

Crescimento e composição química de *Paspalum atratum* cv. Pojuca

G. G. Leite*, L. F. da Silveira**, F. D. Fernandes* e A. C. Gomes*

Introdução

Nos sistemas de exploração pecuária da região do Cerrado do Brasil, os animais têm praticamente como única fonte de alimentação as pastagens. Por esse motivo, é importante a diversificação das forrageiras nos diversos sistemas produtivos, com espécies adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

Essa região compreende cerca de 200 milhões de hectares, 7% desses ocupados por áreas de baixadas, mal drenadas, em alguns casos sujeitas a alagamento temporário, que podem ser aproveitadas para formação de pastagens. Estas áreas são consideradas marginais nas fazendas e, na maioria das vezes, não são eficientemente utilizadas, em virtude da falta de opções de forrageiras para esta situação específica. *Brachiaria humidicola* tem sido a espécie mais recomendada para esse tipo de ambiente. Entretanto, atualmente o capim *Paspalum atratum* cv. Pojuca apresenta-se como nova alternativa viável, por ser originário desse ambiente e apresentar excelente produção de forragem com bom valor nutritivo em áreas com características hidromórficas.

O capim cv. Pojuca é uma gramínea com alto potencial forrageiro, de crescimento ereto, atingindo altura superior a 1.5 m. Apresenta excelente produção de forragem, grande velocidade de estabelecimento e de rebrota além de ser bem aceito por bovinos e eqüinos. Possui baixa a média exigência em fertilidade: 30% a 35% de saturação por bases, é resistente ao fogo e cigarrinha-das-pastagens e, produz bastante semente. Foi lançado no 2000 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Cerrados) como nova opção para formação de pastagens em áreas de baixadas úmidas ou

alagadiças, bem como regiões com precipitações pluviométricas acima de 1600 mm (Capim, 2001).

Esta forrageira foi coletada próximo ao pantanal Mato Grossense, mais precisamente no município de Terenos, Mato Grosso do Sul. Durante as fases de avaliações recebeu a denominação de *P. atratum* BRA-00961 é uma gramínea com boa adaptação a solos ácidos de média fertilidade com características hidromórficas sujeito a alagamentos temporários (Capim, 2001).

O estágio de crescimento em que a planta é cortada ou pastejada, afeta consideravelmente a produção de forragem, composição química, capacidade de rebrota e persistência (Leite et al., 1996). Isto porque a idade fisiológica da planta constitui um fator de importância que afeta sua composição química e, por conseguinte, a digestibilidade de seus nutrientes e a eficiência de utilização (Gomide et al., 1969).

A produção de matéria seca (MS) tende a ser maior à medida em que a planta evolui para estágios mais avançados e o manejo dos cortes, bem como a estação do ano, afetam a produtividade da pastagem. A rebrota das forrageiras após corte ou pastejo é afetada pela área foliar remanescente (Costa et al., 1995), teor de carboidratos solúveis (Gomide e Zago, 1980), sobrevivência de meristemas apicais (Costa et al., 1993) e dinâmica de perfilhamento (Neto et al., 1995). Nascimento Jr. e Pinheiro (1975) observaram que o vigor da rebrota diminuiu com a idade da planta ao tempo de corte, ocorrendo maior decréscimo entre as idades de 84 a 112 dias. À medida que as gramíneas amadurecem, ocorre transformação das estruturas dos tecidos e translocação das substâncias nutritivas das folhas para outros órgãos. Dessa maneira, há redução nos teores de proteína bruta (PB) e minerais, principalmente em fósforo (P) e potássio (K), bem como elevação nos teores de MS e constituintes da parede celular, resultando em decréscimo na digestibilidade e aceitabilidade da gramínea (Van Soest, 1982).

* Pesquisadores da Embrapa-Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970, Planaltina, DF., Brasil.

