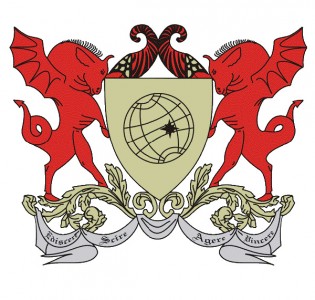
****

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**SAMUEL VALENTE DE OLIVEIRA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-MARANDU EM SISTEMA SILVIPASTORIL NA ZONA DA MATA MINEIRA**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**SAMUEL VALENTE DE OLIVEIRA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-MARANDU EM SISTEMA SILVIPASTORIL NA ZONA DA MATA MINEIRA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor Rasmo Garcia

Co-orientadores: Everton Teixeira Ribeiro

João Paulo Santos Roseira

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2017**

**SAMUEL VALENTE DE OLIVEIRA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-MARANDU EM SISTEMA SILVIPASTORIL NA ZONA DA MATA MINEIRA**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Modalidade: trabalho científico.**

**APROVADO EM : 05 de Junho de 2017**

|  |
| --- |
| Prof. Rasmo Garcia  (orientador)  (UFV) |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prof. José Eustáquio de Souza Carneiro

(professor da disciplina)

(UFV)

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus pela vida e por tudo que me proporcionou até hoje.

À minha mãe Rose Elaine, ao meu pai Edimilson (*in memoriam*) por todos os ensinamentos e esforços dedicados para que eu conseguisse conquistar o tão sonhado diploma, pelo carinho e amor concedidos a mim.

Ao meu irmão Thomás por todos os conselhos e pelo apoio que sempre dedicou a mim.

Ao Professor Rasmo Garcia, pela orientação, disponibilidade e oportunidade de estágio.

Ao Doutor Everton Teixeira Ribeiro, pelos ensinamentos, conselhos e aprendizado que me passou todo esse tempo.

Ao Doutorando João Paulo Santos Roseira por todo tempo e atenção dedicados a me ajudar.

**Aos proprietários da Fazenda Floresta Raul** Cardoso e seu irmão Luís Cardoso, por disponibilizar sua fazenda para a condução do experimento.

Ao Engenheiro Agrônomo Luís Augusto Sampaio pela amizade e auxílio durante o experimento e tempo de curso.

A todos os meus amigos e familiares que torceram e acreditaram em mim, para a conquista desse sonho.

Aos amigos do “Buteco da Agro” por todo companheirismo e amizade.

Aos amigos/irmãos da Rep. Los Cabritos por serem minha família fora de casa.

A todos que, de algum modo, contribuíram para a realização deste trabalho.

**MUITO OBRIGADO!**

SUMÁRIO

[INTRODUÇÃO 6](#_Toc486495503)

[MATERIAL E MÉTODOS 8](#_Toc486495504)

[Área experimental 8](#_Toc486495505)

[Histórico da área 9](#_Toc486495506)

[Implantação do experimento 10](#_Toc486495507)

[Tratamentos 10](#_Toc486495508)

[Delineamento experimental 11](#_Toc486495509)

[AVALIAÇÕES 11](#_Toc486495510)

[Massa de Forragem 11](#_Toc486495511)

[Teor de carboidratos solúveis 12](#_Toc486495512)

[Valor nutritivo 12](#_Toc486495513)

[Análise Estatística 12](#_Toc486495514)

[RESULTADOS E DISCUSSÃO 13](#_Toc486495515)

[CONCLUSÃO 16](#_Toc486495516)

[REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17](#_Toc486495517)

### INTRODUÇÃO

A demanda crescente por alimentos de origem animal é visualizada nas mais recentes e diversas pesquisas no mundo, devido à necessidade e importância na dieta básica de seres humanos, nas mais variadas fases da vida. Nos tempos atuais, a qualidade e a conservação do meio ambiente começaram a destacar-se, seja pela grande demanda do mercado consumidor, ou seja, pela tomada de consciência por parte dos produtores (FRANKE e FURTADO, 2001).

