**TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DA GRAMÍNEA VETIVER EM FUNÇÃO DO TEMPO DE DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO**

**Jaíne Alves Anselmo(1); Damiany dos Santos Manoel(2); Lilian Vilela Andrade Pinto(3); Michender Werison Motta Pereira(4); Eder Clementino dos Santos(5)**

(1)Estudante de Tecnologia em Gestão Ambiental; Centro de Procedimentos Ambientais; IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, Minas Gerais; jainealvesanselmo@hotmail.com; (2) Gestora Ambiental; IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, Minas Gerais; damiany.ifsuldeminas@hotmail.com;  (3)Profª Dra.; Centro de procedimentos Ambientais; Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sul de Minas; Inconfidentes, Minas Gerais; lilian.vilela@ifsuldeminas.com.br; (4) Gestor Ambiental, Doutorando em Engenharia Agrícola (Água e Solo); Feagri/UNICAMP; [michender.ambiental@gmail.com](mailto:michender.ambiental@gmail.com); (5)Prof Dr.; Centro de procedimentos Ambientais; Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sul de Minas; Inconfidentes, Minas Gerais; eder.clementino@ifsuldeminas.edu.br.

**RESUMO** – O capim vetiver destaca-se por sua versatilidade. Além de sua utilização no controle da erosão, proteção e estabilização de taludes e encostas, produção de óleo essencial e fibras para artesanato, tratamento e fito remediação de água e solos contaminados, também pode ser utilizada para a alimentação animal em pastagens ou fornecida como volumoso em sistemas de confinamento e semi-confinamento animal. Contudo, poucos estudos científicos são encontrados na literatura sobre o teor de proteína bruta do capim vetiver, que justifiquem a sua utilização na alimentação animal. O objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de proteína bruta da gramínea vetiver em função do tempo de desenvolvimento vegetativo e dos espaçamentos de plantio utilizados. Com o aumento do intervalo de poda (tempo de desenvolvimento), houve redução dos valores de proteína bruta da planta e em relação aos espaçamentos, aqueles com maior distância entre plantas na linha (0,45 m), também foi o que apresentou maiores teores de proteína aos 120 dias de desenvolvimento vegetativo.

**Palavras-chave:** Tempo de poda. Alimentação animal. Alimento volumoso. *Chrysopogon zizanioides*.

**Introdução**

As gramíneas forrageiras tropicais constituem a base da dieta do rebanho bovino brasileiro em virtude do seu baixo custo de produção, alto potencial produtivo e da sua boa adaptação aos diversos ecossistemas brasileiros (Silva, 2009). A sua utilização para alimentação animal tem se mostrado muito vantajosa ao Brasil, dando a possibilidade de aliviar a dependência em culturas usadas tradicionalmente no trato animal, como o milho.

Segundo Fernandes et al. (2000) citado por Silva (2009), a quase totalidade dos cultivares de plantas forrageiras tropicais foi obtida por processos de coleta e, ou introdução praticados por instituições de pesquisa. Entre essas espécies, os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* são de maior importância. Em cerca de 80% da área de pastagens plantadas no Brasil utilizam-se cultivares desses gêneros.

Nesse contexto, o vetiver (*Chrysopogon zizanioides (L.) Roberty syn. Vetiveria zizanioides (L.) Nash*) destaca-se por sua versatilidade. Além de sua utilização no controle da erosão, também pode ser utilizada na alimentação animal. A planta pode ser cultivada em uma ampla variedade de condições climáticas e de solo, e se plantado corretamente pode ser usado em praticamente qualquer lugar que seja de clima tropical, semi-tropical e mediterrâneo (Truong, 2008).

No manejo das campineiras, a frequência de corte influi no rendimento e na qualidade da forragem colhida (Queiroz Filho, 2000), portanto a idade da poda afeta significativamente os valores nutricionais da planta. À medida que se alonga a idade ao corte, ocorre decréscimo nos teores de proteína bruta, devido ao aumento na espessura da parede celular (Gonçalves et al., 2001).

Estudos como os de Acunha e Coelho (1997) sobre capim elefante anão e Gonçalves et al.(2001) sobre gênero *Cynodon,* constataram um aumento nos valores nutritivos da planta quando esta era submetida a um menor intervalo de poda (menor tempo de desenvolvimento).