** Estudante do Curso de Agronomia, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF., Brasil.

De acordo com Milford e Minson (1966) o decréscimo nos teores de PB torna-se o primeiro fator limitante ao consumo. Entretanto, essa limitação só se manifesta quando o teor está abaixo de 7%, devido à falta de substrato nitrogenado adequado para a atividade dos microorganismos do rúmen (Fick et al., 1973).

A digestibilidade vem sendo utilizado há bastante tempo com o objetivo de fornecer uma estimativa do valor nutritivo da forrageira. Esta não apenas determina a proporção do alimento que pode ser utilizado pelos animais, mas também a quantidade a ser ingerida, já que está altamente correlacionada com a fibrosidade da planta. A determinação dos constituintes da parede celular também é importante para a avaliação do valor nutritivo das forrageiras, pois a medida que o teor destes aumenta na forragem, ocorre redução na digestibilidade e valor nutritivo (Camarão et al., 1983).

A composição mineral das forrageiras varia conforme diversos fatores, dentre os quais destacam-se: Idade da planta, solo, adubação, diferença entre espécies e variedades e estação do ano e sucessão dos crescimentos proporcionados por fatores estacionais como luminosidade, temperatura e pluviosidade justificam certas variações na composição química das forrageiras durante o ano (Gomide, 1976).

Villares e Silva (1956) observaram no período de 10 anos em diversas amostras de forrageiras que os seguintes elementos mostraram teores abaixo de suas necessidades admitidas para o gado de corte, pela ordem decrescente de ocorrência no total das forrageiras: sódio (Na), zinco (Zn), enxofre (S), fósforo (P), cobalto (Co), cobre (Cu), nitrogênio (N) e cloro (Cl). A idade da planta afeta reduzindo o teor de N, P e K. Gomide et al. (1969) relatam decréscimo significativo de K, P, Mg, Co e Fe com o avanço da idade. Entretanto, Sousa et al. (1981) observaram grande concentração de manganês nas forrageiras na estação seca quando as plantas estavam mais velhas.

O solo é a fonte de todos os elementos minerais encontrados nos vegetais, sendo a capacidade deste em suprir as plantas dependente do seu material de origem, textura e estágio de desenvolvimento (Gomide, 1976). O teor de sílica afeta a digestibilidade das forrageiras quando ultrapassa 5% na MS (Mertens, 1994). Por isso, é considerada um redutor de digestibilidade, além de ser um mecanismo de defesa da planta contra grandes herbívoros (O'Regan e Mentis, 1989). Lavezzo (1974) estudando o efeito da sílica na apetibilidade de seis forrageiras tropicais, concluiu que tem certa importância na apetibilidade

relativa de grupos e até mesmo de espécies de gramíneas forrageiras tropicais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o padrão de crescimento e vigor de rebrota, bem como os teores de PB, de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), coeficiente de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e conteúdo de elementos minerais na parte aérea de cv. Pojuca, em diferentes idades durante a estação de crescimento.

Material e métodos

O trabalho foi realizado na área experimental do Colégio Agrícola de Brasília, como parte integrante de pesquisa do subprojeto 06.99.704.05 de avaliação de forrageiras, conduzido e coordenado pela Embrapa-Cerrados, em Planaltina, DF., Brasil, a 1000 m.s.n.m., 15° 35' de latitude sul e 47° 42' de longitude oeste. O período experimental abrangeu de outubro de 1998 a fevereiro de 1999, a precipitação pluviométrica foi de 857 mm e a temperatura média 28°C.

O ensaio foi estabelecido em uma área de várzea sistematizada, onde anteriormente havia sido cultivado milho. O solo era do tipo Gleissolo háplico e os níveis dos nutrientes, estavam satisfatórios para atender as exigências da gramínea plantada (Vilela et al., 2000), por isso, aplicou-se apenas nitrogênio. Foram avaliados três períodos de crescimento distintos do capim *P. atratum* cv. Pojuca, utilizando-se cortes com defasagem de 14 dias entre eles (Figura 1). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas foram aplicados os tratamentos de crescimentos (C1, C2 e C3) e nas subparcelas as idades de corte (14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias), de acordo com procedimentos de Leite et al. (1996). O corte geral de uniformização em toda a área experimental foi realizado no final de outubro de 1998.