Nesse sentido, em busca de alternativas de cultivo que possam ser, além de economicamente viáveis, sustentáveis e benéficas ao produtor e ao meio ambiente, surgiu os sistemas agroflorestais (SAFs) de cultivo, que pode ser dividido em diferentes modalidades, sistemas agrossilviculturais, agrossilvipastoris e silvipastoris (SSPs) (MACEDO et al., 2000). Os SSPs são associações de espécies florestais com plantas forrageiras herbáceas ou rasteiras e animais herbívoros que buscam a sustentabilidade de pastagens naturais e cultivadas, além de obter múltiplos produtos vegetais e animais como madeira, carne e leite (CARVALHO et al.,1995). Nesse sistema, ocorrem interações em todos os sentidos e em diferentes magnitudes (SILVA, 2009).

Os SSPs são sistemas multifuncionais, onde existe a possibilidade de intensificar a produção pelo manejo integrado dos recursos naturais evitando sua degradação, além de recuperar sua capacidade produtiva, pois a criação de animais em conjunto com o plantio de árvores, pode reduzir a erosão, melhorar a conservação da água, reduzir a necessidade de fertilizantes minerais, capturar e fixar carbono, diversificar a produção, aumentar a renda e a biodiversidade, melhorar o conforto térmico dos animais (SILVA, 2009).

Face aos benefícios supracitados os sistemas silvipastoris têm apresentado avanços no que diz respeito à sua adoção. No entanto, segundo Carvalho et al. (2002), a sua implantação e aceitação está ligada à divulgação das vantagens desse sistema de cultivo e também à necessidade de pesquisas sobre alguns aspectos importantes como a adaptação e o desempenho das espécies às diferentes condições edafoclimáticas para implantação dos SSPs.

No Brasil houve grande aumento das áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria*, a partir de 1970, foi muito grande, principalmente da *B. decumbens,* Stapf, *B. humidicola* (Rendle) Schweickt, *B. brizantha,* Stapf., *B. ruziziensis,* Germain Evrard, que tiveram boa adaptação às condições tropical (ALVIM, 2002). Em 1984, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) lançou a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, que se tornou o capim mais plantado no Brasil até os dias atuais. Os principais atributos dessa cultivar são: resistência à cigarrinha-das-pastagens, alto potencial de resposta à aplicação de fertilizantes, capacidade de cobertura dos solos, capacidade de crescimento em condições de sombreamento, bom valor nutritivo e excelente produção de sementes (VALLE et al., 2000). Deve-se ressaltar também que a *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex. A. Rich) Stapf. possui um sistema radicular vigoroso e profundo, apresentando elevada tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, desenvolvendo-se em condições ambientais em que a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies utilizadas para cobertura do solo, não se desenvolveriam bem (BARDUCCI, 2009).

Nos SSPs existe a necessidade de se compreender melhor o efeito de variações em altura e intervalo de desfolhação sobre as plantas, como forma de permitir o planejamento de estratégias de manejo mais racionais que não prejudique a produção e a persistência das plantas, respeitando sua ecofisiologia (PENA et al., 2007). Bem como compreender os efeitos sobre o valor nutritivo das gramíneas.

Em geral, a taxa de crescimento e a produção de forragem decrescem com o aumento das condições de sombreamento, embora, dependendo da espécie, maiores rendimentos forrageiros podem ser obtidos, em condições de sombra moderada (CARVALHO, 2001). Assim, há necessidade de escolher forrageiras que possam ser utilizadas sob condições de luminosidade reduzida (CASTRO et al., 1999). As gramíneas do gênero *Brachiaria* são largamente utilizadas em pastagens na América Tropical e, segundo Carvalho et al. (1997), podem ser utilizadas em condições de sombreamento natural.

Nos sistemas silvipastoris o aumento da disponibilidade de vários nutrientes no solo, sob sombreamento, pode resultar em melhoria dos teores de proteína bruta e de minerais na forragem, tais como cálcio, fósforo e potássio (DEINUM et al., 1996; DURR & RANGEL, 2000), em comparação com pleno sol. Sobre os teores de fibra e a digestibilidade, os resultados são contraditórios, embora alguns indiquem tendência de redução dos teores de fibra em detergente neutro e aumento da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, em condições de sombra (CARVALHO, 2001).

Face ao exposto, objetivou-se avaliar a produtividade e o valor nutritivo do capim-marandu submetido a diferentes alturas de manejo em sistema Silvipastoril na zona da mata Mineira.

