ingestão de forragem por cordeiras nos estádios fenológicos da pastagem de azevém. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte. v.64, n.2, 2012.
- CARVALHO, G.G.P; PIRES, A.J.V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v.57, p.103-113. 2008.
- CARVALHO, M.S.S. **Desempenho agrônômico e análise de crescimento de capins do gênero Cynodon em resposta à frequência de corte**. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado em zootecnia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 2011.
- CARVALHO, M.S.S; PEDREIRA, C.G.S.; TONATO, F.; Análise de crescimento de capins do gênero Cynodon submetidos a frequências de colheita. **Boletim da Indústria animal**, Nova Odessa, v.69, n.1, p.041-049, jun./jul., 2012.
- CARVALHO, P.C.F; LOUAULT, F.; LAFARGE, M., RODRIGUES, R.A. Seleção de dietas por ovinos em pastejo: efeito da altura das plantas na desfolhação de uma pastagem consorciada. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. Viçosa. 2000
- CARVALHO P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLIL, C.H.C.; MORAES A. de.; Remy Delagarde Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). **Anais...** da XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba, v. 1, p. 853-871. 2001.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Regional Sul. 400p.2004.
- CORREA, C.H.J.; PABÓN, R.M.L.; CARULLA, F.J.E.; Valor nutricional del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst Ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I - Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal. **Livestock Research for Rural Development**. Calli, v.20. p. 180-201, 2008.

CORSI, M.; NASCIMENTO JR., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). Pastagens: fundamentos da exploração racional. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, p.11-37, 1986

COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R.; PAULINO, V.T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras** - Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? uma abordagem conceitual. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, Lavras, 2008. **Anais...** Lavras: UFV, p.21-52, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Brasília, 306p. 2002.

FILHO, C.V.; RODRIGUES, L.R.A.; PERRIL, S. H. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications. Washington, D. C, [s.n.], **Agricultural Handbook**, p.379, 1970.

GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de cinco cultivares de Cynodon**. Jaboticabal: FCAV/ UNESP, 1996. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1996.

GONÇALVES, G.D. et. al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero Cynodon em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**. Maringá. v.24, n.4, p. 163-1174, 2001.

GORDIN, C.L. **Degradabilidade ruminal e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas de cynodon spp em quatro idades de rebrota**. 2011. 92f. Dissertação (Mestrado em zootecnia)- Universidade Federal da Grande Dourados , Dourados.

HENRIQUES, L.T.; COSTA da SILVA, J.F.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H.M.; PEREIRA, O.G.; Frações de carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. **Arquivo brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte . vol.59 n.3, 2007.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; BURTON, G.W. [1993]. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrasses pastures. **Journal of Animal Science**, Champaign.v.71, n.12, p.3219-3225, 1993.

HOLT, E.C.; LANCASTER, J.A. Yield and stand survival of Coastal bermudagrass as influenced by management practices. **Agronomy Journal**, Madison. v.60, p.7-11. 1968.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Logaman Handbooks in agriculture. Essex. 203 p. 1990.

HUNT, R. **Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners**. London: Unwin Hyman. 112p. 1990.

IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. (formato digital, 1 CD).

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Ed(es). Manneje, L. T.; Jones, R.M. ED. CABI Publishing, Cambridge. p. 103-122. 2000

LACERDA, P. D. de.;MALAFAIA, P.; VIEIRA, R. A. M.; HENRIQUE, D. S.; VAN DER MADE, I. E.; FARIA, A. R. G. Variação anual da composição bromatológica de duas forrageiras cultivadas nas baixadas litorâneas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.523-529, 2004.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; ZIECH, M. F.; PROHAMANN, P. E. F.; ZANOTTI, J.; HARTMAN, D. V.; Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* L. Pers) sob pastejo contínuo no período hibernar. **Semina: Ciências agrárias**. Londrina, v. 34, n.4, 2013.

MISLEVY, P. **Florakirk bermudagrass**. Flórida: University of Florida, 9p. (Circular, S 395), 1995.

MISLEVY, P.; PATE, F M. Establishment, management and utilization of *Cynodon* grasses in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GENERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA- CNPGL. p. 127-138.1996

MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C.; STANGER, R.L.; MIRA, R.T. Avaliação de seis cultivares do gênero *Cynodon* para o primeiro planalto paranaense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ. p.310-311. 1998.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J.L.; OLIBONI, R.; PELLEGRINI, L. G.; FARIA, M. V.; OLIVEIRA, M. R. Efeito associativo do espaçamento entre linhas de plantio, densidade de plantas e idade sobre o sorgo forrageiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 7, n. 2., p. 165-181, 2008.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; SOUZA, A.N. M.; PELLEGRINI, L. G.; ZANETTE, P. M. NORNBERG, J. L.; SANDINI, I. E. Desempenho vegetativo e qualitativo do sorgo forrageiro

(sorghum bicolor x sorghum sudanense) em manejo de cortes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas.v.9, n.3, p.297-313, 2010.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ,. p.15-95.1997.