Os cortes de avaliação foram realizados a 15 cm de altura do solo, em parcelas de 2 x 2 m. A idade de 14 dias do primeiro crescimento correspondeu à idade inicial do segundo crescimento, assim como a idade de 14 dias do segundo correspondeu a idade inicial do terceiro crescimento (Figura 1). O corte de uniformização que marcou o início do primeiro crescimento foi aplicado também nas parcelas destinadas ao segundo e terceiro crescimento. Após o mesmo, foi realizada adubação com 40 Kg/ha de N, na forma de uréia. Todas as parcelas foram cortadas novamente após 21 dias, para avaliar-se o vigor da rebrota através da produção de MS. Foram determinadas as seguintes variáveis: produção de MS (kg/ha); vigor de rebrota (kg/ha); conteúdo de PB;



Figura 1. Esquema para obtenção de três crescimentos (C) e sete idades de cortes de *Paspalum atratum* cv. *Pojuca defasados* de 14 dias.

- a. A idade de 14 dias do primeiro crescimento correspondeu à idade inicial do segundo crescimento, assim como a idade de 14 dias do segundo correspondeu a idade inicial do terceiro crescimento.

DIVMS (%); e conteúdos de sílica, FDN e FDA (Silva, 1998), bem como teores de Ca, P, Zn, Mg e Cu (Adler e Wilcox, 1985). Empregou-se análise de variância com regressão para estudar os efeitos de idade e o teste de Tukey para estudar os efeitos de crescimento.

Resultados e discussão

Produção de MS

Houve efeito ($P < 01$) entre crescimento e idade de cortes para a variável produção de MS. A análise de regressão mostrou efeito linear para idade independente do crescimento, mostrando que essa gramínea, mantém seu padrão de desenvolvimento ao longo da estação de crescimento (Figura 2). Esse padrão de crescimento pode ter sido influenciado pela metodologia empregada que utilizou cortes a 15 cm do solo o, provavelmente, pelas baixas produções de MS com 56 dias de crescimento. Desta forma, houve preservação dos meristemas apicais dos perfilhos, garantindo rápida reconstrução da parte aérea, devido ao aparecimento de novas folhas que são fotossinteticamente as mais eficientes. Isso concorda com observações de Mota (1980) com *P. guenoarum*. Gomide et al. (1979) evidenciaram tal fato em estudo realizado com capim cv. Colônia (*Panicum maximum*). Foi observado por Cunha et al. (2001) que o capim cv. *Pojuca* apresenta produção crescente de perfilhos até 13 semanas de crescimento, e baixa mortalidade de perfilho por planta.

A taxa de crescimento absoluto média obtida através da equação de regressão foi de 16 kg/ha de MS por dia, para os três crescimentos. De maneira geral, essa taxa de crescimento está abaixo da obtida por Costa et al. (1998) com *P. guenoarum* em Rondônia, Brasil. Provavelmente condições climáticas locais mais favoráveis de precipitação e temperatura tenham favorecido o crescimento daquela gramínea naquela região.

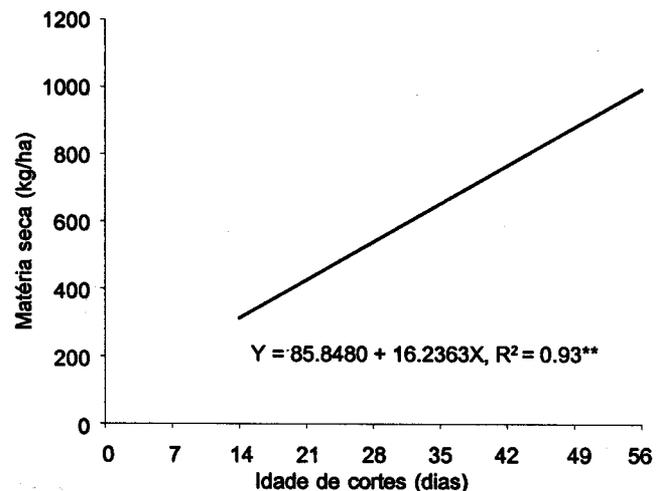


Figura 2. Produção média de matéria seca de *Paspalum atratum* cv. *Pojuca* em três períodos de crescimento defasados e com idades de cortes de 14 dias.