### MATERIAL E MÉTODOS

## Área experimental

O estudo foi conduzido na Fazenda Floresta que é uma “Unidade Demonstrativa” coordenada pela EMATER Regional de Viçosa, MG. A fazenda está localizada no município de Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, situada à latitude de 20º58’25’’S e longitude de 42º52’56’’W e a 394 m de altitude. A unidade demonstrativa possui 3,4 ha formados em sistema Silvipastoril ().



**Figura 1.** Sistema Silvipastoril,Fazenda Floresta, Visconde do Rio Branco, Minas Gerais. Unidade Demonstrativa coordenada pela EMATER Regional de Viçosa, MG.

O clima da região, conforme classificação de Köppen e Geiger (1928) é do tipo Cwa (temperado úmido com inverno seco e verão quente). O município possui temperatura anual média de 22,6°C, com médias das máximas e mínimas de 31,9 e 16°C, respectivamente (). A precipitação média anual foi de 887 mm, bem abaixo da média histórica de 1.272 mm. Os dados de temperatura e precipitação foram utilizados para o cálculo do balanço hídrico mensal (THORNTHWAITE e MATHER, 1955) durante o período experimental (). O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo húmico (EMBRAPA-CNPS, 2006).

**Figura 2.** Médias mensais de temperatura (ºC) e precipitação pluviométrica (mm) medidas entre setembro de 2013 e junho de 2015 na Fazenda Floresta, Visconde do Rio Branco, MG.

**Figura 3.** Balanço hídrico mensal durante o período de setembro de 2013 a março de 2015.

## Histórico da área

O sistema agrossilvipastoril foi implantado em dezembro de 2010 em uma área degradada de braquiária decumbens (*Urochloa decumbens*). O eucalipto (clone GG100) foi estabelecido no espaçamento de plantio 10 x 3 m no sentido leste-oeste. Ainda em dezembro de 2010 e seguindo-se o plantio de eucalipto foi plantado o milho para produção de silagem. Em outubro-novembro de 2011 foi novamente plantado milho para produção de silagem e juntamente com o milho o capim-marandu (*Urochloa brizanta* (Hochst. Bhp ex A. Rich) cv. Marandu).

A adubação do eucalipto no plantio foi de 200 g/cova de 6-30-6 e cobertura com 200 g/cova de 20-00-20, em duas aplicações. A adubação de plantio do milho foi 400 kg/ha do fertilizante 8-28-16 e cobertura com 400 kg/ha de 30-00-10. Ainda, foi realizada duas desramas nas árvores de eucalipto em 05/13 e 08/14 conforme preconizado pelo manejo silvicultural.

Em toda a área, antes da implantação do sistema foi realizada a análise do solo sendo feita a correção do mesmo de acordo com os dados apresentados na .Duas toneladas de calcário foram aplicadas na superfície do solo e incorporado.

**Tabela 1-** Resultados da análise química do solo na profundidade 0-20 cm da unidade demonstrativa antes da implantação do sistema silvipastoril.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data** | **PH** | **P** | **K** | **Ca** | **Mg** | **Al** | **H + Al** | **SB** | **CTC t** | **CTC T** | **V** | **m** | **P rem** |
| CaCl2 | mg/dm³ | mmolc/dm3 | | | | | | | | % | % |  |
| **09/2010** | 5,4 | 1,4 | 25 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 4,29 | 1,46 | 1,96 | 5,75 | 25,0 | 26,0 | 34,2 |
| **07/2013** | 5,1 | 0,9 | 19 | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 4,95 | 0,95 | 1,45 | 5,90 | 16,0 | 34,0 | 24,7 |

## Implantação do experimento

Em julho de 2013 amostras de solo de toda a área experimental foram coletadas para análises químicas () e conforme os resultados foram realizadas calagem e adubação fosfatada, segundo Cantarutti et al. (1999). Para adubação de manutenção do pasto foram utilizados anualmente 100 e 80 kg/ha de N e K2O, respectivamente, durante o período experimental, aplicadas em cobertura, após cada ciclo de pastejo. As unidades experimentais foram delimitadas por cerca elétrica e foram instalados bebedouros em todas as unidades experimentais. No início do experimento o eucalipto apresentava com 12,4 m de altura e 12,95 cm de diâmetro. O nível de sombreamento médio proporcionado pelo componente arbóreo no pasto foi de 35%. No dia 01 de novembro de 2013, foi realizado o pastejo de uniformização em toda área experimental, até altura residual de 15 cm.