Contudo, poucos estudos científicos são encontrados na literatura sobre o teor de proteína bruta do capim vetiver, que justifiquem a sua utilização na alimentação animal. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi quantificar o teor de proteína bruta da gramínea vetiver em função do tempo de desenvolvimento vegetativo e dos espaçamentos de plantio utilizados.

**Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido em uma encosta experimental com declividade média de 30°, na Fazenda-Escola do IFSULDEMINAS,Campus Inconfidentes, situado no Município de Inconfidentes-MG.

O município de Inconfidentes apresenta altitude média de 855 m e posição geográfica de 22° 19’ 00’’ de latitude S e 46° 19’ 40’’ longitude W. Segundo a classificação de Koëppem o clima da região é do tipo tropical úmido com duas estações bem definidas: chuvosa (outubro a março) e seca (abril a setembro), com médias anuais de 1.800 mm e 19°C de precipitação e temperatura, respectivamente.

Para avaliar o efeito do espaçamento de plantio e tempo de desenvolvimento do vetiver, o seu teor de proteína bruta foi avaliado utilizando o delineamento estatístico de parcelas subdivididas no tempo em blocos casualizados, com nove parcelas (espaçamentos de plantio), três subparcelas (tempo de desenvolvimento das plantas) e três blocos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Fontes de variação estudadas (parcelas e subparcelas).

|  |  |
| --- | --- |
| **Parcelas**  **(espaçamentos de plantio)** | **Subparcelas**  **(tempo de desenvolvimento)** |
| 0,15 m x 1,0 m | 60 dias |
| 0,30 m x 1,0 m | 120 dias |
| 0,45 m x 1,0 m | 330 dias |
| 0,15 m x 1,5 m |  |
| 0,30 m x 1,5 m |
| 0,45 m x 1,5 m |
| 0,15 m x 2,0 m |
| 0,30 m x 2,0 m |
| 0,45 m x 2,0 m |

Cada unidade experimental que recebeu os diferentes espaçamentos (parcela) foram instaladas com a dimensão de 6m de comprimento e 2,5 m de largura, com bordaduras de 0,5 m de cada lado da parcela, totalizando uma área útil de 9 m².

Foram realizados cortes da parte aérea das plantas (podas) a 15 cm do solo nos tempos discriminados na tabela 1 e coletados aleatoriamente 10 amostras da parte vegetativa por parcela, com cerca de 250 g cada. Essas amostras foram levadas a estufa com circulação de ar forçada a 65ºC até atingirem peso constante (massa seca - biomassa).

As determinações do teor de proteína bruta (PB) da parte aérea do vetiver foram realizadas no laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes, seguindo o método de Kjeldahl conforme AOAC (1997).

Os dados foram tabulados para análise estatística descritiva, obtendo os momentos estatísticos: média, máximo, mínimo, variância e coeficiente de variação. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-knott a 5% de probabilidade usando o programa Sisvar (Ferreira, 2008).

**Resultados e Discussão**

A análise descritiva dos resultados (Tabela 2 e Figura 1) mostrou que o teor de PB (%) do vetiver é decrescente em relação ao tempo de desenvolvimento das plantas (correlação negativa), com coeficiente de correlação (r) de 0,8943 e coeficiente de determinação (R²) igual a 0,7998. Entretanto, aos 120 dias de desenvolvimento, o vetiver apresentou máximo superior ao apresentado aos 60 dias e média e mínimo inferiores.

**Tabela 2.** Resultados da análise estatística descritiva dos dados de proteína bruta (PB) do vetiver, em %, nos diferentes tempos de desenvolvimento vegetativo estudados.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Medida Estatística** | **Tempo de Desenvolvimento** | | |
| 60 dias | 120 dias | 330 dias |
| Média | 6.249 | 5.435 | 3.163 |
| Máximo | 6.909 | 7.068 | 3.932 |
| Mínimo | 5.579 | 2.989 | 2.563 |
| Variância | 0.105 | 1.091 | 0.121 |
| CV (%) | 5.18 | 19.22 | 11.02 |

CV (%) – Coeficiente de Variação.