Os acúmulos médios de forragem (MS) absoluto estimados de acordo com a equação de regressão foram: 22, 20, 19, 18, 18, 17, 17 kg/ha por dia, respectivamente aos 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias de idade da planta. De maneira geral, essas produções obtidas estão bem abaixo daquelas observadas por Costa et al. (1998) com *P. guenoarum* nas mesmas frequências de corte.

O comportamento linear mostra que essa cultivar apresenta crescimento muito bom, independente da época em que seja realizado o corte ou o diferimento. Essa é uma característica desejável em forrageiras a serem submetidas ao pastejo. Efeito semelhante também foi observado por Costa e Paulino (1998) em Rondônia com essa gramínea e também por Leite et al. (1996) com *P. maximum* cv. Vencedor na região do Brasília, DF.

Vigor da rebrota

O vigor da rebrota do capim cv. Pojuca aos 21 dias nos crescimentos e idades de corte estudadas, são mostrados na Figura 3. Observou-se que a rebrota dessa gramínea não foi afetada na primeira idade de corte aos 14 dias, no início da recuperação, nos crescimentos C1 e C2. Entretanto, no crescimento C3, esta foi maior ($P < 0.05$) do que nos demais. Nos crescimentos C1 e C2, houve resposta quadrática para o vigor da rebrota, mostrando que a produção de MS decresceu acentuadamente até aos 28 dias no crescimento C2 e em C1 até aos 35 dias. Provavelmente houve menor perfilhamento da forrageira, acarretando baixa produção de MS entre as idades de 14 e 35 dias. Segundo Cunha et al. (2001) esta gramínea aumenta substancialmente o perfilhamento a partir dos 20 dias após pastejo. Efeito semelhante também foi observado por Gomide et al. (1979) no capim Colômbio. A partir dos 35 dias, a rebrota foi favorecida, aumentando consideravelmente até ao final da última idade de corte aos 56 dias. Nascimento Jr. e Pinheiro (1975) não obtiveram resposta linear na rebrota do capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) cortado em intervalos de 28 dias ao longo da estação de crescimento. Esses resultados mostram que essa gramínea possui grande poder de recuperação quando ela ultrapassa a idade de 35 dias. Isso provavelmente foi em decorrência do intenso perfilhamento, possivelmente oriundo do bom desenvolvimento das gemas basilares, concordando com Cunha et al. (2001).

A rebrota do crescimento C2 ocorreu durante meados da estação de crescimento, quando houve menor precipitação e insolação. Ela foi menor ($P < 0.05$) do que a do crescimento C1 até aos 35 dias, mas intensificou-se e tornou-se maior do que as demais ao atingir o valor máximo de rebrota aos 56 dias pós corte. Possivelmente pelo vigor crescente da rebrota com o aumento da idade de corte. Em ambos crescimentos, supõe-se que a eliminação do meristema apical através da decaptação dos perfilhos, pode ter removido a inibição das gemas laterais e basilares, o que estaria de acordo com observações de Trilica e Cook (1972).