## 

## Tratamentos

Para manejo do pasto de capim-marandu em sistema silvipastoril foi adotado o método de lotação rotativa com taxa de lotação variável e o critério para definir o intervalo de desfolhação foi diferentes alturas pré-pastejo do pasto. As alturas pré-pastejo de 25, 35, e 45 cm, constituíram os tratamentos. As alturas dos pastos foram monitoradas por meio de régua, com a qual foram realizadas 20 leituras em pontos aleatórios de cada unidade experimental. A altura de cada ponto correspondeu à altura média do dossel em torno da régua, e a média dos 20 pontos correspondeu à altura média do pasto na unidade experimental.

O período de ocupação do piquete em uso correspondeu ao momento que o pasto atingiu a meta pós-pastejo de 15 cm. À medida que os animais realizaram o pastejo, medições de alturas do pasto foram feitas até que o dossel atingisse a altura de pós-pastejo. Os animais utilizados foram novilhas Girolanda em fase de recria, com peso médio inicial de 200 kg. Todos os animais receberam água e mistura mineral completa à vontade, além de manejo sanitário.

## Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento de blocos completos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, totalizando doze unidades experimentais. A área de cada unidade experimental foi de 250 m2. O período experimental foi de dois anos, compreendendo as estações primavera e verão 2013-2014, outono de 2014, inverno de 2014, primavera e verão 2014-2015 e outono de 2015.

### AVALIAÇÕES

## Massa de Forragem

A determinação da massa de forragem nas condições de pré e de pós-pastejo foi realizada por meio de amostragens diretas, sendo colhidas quatro amostras (unidades de amostragem) do pasto por unidade experimental. As amostras foram colhidas no último dia do período de descanso (condição de pré-pastejo) e após o período de ocupação (condição pós-pastejo). A escolha dos pontos de amostragem foi realizada de forma a representar a altura média do pasto no momento da avaliação. Duas amostras foram coletadas à nível do solo e para isso foi utilizado um quadrado de 0,25 m2 (0,5x0,5 m) colhendo todos os perfilhos contidos em seu interior. Outras duas amostras foram colhidas acima do resíduo (15 cm) para determinação do acúmulo de forragem e análises de valor nutritivo. As amostras foram pesadas, obtendo-se o peso verde, e posteriormente secas em estufa de circulação de ar forçado a 55oC por 72 horas, para a determinação da massa de forragem pré e pós-pastejo (kg/ha de MS).

## Teor de carboidratos solúveis

Para determinação dos carboidratos solúveis foi utilizado às amostras de base do colmo a 5 cm da superfície do solo. A amostra foi liofilizada em nitrogênio líquido com a finalidade de paralisar os processos respiratórios e enzimáticos e depois a 55ºC por 72 horas. As amostras secas de raízes e bases do colmo foram moídas em moinho de faca tipo Willey (peneira de 1 mm). As amostras foram levadas para o Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Viçosa para a determinação dos carboidratos totais não estruturais conforme os procedimentos adotados por Nelson (1944).

## Valor nutritivo

As amostras da forrageira pré-pastejo coletadas a 15 cm do solo foram pré secadas (55ºC/72h) posteriormente processadas em moinho de facas tipo Willey, em peneira com malha de 1 mm, e submetidas as análises de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp) e proteína bruta (PB) conforme metodologias descritas por Detmann et al. (2012). A análise da digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi realizada de acordo com as recomendações técnicas descritas por Tilley e Terry (1963), adaptada para a utilização do rúmen artificial (Daisy in vitro Incubator – ANKOM Technology), segundo Garman et al. (1997).

## Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM (General Linear Models) do pacote estatístico SAS® (SAS Institute, 2004), versão 9.0 para Windows®.para verificar se houve ou não interação entre tratamento e período. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste F. As médias entre tratamentos foram estimadas utilizando-se o “LSMEANS”, e a comparação entre elas foi realizada por meio da probabilidade da diferença (“DIFF”), a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a massa e o acúmulo de forragem (Kg/ha) foram afetadas pela interação altura x estação do ano (Tabela 2). No pré-pastejo observou-se que na primavera/verão 2013-14 houve diferença na massa de forragem entre as alturas de 25 e 45 cm, porém não diferiram da altura de 35 cm. No outono de 2014 e inverno de 2014 não houve diferença na massa de forragem nas diferentes alturas, já na primavera/verão de 2014-15 houve menor massa de forragem na altura de 25 cm, não havendo diferença entre as alturas de 35cm e 45cm. No outono de 2015, houve diferença entre as três alturas analisadas, sendo 25cm a de menor produção de massa de forragem, seguida pela altura de 35cm e sendo 45cm a de maior produção de massa de forragem.

Tabela 2- Massa de forragem (kg/ha) pré-pastejo e acúmulo de forragem do capim-marandu em sistema silvipastoril nas alturas de pastejo de 25 cm, 35 cm e 45 cm nas estações diferentes estações nos anos 2013-2015

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estações | Altura de pastejo (cm) | | | Média | P |
| 25 | 35 | 45 |
| Pré-pastejo | | | | | |
| Primavera/verão 13-14 | 2414,65Ab | 2756,45Aab | 3274,95ABa | 2815,35 | <.0001 |
| Outono14 | 2015,92ABa | 2724,64Aa | 2784,76Ba | 2508,44 | <.0001 |
| Inverno 14 | 1672,20ABa | 1615,54Ba | 1569,29Ca | 1619,01 | <.0001 |
| Primavera/verão 14-15 | 1631,43Bb | 2614,37Aa | 3012,20ABa | 2419,33 | <.0001 |
| Outono 15 | 1407,95Bc | 2593,11Ab | 3534,52Aa | 2511,86 | <.0001 |
| Média | 1828,43 | 2460,2 | 2835,14 |  |  |
| Total | 13188,2 | 14175,7 | 15060,5 |  |  |
| Acumulo de forragem | | | | | | |
| Primavera/verão 13-14 | 841,97Ac | 1378,00Ab | 2968,53Aa | 1729,50 | <.0001 | |
| Outono14 | 737,20Ab | 1448,41Aa | 1567,88CDa | 1251,16 | <.0001 | |
| Inverno 14 | 555,93Aa | 1150,11Aa | 908,45Da | 871,50 | <.0001 | |
| Primavera/verão 14-15 | 708,30Ac | 1280,32Ab | 1788,82BCa | 1259,15 | <.0001 | |
| Outono 15 | 716,79Ac | 1467,55Ab | 2050,59Ba | 1411,65 | <.0001 | |
| Média | 712,04 | 1344,88 | 1856,85 |  |  | |
| Total | 5110,5 | 8102,4 | 9284,3 |  |  | |

Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela probabilidade da diferença (“DIFF”), a 5% de probabilidade.

Ao avaliar as diferentes estações no decorrer do ano, observou-se que no inverno de 2104 nas alturas de 25 e 45 cm apresentaram menor produção de massa de forragem quando comparado às demais estações (Tabela 2). Possivelmente, as baixas temperaturas associado ao baixo índice pluviométrico proporcionaram condição inadequada para o desenvolvimento da forrageira (Figura 2 e 3), fazendo com que haja redução na formação de folhas novas com possível inibição no aparecimento de novos perfilhos, o que leva a uma subsequente redução da produção do pasto. Deste modo a planta acumula reservas orgânicas (carboidratos) para retomada do crescimento quando a condição climática apresentar-se favorável (Tabela 4).

Os teores de carboidratos solúveis (CHOs) foram afetados (p<0,05) pela interação altura x estações do ano (Tabela 3). Observou-se que na estação primavera/verão 13-14 não houve diferença no teor de carboidratos solúveis. O que demostra um equilíbrio na produção dos carboidratos e consumo dos mesmos para o desenvolvimento da parta aérea da forrageira. Já nas estações de outono 14 e primavera/verão 14-15 houve menor concentração na altura de 25cm comparados com as demais (Tabela 3). Possivelmente, a maior frequência de pastejo na gramínea manejada a 25 cm, proporcionou menor acúmulo de carboidratos, uma vez que estes são consumidos no reestabelecimento da área foliar.