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GOMIDE, J. A.; MARTINEZ Y HUAMAN, C. A.; GARCIA, R.; CECON, P. R. Análise de Crescimento do Capim-Bermuda ‘Tifton 85’ (Cynodon spp.) **Revista brasileira de zootecnia**, Piracicaba. v. 29 n.6, p.1930-1938, 2000.

PARSONS, A.J. **The effects of season and management on the growth of grass swards**. In: JONES, M.B.; LAZEMBY A. (Ed.) *The grass crop: the physiological basis of production*. London: Chapman & Hall. p.129-177.1998.

PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; JUNIOR, D.N., FONSECA, D.M. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem **Anais...** do III Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem / Odilon Gomes Pereira ... [et al.], editores.- Viçosa: UFV; DZO, 2006. 430p.

PEDREIRA, C. G. S.; Avaliação de novas gramíneas do gênero Cynodon para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora : Embrapa CNPGL, p.111-125. 1996.

POSTIGLIONI, S.R.; MESSIAS, D.C.; Potencial forrageiro de quatro cultivares do gênero Cynodon na região dos Campos Gerais do Paraná. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ,p.439-441.1998.

POSTIGLIONI, S. R.; MOLETTA, J. L.; BREN, L.; Minerais proteinados por novilhos em pastagens de Hermarthria altíssima cv. Florida, in: **Anais...** Altuve, S. M.; 47 Pizzio, R. M. XIX Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur - Zona Campos. Mercedes, Corrientes, Argentina, 2002. 263p.

RANDUZ, E.; **A estrutura de gramíneas do gênero Cynodon e o comportamento ingestivo de eqüinos**. 2005. 54 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A.; SOARES FILHO, C.V. Estabelecimento de pastagens de Cynodon: Introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. IN: PEIXOTO, A.M. et al. **Anais...** do 15º Simpósio sobre manejo da pastagem: manejo de pastagens de Tifton, Coastcross e Estrela. Piracicaba: FEALQ, 1998, p.115-128.

RÊGO, F.C.; de A, CECATO, U; DO CANTO, M.W.; MARTINS, E.N.; DOS SANTOS, G. T., CANO; C.P.; PETERNELLI, M.; Características morfológicas e índice de área foliar do

capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: v. 31, n. 5, p. 1931-1937, 2002.

SBRISSIA, A.F.; Da SILVA, S.C.; MATTHEW, C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO, L.F.M.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.

SBRISSA, A.F.; SCHIMITT, D.; DUCHIM, P.G.; GUZATTI, G.C.; DIAVÃO, J.; Produção de leite a pasto: flexibilidades e estratégias do manejo do pastejo. In: TEIXEIRA, A. M.; MAGALHÃES, A. F.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; **I Simpósio brasileiro de ruminantes leiteiros**. Uberlândia. P 107-123, 2014.

SILVA, F.R.D.; GAIL, V.F.; MOREIRA, G.M. Matéria seca e proteína bruta da grama Jiggs em diferentes alturas e épocas de corte. **Cultivando o saber**. Cascavel. v.4, n.4, p.48-54, 2011.

SÔNIGO, M. **Índices agrometeorológicos e a produção de duas gramíneas tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 61 f. Tese Mestrado. Dissertação Mestrado. 1998.

TONATO, F.; MORENO, L.S. de B.; PEDREIRA, C.G.S.; E MEDEIROS, H.R. de. Produção de matéria seca total e taxa média de acúmulo de forragem de cinco cultivares do gênero *Cynodon* manejados para a produção de feno sob irrigação. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). CD-Rom.

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

VILELA, L.; MARTHA JR., G.B.; BARIONI, L.G.; BARCELLOS, A.O.; ANDRADE, R.P. Pasture degradation and long-term sustainability of beef cattle systems in the Brazilian Cerrado. "Discussion draft presented at the Symposium Cerrado Land-Use and Conservation: Assessing Trade-Offs Between Human and Ecological Needs. XIX Annual Meeting of the Society for Conservation Biology Conservation Biology **Anais...**p. 15-19 2005.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p. 77-92. 1996.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As gramíneas mais produtivas nas condições testadas foram a Jiggs, Tifton 68, e tifton 85, os maiores acúmulos diários de biomassa seca foram da cultivar tifton 68, sendo que a cultivar Tifton 85 apresentou níveis menos variáveis de acúmulo ao longo do ciclo, a produção de biomassa é diferente nos estratos da pastagem, sendo que a maior porcentagem de massa de forragem é localizada no estrato superior (acima de 24 cm), principalmente para as cultivares que apresentaram maior altura de corte na IL 95%, que foram a Tifton 68 e Estrela Roxa. A relação folha colmo é menor no estrato inferior, sendo a cultivar Tifton 85 a que apresenta o maior valor para esse parâmetro nos dois estratos.