O vigor da rebrota no crescimento C3 mostrou resposta linear (Figura 3), indicando que não foi afetada pelas variáveis climáticas ou outro fator adverso. Esse padrão de resposta é o que espera-se de uma boa forrageira, rápida recuperação inicial e aumento linear na produção de forragem, a medida em que a planta atinge idade avançada durante a estação de crescimento. O mesmo comportamento também foi observado por Costa et al. (1998) com essa gramínea em Rondônia. Resposta linear semelhante também foi obtida por Leite et al. (1997) com gramíneas nativas do Cerrado. Segundo Mertens (1994), quanto mais próximo da maturidade ocorrer o corte ou pastejo, mais fácil será a manutenção do vigor e produtividade, apesar de que cortes em idades avançadas não serem compatíveis com forragem de boa qualidade em forrageiras tropicais.

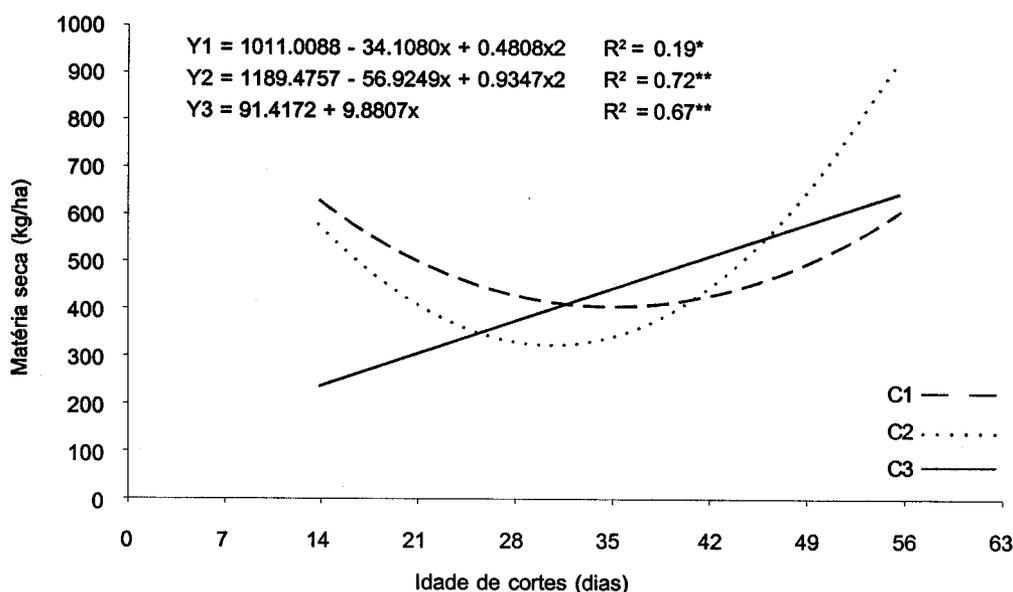


Figura 3. Vigor da rebrota de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em três períodos de crescimento defasados e com idades de cortes de 14 dias.

Valor nutritivo da forragem

A percentagem de DIVMS, os teores de PB e FDN na parte aérea, do capim cv. Pojuca, durante o período chuvoso, são mostradas na Tabela 1. Neste período, o teor de PB atingiu 12%, valor superior ao obtido com a *B. humidicola* (9%) na mesma época, conforme informações de Costa (1997). Observa-se que mesmo aos 56 dias de crescimento, o teor de PB ainda permaneceu próximo a 7%, considerado limite mínimo para a manutenção da atividade microbiana dos ruminantes (Mertens, 1994). A DIVMS esteve acima de 61%, sendo considerada alta para forrageiras tropicais (Euclides, 1995). Esse valor é semelhante ao obtido em Rondônia (Brasil) com essa mesma gramínea e com a *B. decumbens* na região do Cerrado. Comparado com a *B. humidicola*, que apresenta teores FDN em geral superior a 70%, o valor obtido com o capim cv. Pojuca, da ordem de 61%, é expressivamente mais baixo, indicando presença de alto conteúdo celular na forragem, que é a fração de componentes solúveis prontamente disponível e utilizável pelos animais.

Tabela 1. Teores médios de proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e fibra em detergente neutro (FDN) na parte aérea de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em diferentes idades durante a estação de crescimento. Brasília DF.