Tabela 3- Teor de carboidratos solúveis (%) de capim-marandu em sistema Silvipastoril nas alturas de pastejo de 25 cm, 35 cm e 45 cm, nas diferentes estações nos anos 2013-2015

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estações | Altura do pasto (cm) | | | Média | P |
| 25 | 35 | 45 |
| Primavera/verão 13-14 | 3,12Ba | 3,66Ba | 3,43Ca | 3,40 | <.0001 |
| Outono14 | 2,32Bb | 3,88Ba | 3,92BCa | 3,38 | <.0001 |
| Inverno 14 | 6,11Ab | 7,16Aa | 7,01Aab | 6,76 | <.0001 |
| Primavera/verão 14-15 | 2,92Bb | 4,21Ba | 4,16Ba | 3,85 | <.0001 |
| Outono 15 | 2,84Bc | 4,72Ba | 3,64BCb | 3,74 | <.0001 |
| Média | 3,46 | 4,73 | 4,43 |  |  |

Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela probabilidade da diferença (“DIFF”), a 5% de probabilidade.

Ao avaliar as diferentes estações nos anos, observou-se em todas as alturas de manejo o maior acúmulo de carboidratos no inverno 14 quando comparado às demais estações (Tabela 4). Gramíneas tropicais em condição de baixas temperaturas e baixos índices pluviométricos reduzem o crescimento vegetativo, consequentemente a massa de forragem, acumulando reservas que, posteriormente, são utilizadas para retomada do crescimento da área foliar reduzindo sua concentração nas plantas (Tabela 2 e 3).

Quando os fatores do meio ambiente são favoráveis (luz, temperatura, umidade e fertilidade do solo, dentre outros), a velocidade da rebrota das pastagens está associada ao IAF, à concentração de carboidratos não-estruturais que a planta utiliza para a rebrota e produção de perfilho, bem como ao número de meristemas apicais que escapam à desfolha (EUCLIDES et al., 1989). Como verificado no presente estudo, houve redução na concentração de carboidratos solúveis na primavera/verão 14-15 nas diferentes alturas avaliadas, o que torna evidente que os mesmos foram consumidos para o crescimento das plantas (Tabela 2 e 3).

O teor de proteína bruta (PB), teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-braquiária em sistema silvipastoril variaram conforme a altura de pastejo, estação do ano e pela interação altura de pastejo e estação do ano (Tabela 5). Na média o maior teor de PB foi observado na altura de pastejo de 25 cm, sendo 24 e 47% maior em ralação as alturas de pastejo de 35 e 45 cm, respectivamente. O maior valor de PB foi encontrado no outono de 2014, que foi de 9,89%. Apenas na primavera e verão de 2013-2014 as alturas de pastejo de 25 e 35 cm apresentaram teor de PB semelhantes, nas demais estações o maior teor PB foi observado na altura de 25, intermediários na altura de 35 cm e menores em 45 cm.

Tabela 4- Teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteínas (FDNcp) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-Marandu em sistema silvipastoril nas alturas de pastejo de 25 cm, 35 cm e 45 cm nas diferentes estações nos anos 2013-2015

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estações | Altura de pastejo | | | Média | EPM |
| 25 | 35 | 45 |
| PB | | | | | |
| Primavera e verão de 2013-2014 | 8,47Ca | 8,10Aa | 5,08ABb | 7,21C | 0,40 |
| Out14 | 13,22Aa | 9,63Ab | 6,82Ac | 9,89A | 0,40 |
| Primavera e verão de 2014-2015 | 9,58BCa | 6,20Bb | 4,35Bc | 6,71C | 0,40 |
| Outono de 2015 | 11,10Ba | 8,22ABb | 6,05ABc | 8,46B | 0,40 |
| Média | 10,59a | 8,03b | 5,58c |  |  |
| FDNcp | | | | | |
| Primavera e verão de 2013-2014 | 62,38Ab | 64,50Ab | 68,06Aa | 64,98A | 0,51 |
| Out14 | 59,97ABb | 64,30ABa | 62,84ABa | 62,37AB | 1,65 |
| Primavera e verão de 2014-2015 | 60,96ABb | 64,02ABa | 68,19ABa | 64,39AB | 1,45 |
| Outono de 2015 | 58,38Bb | 60,93Bb | 65,09Ba | 61,47B | 0,77 |
| Média | 60,42b | 63,44a | 66,04a |  |  |
| DIVMS | | | | | |
| Primavera e verão de 2013-2014 | 72,75Ba | 71,88Aa | 66,13Bb | 70,25B | 1,16 |
| Out14 | 81,22Aa | 74,57Aa | 78,89Aa | 78,23A | 2,68 |
| Primavera e verão de 2014-2015 | 79,13Aa | 73,85Ab | 72,22Ab | 75,07A | 0,91 |
| Outono de 2015 | 78,41Aa | 76,23Aa | 73,77Ab | 76,13A | 2,55 |
| Média | 77,88a | 74,14b | 72,75b |  |  |

Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pela probabilidade da diferença (“DIFF”), a 5% de probabilidade. EPM – Erro Padrão da Média.

Em média o teor de FDNcp foi de 60,42, 63,44 e 66,04% para as alturas de pastejo de 25, 35 e 45 cm, respectivamente, sendo a altura de pastejo de 25 significativamente menor em relação as outras alturas de pastejo. Esse comportamento também foi encontrado no outono de 2014 e primavera e verão de 2014-2015. Na primavera e verão de 2013-2014 e outono de 2015 o maior valor de FDNcp foi na altura de 45 cm em relação as alturas de pastejo de 35 e 25 cm. A maior DIVMS foi observada na altura de pastejo de 25 cm e a menor na primavera e verão de 2013-2014. No outono de 2014 a DIVMS não diferiu entre as alturas de pastejo, entretanto na primavera e verão de 2013-2014 e outono de 2015 a altura de pastejo de 45 cm foi a menor. Na primavera e verão de 2014-2015 a DIVMS foi maior na altura de pastejo de 25 cm, sendo 6,6 e 8,8% maior em ralação as altura de pastejo de 35 e 45 cm, respectivamente.

A melhoria do valor nutritivo da forragem deve-se principalmente pelo aumento do teor de proteína bruta, diminuição do teor de fibra em detergente neutro, consequentemente, aumento da digestibilidade o que reflete no melhor desempenho de animais (YAMAMOTO et al., 2007; SOUSA et al., 2010). Maiores teores de proteína bruta e digestibilidade in vitro da matéria seca do capim-marandu e menores de fibra em detergente neutro foram observadas na altura de pastejo de 25 e 35 em comparação com 45 cm e podem ser atribuídas a maior intensidade de massas de lamina foliar e a menor de massas de colmo nessas alturas. Vários outros autores observaram redução nos teores de proteína com o aumento no intervalo entre cortes de forrageiras (DRUDI e FAVORETTO, 1985; COSTA et al., 2007).

A redução no valor nutritivo é explicada pelo maior envelhecimento da forragem disponível, associado à maior fração de forragem senescente e maior proporção de colmos com considerável desenvolvimento de tecidos estruturais (MACARI et al., 2006). Os valores médios encontrados na altura pastejo de 25 e 35 cm estão acima dos valores recomendados de 7% em todas as épocas do ano. No entanto, para a altura de 45 cm em todas as estações, o teor de PB foi menor o que pode comprometer o desempenho animal. No presente trabalho, obteve-se maior valor nutritivo caracterizado por maiores valores de PB e digestibilidade, e menores valores de FDN, nos pastos manejados com altura de 25 e 35 cm.

### CONCLUSÃO

A altura de manejo do capim-marandu indicada para sistemas silvipastoris na zona da mata mineira é de 35 cm.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; XAVIER, D. F. **As principais espécies de *Brachiaria* utilizadas no país**. Comunicado técnico, EMBRAPA, 2002

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, É.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de Brachiaria brizantha e Panicum maximum com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.211-222, 2009.

BOTREL, M. A. 1980. **Importância dos carboidratos de reserva eda preservação dos meristemas apicais na rebrota do capim jaragua (Hyparrhenia rufa Nees, Staph)**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 41 p.

CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Eds). **Sistemas silvipastoris: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 414p.

CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J. XAVIER, F.D. et al. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade**. Juiz de Fora, MG: Embrapa - CNPGL, 2002. 11p. (Circular Técnica, 68)

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ANDRADE, A.C. Crescimento inicial de cinco gramíneas tropicais em um subbosque de angico-vermelho (Anadenanthera macrocarpa Benth.). **Past. Trop**., v.17, p.24-30, 1995.