**Figura 1.** Teor de Proteína Bruta (%) do vetiver e análise de correlação linear nos diferentes tempos de desenvolvimento vegetativo estudados.

Tais resultados decorrem de uma variância maior observada aos 120 dias de desenvolvimento, sendo igual a 1,091 % contra apenas 0,105 % e 0, 121 % aos 60 e 330 dias respectivamente (tabela 2). Na figura 1 pode ser observada esta maior variação dos teores de PB aos 120 dias de desenvolvimento através do alongamento vertical (no eixo Y – Proteína Bruta) do gráfico.

Foram observadas diferenças significativas para o teor de proteína bruta (%) nos diferentes espaçamentos de plantio e tempos de desenvolvimento vegetativo após a poda. Como pode ser observado na Tabela 3, aos 330 dias de desenvolvimento vegetativo, a gramínea vetiver apresentou baixos teores de PB. No entanto aos 60 e 120 dias de desenvolvimento vegetativo observa-se um aumento significativo no teor de PB. Resultados de outros autores comprovam o efeito do intervalo da poda nos valores nutricionais de plantas.

De acordo com Queiroz Filho et al. (2000) à medida que a planta envelhece, a proporção dos componentes potencialmente digestíveis tendem a diminuir e a de fibras, aumentar. Oliveira et al. (2000) trabalhado com o Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e Velásquez (2010) com o capim marandu, ambos sendo gramíneas forrageiras tropicais, assim como o vetiver, também registraram declínio no valor nutricional da planta com o avanço da idade.

**Tabela 3.** Teor médio de proteína bruta (PB), em %, nos diferentes espaçamentos de plantio e tempos de desenvolvimento vegetativo estudados.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espaçamentos de plantio (m)** | **Número de plantas por**  **100 m2** | **Tempo de desenvolvimento**  **após a poda** | | |
| 60 dias | 120 dias | 330 dias |
| 0,15 x 1,0 | 666 | 5,92 Aa | 6,13 Aa | 3,39 Ba |
| 0,30 x 1,0 | 333 | 6,17 Aa | 6,22 Aa | 3,22 Ba |
| 0,45 x 1,0 | 222 | 6,59 Aa | 4,28 Bb | 3,13 Ca |
| 0,15 x 1,5 | 444 | 6,21 Aa | 5,87 Aa | 3,39 Ba |
| 0,30 x 1,5 | 222 | 6,24 Aa | 5,79 Aa | 2,88 Ba |
| 0,45 x 1,5 | 148 | 6,53 Aa | 5,08 Bb | 3,28 Ca |
| 0,15 x 2,0 | 333 | 6,33 Aa | 6,78 Aa | 2,87 Ba |
| 0,30 x 2,0 | 166 | 5,89 Aa | 4,63 Bb | 3,36 Ca |
| 0,45 x 2,0 | 111 | 6,36 Aa | 4,15 Bb | 2,94 Ca |
| Média |  | 6,25A | 5,44B | 3,16C |

Médias seguidas por letra minúscula na coluna comparam a proteína nos diferentes espaçamentos e médias seguidas por letra maiúscula na linha comparam a proteína entre os diferentes espaçamentos, não diferindo estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knoott ao nível de 5% de significância quando apresentam a mesma letra.

De acordo com Silva (2009), teores de PB inferiores a 7% são limitantes à produção animal, por implicarem menor consumo voluntário, redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo. Portanto, não é recomendável para digestão animal a ingestão da gramínea vetiver aos 330 dias de desenvolvimento vegetativo por apresentarem apenas 48,15% do valor de PB mínimo (limitante) descrito por Silva (2009) .

Já os resultados obtidos para o vetiver aos 60 e 120 dias de desenvolvimento, nota-se uma aproximação do valor estipulado como mínimo para ser utilizado na alimentação animal. Em comparação com outras culturas, comumente utilizadas na alimentação animal como a silagem de milho, Martins (1999) encontrou valores de PB próximos, cerca de 7,85%, próximas aos resultados obtidos pelo vetiver aos 60 dias, onde os maiores teores de PB foram obtidos nesta pesquisa.