Idades de crescimento (dias)	PB (%)	DIVMS (%)	FDN (%)
14	12.11	64.48	62.61
21	10.47	61.09	62.18
28	9.26	61.46	61.15
35	8.25	62.16	61.75
42	7.61	61.74	61.25
49	7.24	62.33	61.44
56	6.90	62.60	61.77
Média	8.83	62.27	61.74

Quando determinados apenas na fração folha, no início da seca, os teores de PB, DIVMS e FDN, foram respectivamente: 15,41%, 59,22% e 62,09%, os quais são superiores aos encontrados no mesmo genótipo, cv. Suerte, cultivado no Estado da Florida (Kalmbacher et al., 1997).

Os teores médios de lignina (4%), de celulose (24%) e de FDA (33%) determinados na parte aérea (Tabela 2) são considerados normais para forrageiras tropicais em diferentes idades de crescimento (Mertens, 1994). Todavia, os teores de sílica encontrados nas idades de crescimento acima de 21 dias são superiores a 5% e, portanto, considerados elevados para espécies tropicais, pois o conteúdo

Tabela 2. Teores médios de lignina, celulose, fibra em detergente ácido (FDA) e sílica na parte aérea de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em diferentes idades durante a estação de crescimento. Brasília DF.

Idades de crescimento (dias)	Lignina (%)	Celulose (%)	FDA (%)	Sílica (%)
14	4.62	23.81	32.98	4.55
21	4.53	24.40	34.72	5.80
28	4.62	24.09	34.00	5.29
35	4.26	23.70	33.28	5.33
42	3.78	23.69	33.02	5.55
49	3.38	24.05	32.67	5.24
56	3.43	23.72	32.48	5.33
Média	4.09	23.92	33.31	5.30

máximo desse elemento nas forrageiras tropicais não deve ultrapassar 5% (Mertens, 1994). Embora o teor de sílica nas gramíneas seja maior do que nas leguminosas, ela além de redutor da digestibilidade, também é considerada um mecanismo de defesa da planta contra grandes herbívoros (O'Reagain e Mentis, 1989).

A concentração dos principais elementos minerais para bovinos, determinados na forragem da parte aérea do capim cv. Pojuca encontra-se na Tabela 3. De maneira geral, a concentração dos elementos Ca, P, Zn, Mg e Cu encontrados no capim cv. Pojuca está bastante elevada e superior à verificada em *B. humidicola*, o que também foi observado em alguns trabalhos desenvolvidos em Rondônia com essa mesma gramínea (Costa et al., 1999). As concentrações de Ca e Mg permaneceram elevadas para as diferentes idades de crescimento, com valores médios de 7.6 g/kg e 7.5 g/kg, menores do que as obtidas por Costa et al. (1998), sendo a mínima satisfatória na forragem de 3 g/kg e 1.8 g/kg,

Tabela 3. Conteúdo médio de elementos minerais na parte aérea de *Paspalum atratum* cv. Pojuca em diferentes idades durante a estação de crescimento. Brasília DF.

Idades de crescimento (dias)	Ca (g/kg)	P (g/kg)	Zn (mg/kg)	Mg (g/kg)	Cu (mg/kg)
14	7.0	2.7	25.60	6.9	9.80
21	7.3	2.7	27.50	7.4	9.00
28	7.6	2.3	22.80	7.8	6.90
35	7.2	2.1	21.90	7.8	6.40
42	8.4	1.7	19.10	7.6	5.70
49	7.9	1.6	19.10	7.6	5.10
56	8.2	1.5	17.20	7.8	4.90
Média	7.6	2.1	21.90	7.5	6.80

respectivamente. Observou-se também que apesar da redução com o avanço na idade aos 35 dias, as concentrações de P (2.1 g/kg) e de Cu (6.4 mg/kg) ainda mantinham-se em níveis superiores aos considerados satisfatórios para forrageiras tropicais, de acordo com Sousa (1987), que são 1.8 mg/kg e 4 mg/kg, respectivamente.