CARVALHO, M.M.; SILVA, J.L.O.; CAMPOS JÚNIOR, B.A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico vermelho. ***Rev. Bras. Zootec****.*, v.26, p.213-218, 1997.

### CARVALHO,C. A.B.; da SILVA,S.C.; SBRISSIA,A.F.; FAGUNDES,J.L.; CARNEVALLI,R.A.; PINTO,L.F.M.; PEDREIRA,C.G.S. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. sob lotação contínua. Sci. agric.  Piracicaba Oct./Dec. 2001

CARVALHO, M.M. **Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira.** In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO, 2001, Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.85-108.

DEINUM, B.; SULASTRI, R.D.; ZEINAB, M.H.J.; MAASSEN, A. Effects of light intensity on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* var. Trichoglume). **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v.44, p.111-124, 1996

FRANKE,I.L.;FURTADO,S.C. **Sistemas Silvipastoris: Fundamentos e aplicabilidades**. EMBRAPA, ISSN 0104-9046, Dezembro, 2001

SILVA, L. L. G. G.; G. Cavalcanti Alves, S. Urquiaga, S. Manhães Souto, M. V. Barreto Figueiredo, H. Almeida Burity. Produtividade e carboidratos de reserva de pastagens sob intensidades de cortes. **Ciência de Solo,** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ., 2008.

### L.F. Sousa, R.M. Maurício; L.C. Gonçalves, E.O.S. Saliba; G.R. MoreiraI, Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em um sistema Silvipastoril. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, 2007

LIZIEIRE, R. S., P. F. DIAS, e S. M. SOUTO, 1994. Efeito do manejo de cortes no desenvolvimento de forrageiras e nodulação de leguminosa. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31. **Anais.** Maringá, CD-ROM.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (Avena strigosa) com azevém (Lolium multiflorum) sob pastejo**. Ciência Rura**l, v.36, n.2, p.910-915, 2006.

MACEDO, R.L.G.; VENTURIN, N.; FILHO, A.A.T. **Princípios de agrossilvicultura como subsídio do manejo sustentável**. Inf. Agropec., v.21, p.93-98, 2000.

### PACIULLO, D. S. C,; CARVALHO, C. A. B. de,; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSIELLO, R. O. P.; Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. Pesq. agropec. bras. 2007

PENA, K. S., D. NASCIMENTO JUNIOR, S. C. SILVA, V. P. B. EUCLIDES, A. M. ZANINE, M. C. T. SILVEIRA, D. B. MONTAGNER, B. M. L., SOUZA, e W. L. SILVA. 2007. Morfogênese em Panicum maximum cv. Tanzânia submetido a intensidades e freqüências decorte. In: Congresso de Forragicultura e Pastagens, 2., **Anais**. Lavras, CD-ROM

RODRIGUES, R. C., P. H. C. LUZ, G. B. MOURAO, C. G. LIMA, R. S. LACERDA, e V. R. HERLING, 2006. Carboidratos totais não estruturais em órgãos de reserva e sua influência na rebrotade pastos de capim-braquiarão, em três estações do ano. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, **Anais.** Campo Grande, CDROM

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. **Ecofisiologia de plantas forrageiras**. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.) Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: PotafOs, 1987. cap.12, p.203-230.

SILVA, S. F. da,; FERRARI, J. L.; **Descrição botânica, distribuição geográfica e potencialidades de uso da brachiaria brizantha (hochst. ex. a. rich) stapf. enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 2012 30

SILVA, V.P. **Sistemas Silvipastoris**. EMBRAPA FLORESTAS, ano 2004.

SMITH, D. **Carbohydrate reserves of grasses**. In: YOUNGNER, V.B.; McKELL, C.M. (Ed.) The biology and utilization of grasses. New York: Academic Press, 1972. cap.23, p.318-331.

SOUSA,L.F.;MAURÍCIO,R.M.;GONÇALVES,L.C.;BORGES,I.;MOREIRA,G.R. Cinética de fermentação ruminal in vitro da forrageira Brachiaria brizantha cv. Marandu em sistema silvipastoril. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, 2011.

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

.