Mesmo não sendo uma característica analisada estatisticamente por conta do delineamento, foi observado que três grupo de crescimento distintos, o primeiro e que tem essa característica mais evidente, inclui as cultivares Tifton 85, Tifton 68 e Jiggs, o segundo inclui os cultivares Estrela Roxa, e Coast-cross; e o terceiro e com menor crescimento, os cultivares Quicuiu e Hemarthria Roxinha.

A Altura de corte baseada na IL 95% foi maior, que a grande maioria das recomendações de altura de entrada para todas as forrageiras, indicando que a plasticidade morfológica em regime de corte é uma característica marcante dessas pastagens, também o intervalo entre cortes baseado nesse parâmetro é bastante variável, afetando assim as características produtivas e de qualidade das pastagens.

Os teores de PB, FDN e FDA variam sensivelmente dentro dos estratos, sendo que a melhor composição bromatológica é a do estrato superior, esses níveis variam dentro das forrageiras testadas conforme época de avaliação, e são dependentes e relacionadas ao intervalo entre cortes e ao clima, a cultivar tifton 85 tem níveis de PB mais elevados que as demais cultivares, decorrente do efeito de sua maior relação folha/colmo no período de avaliação.

Analisando de forma geral os dados de produtividade e composição bromatológica, foi constatado que o capim Quicuiu e Hemarthria Roxinha, tem parâmetros de produtividade inferiores e apresentam composição bromatológica com maiores teores de carboidratos estruturais (FDN, FDA e lignina) isso provavelmente influencie negativamente a digestibilidade e consumo das mesmas.

O capim Jiggs apesar de apresentar produtividade elevada, tem uma relação colmo folha menor que os capins Tifton 85 e 68, sendo dessa forma necessário mais estudos a respeito de seu valor nutritivo, como experimentos que utilizem técnicas de digestibilidade in vitro e ensaios com desempenho animal, para que haja maior suporte de dados que baseiem a indicação dessa forrageira.

Como observado no presente trabalho forrageiras de crescimento prostrado também podem apresentar diferenças expressivas entre os estratos analisados, dessa forma o estudo mais profundo dessas alterações e principalmente das relações planta-solo-animal dentro desses estratos podem ser subsídios muito importantes para basear as técnicas de manejo dessas forrageiras, que são cada dia mais difundidas e utilizadas nos sistemas pecuários paranaense e nacional.

13. ANEXOS

Anexo 1 - Resumo da análise de variância para produção de biomassa seca total (PBST), produção de biomassa seca parcial (PBSP), taxa de acúmulo diário de matéria seca (TA), altura do dossel (AD) e índice e área foliar estimado (IAF) da pastagem das diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.

Fonte de variação	GL	Parâmetros				
		PMST	PMSP	TA	AD	IAF
Quadrado médio:						
Espécie forrageira (E)	6	8157934,14	52550880,00	10001,09	362,49	3,27
Bloco	3	511969,63	2742382,00	309,69	49,00	0,52
Época de avaliação (C)	3	17163916,10	837730849,00	24202,12	139,91	4,67
E*C	18	1214346,94	3457634,00	1204,75	43,63	0,78
Erro	81	526787,80	1371538,00	318,61	8,58	0,15
Média geral	-	4362,78	11244,68	105,12	41,79	5,56
Coefficiente variação, %	-	16,64	10,41	16,98	7,01	6,86
R ²	-	0,7437	0,9630	0,8574	0,8353	0,8066
Probabilidades:						
Espécie forrageira (E)	-	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Bloco	-	0,4102	0,1206	0,4101	0,0013	0,0180
Época de avaliação (C)	-	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
E*C	-	0,0058	0,0025	0,0001	0,0001	0,0001

* - GL: graus de liberdade; PBST: produção de biomassa seca total, kg ha⁻¹; produção de biomassa seca parcial, kg ha⁻¹; TA: taxa de acúmulo diário de matéria seca, kg ha⁻¹; AD: altura do dossel, cm; e IAF: índice de área foliar estimado.

Anexo 2 - Resumo da análise de variância para produção de biomassa seca (PBS), porcentagem da massa de forragem (%MF), e relação folha/colmo (F/C), dos extratos inferior (i) e superior (s), de diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.