Em relação aos espaçamentos estudados, pode-se verificar que aquele que apresenta maior distância entre plantas na linha (0,45 m), é também o que apresenta maiores teores de proteína bruta aos 120 dias de desenvolvimento vegetativo. Portanto, houve influência do espaçamento no teor de PB apenas no segundo corte, aos 120 dias.

Segundo Silva (1999) a luminosidade, a temperatura e a umidade constituem fatores de natureza climática que mais afetam a composição bromatológica das forrageiras. Portanto, uma das hipóteses para este resultado é que em função de um maior espaçamento entre plantas não houve intensa competição por luz, água e espaço, o que propiciou maior teor de PB na gramínea vetiver.

Neumann (2010) estudando a cultura do sorgo também verificou aumento da forragem em função do aumento do espaçamento entre linhas, no entanto, não influenciou nos valores de PB obtidos.

**Conclusões**

O tempo de desenvolvimento vegetativo do vetiver após a poda influenciou negativamente o teor de Proteína Bruta da parte aérea das plantas (correlação inversamente proporcional).

Entre os tempos de desenvolvimento vegetativo avaliados, aos 60 dias foi o que proporcionou os maiores teores de proteína bruta (média de 6,25%).

Os espaçamentos com maior distância entre plantas na linha (0,45 m) apresentaram maiores teores de proteína aos 120 dias de desenvolvimento vegetativo.

**Agradecimentos**

Ao IFSULDEMINAS e ao Campus Inconfidentes pelos equipamentos concedidos pelo edital 21/2013 e 6/2013, respectivamente, ao Campus Inconfidentes pela concessão de material de consumo e bolsa de iniciação científica (Edital 05/2013) e a FAPEMIG por meio do apoio dos pesquisadores do projeto APQ -01455-14.

**Referências Bibliográficas**

ACUNHA, J. B. V.; COELHO, R. W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n.1, p. 117-122, 1997.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis.** ed. 6, rev. 3. Gaitherburg: Published by AOAC International, 1997. v. 2, cap. 32, p. 1-43.

FERREIRA, D. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Rev. Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

GONÇALVES, Geane Dias; SANTO, Geraldo Tadeu dos; JOBIM, Clóves Cabreira. Determinação das frações de proteína e de carboidratos de gramíneas do gênero Cynodon em idades ao corte. **Acta Scientiarum,**Maringá, v. 23, n. 4, p.789-794, 2001.

LOPES, Bruna Adese. **O capim-elefante**. Viçosa, MG: UFV, 2004.

MARTINS, Adriana de Souza; ZEOULA, Lúcia Maria; PRADO, Ivanor Nunes do. Degradabilidade Ruminal In Situ da Matéria Seca e Proteína Bruta das Silagens de Milho e Sorgo e de Alguns Alimentos Concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 5, n. 28, p.1109-1117,1999.

NEUMANN, Mikael; RESTLE, João; NÖRNBERG, José Laerte. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura no cultivo do sorgo em manejo de cortes. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia,** v. 3, n. 3, p.65-73, dez. 2010.

NEUMANN, Mikael; RESTLE, João; NÖRNBERG, José Laerte. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura no cultivo do sorgo em manejo de cortes. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia,** v. 3, n. 3, p.65-73, dez. 2010.

OLIVEIRA, Marco Antônio de; PEREIRA, Odilon Gomes; GARCIA, Rasmo. Rendimento e valor nutritivo do Capim-Tifton 85 (Cynodon spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.1950-1960,2000.

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S.; NASCIMENTO, I. S. Produção de Matéria Seca e Qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) Cultivar Roxo em Diferentes Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, n. 1, p. 69-74, 2000.

SILVA, Marcos Welber Ribeiro da**. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetida à irrigação.** 2009. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

SILVA, Marcos Welber Ribeiro da**. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetida à irrigação.**2009. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

TRUONG, P.; VAN, T. V., PINNER, E. Sistema de aplicação vetiver: **Manual de referência técnica**. 2ª ed. Vietnam, 2008. 116p.

VELÁSQUEZ, Paula Andrea Toro; BERCHIELLI, Telma Teresinha; REIS, Ricardo Andrade. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p.1206-1213, 2010.