Fonte de variação	GL	Parâmetros					
		PBSi	%MF _i	F/C _i	PBSs	%MF _s	F/C _s
Quadrado médio:							
Espécie forrageira (E)	6	1559149,95	1313,81	1,11	7814311,78	1294,34	8,41
Bloco	3	23082,25	34,87	0,01	442527,63	29,60	0,27
Época de corte (C)	3	1554297,77	271,61	0,16	8505423,37	262,85	0,51
E*C	18	261677,33	186,96	0,16	849990,13	189,94	1,09
Erro	81	84615,76	31,19	0,03	324380,000	31,72	0,10
Média geral	-	1617,92	38,37	0,60	2752,30	61,56	1,83
Coefficiente variação, %	-	17,98	14,55	27,84	20,77	9,15	17,26
R ²	-	0,7328	0,8280	0,8140	0,7721	0,8244	0,8999
Probabilidades:							
Espécie forrageira (E)	-	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Bloco	-	0,8449	0,3467	0,6604	0,2596	0,4286	0,0485
Época de corte (C)	-	0,0001	0,0001	0,0017	0,0001	0,0001	0,0028
E*C	-	0,0003	0,0001	0,0001	0,0017	0,0001	0,0001

* - GL: graus de liberdade; PBSi: produção de biomassa seca, kg ha⁻¹ no estrato inferior; %MF_i: porcentagem da massa de forragem, % no estrato inferior; F/C_i: relação folha/colmo no estrato inferior; PBSs: produção de biomassa seca, kg ha⁻¹ no estrato superior; %MF_s: porcentagem da massa de forragem, % no estrato superior; e F/C_s: relação folha/colmo no estrato superior.

Anexo 3 - Resumo da análise de variância para os teores médios de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), dos extratos inferior (i) e superior (s), de diferentes espécies forrageiras, conforme época de corte.

Fonte de variação	GL	Parâmetros											
		MSi	MMi	PBi	FDNi	FDAi	LIGi	MSs	MMs	PBs	FDNs	FDAs	LIGs
Quadrado médio:													
Espécie forrageira (E)	6	40,761	14,392	33,935	14,392	78,463	10,706	13,09	5,639	86,278	17,404	17,046	6,594
Bloco	3	7,9238	0,063	0,9808	11,392	43,668	2,317	6,22	0,395	2,236	22,143	4,872	1,705
Época de corte (C)	3	109,863	7,040	11,591	46,643	18,872	2,791	93,18	1,818	12,533	140,179	4,094	0,984
E*C	18	38,763	2,395	3,682	13,876	23,537	1,698	40,00	1,463	15,260	14,88	15,9748	1,903
Erro	81	3,432	0,4186	1,273	4,7295	14,695	1,382	3,91	0,379	1,707	8,54	4,97	1,235
Média geral	-	21,73	5,15	9,88	73,72	37,04	5,09	24,26	4,92	14,10	70,41	32,33	4,45
Coefficiente variação, %	-	8,50	12,54	11,41	2,94	10,34	23,09	8,15	12,49	9,26	4,15	6,89	24,96
R ²	-	0,8231	0,8116	0,7488	0,5711	0,4761	0,4958	0,7761	0,6852	0,8581	0,5539	0,5084	0,4500
Probabilidades:													
Espécie forrageira (E)	-	0,0001	0,0001	0,0001	0,0098	0,0001	0,0001	0,0053	0,0001	0,0001	0,0700	0,0046	0,0001
Bloco	-	0,0830	0,9278	0,5140	0,0730	0,0366	0,1787	0,1973	0,3783	0,2601	0,0583	0,4066	0,2549
Época de corte (C)	-	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,2854	0,1178	0,0001	0,0040	0,0002	0,0001	0,4849	0,4992
E*C	-	0,0001	0,0001	0,0006	0,0005	0,0792	0,2593	0,0001	0,0001	0,0001	0,0500	0,0002	0,0975

*GL: graus de liberdade; MSi: porcentagem de matéria seca da planta no estrato inferior, MMi: matéria mineral, % na MS do estrato inferior, PBi: proteína bruta, % na MS do estrato inferior; FDNi: fibra em detergente neutro, % na MS do estrato inferior; FDAi: fibra em detergente ácido, % na MS do estrato inferior, LIGi: lignina, % na MS do estrato inferior; MSs: porcentagem de matéria seca da planta no estrato superior, MMs: matéria mineral, % na MS do estrato superior; PBs: proteína bruta, % na MS do estrato superior; FDNs: fibra em detergente neutro, % na MS do estrato superior; FDAs: fibra em detergente ácido, % na MS do estrato superior; e LIGs: lignina, % na MS do estrato superior.