Observou-se também que apesar da redução nos teores de P, Zn e Cu ocorrida com avanço na idade de crescimento, as concentrações desses elementos aos 35 dias, exceto para Zn, ainda permaneceram em níveis superiores aos considerados satisfatórios para as forrageiras (Sousa, 1987).

Conclusões

Nas condições em que esse trabalho foi realizado, o capim cv. Pojuca apresentou crescimento linear durante o período avaliado. A melhor idade para utilização, combinando produção e qualidade da forragem, vai até os 35 dias. Entretanto, as concentrações dos principais elementos minerais na forragem até os 40 dias de idade, estão bem acima dos níveis mínimos considerados satisfatórios para forrageiras tropicais, exceto para Zn. Os teores de sílica acima de 5%, à partir de 21 dias de idade, são considerados elevados para forrageiras tropicais, sendo que esse componente é um redutor da digestibilidade da forragem, por isso sugere-se que seja melhor investigado em futuros trabalhos.

Resumen

Entre octubre de 1998 y febrero de 1999, se estudió el efecto de cortes cada 7 días, entre los 14 y 56 días de crecimiento durante tres fases de corte, en la producción de forraje y la calidad de la gramínea *Paspalum atratum* cv. Pojuca en un suelo Gley en Brasilia, Brasil. La edad de 14 días de la primera fase correspondía a la edad inicial de la segunda fase y la edad de 14 días de esta segunda fase, a su vez, a la edad inicial de la tercera fase. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. La tasa de crecimiento de la planta fue lineal durante la época de lluvias. No obstante, se encontraron tendencias diferentes en cada una de las fases. Al aumentar la edad de la planta, disminuyeron los contenidos de PC y minerales al igual que la DIVMS. La mejor edad de corte fue a los 35 días de crecimiento cuando se presenta la mejor combinación de producción de MS y calidad de forraje. La especie mostró un contenido alto de sílice (> 5%).

Summary

The effect of cuttings at 7-day intervals, between 14 and 56 days of growth, on the forage production and quality of *Paspalum atratum* cv. Pojuca grown on gley soil was evaluated in Brasilia, Brazil, from October 1998 to February 1999 during three phases of cutting. The age of 14 days of the first phase corresponded to the initial age of the second phase and the age of 14 days of the second phase corresponded to the initial age of the third phase. A split-plot block design with three replications was used. Crude protein and mineral contents and IVDMD decreased with increasing plant age. These data suggest that the best age for cutting forage is at 35 days when the combination of DM production and forage quality is optimal. The species showed high silica content (> 5%).

Referências

- Adler, P. R e Wilcox, G. E. 1985. Rapid perchloric acid digest methods for analysis of major elements in plant tissue. *Communications Soil Sci. Plantanalysis* 16(11):1153-1163.
- Camarão, A. P.; Batista, H. A.; e Lourenço, J. de B. 1983. Efeitos da idade de corte na produção e valor nutritivo do capim Quicuío-da-Amazônia em quatro épocas do ano. Comunicado técnico 39. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU). 4 p.
- Capim Pojuca, *Paspalum atratum*. 2001. Capim nativo de alta produção e qualidade. Planaltina. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Cerrados). Follider.
- Costa, N. A. 1982. Efeito do corte em diferentes períodos e idades de crescimento sobre a produção de matéria seca, eliminação de meristemas apicais, desenvolvimento do sistema radicular e vigor da rebrota do capim Andropogon. Tese de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros (ESALQ), Piracicaba. 95 p.
- Costa, N. L.; Oliveira, J. R.; Paulino, V. T. 1993. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.* 22(3):495-501.
- _____. 1995. Curva de crescimento e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. En: 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. Brasília. DF. p. 38-4
- _____. 1997. Produtividade e manejo de pastagens de *Brachiaria humidicola* no trópico úmido sul-americano. Documento 37. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPAF), Rondônia. 41 p.
- _____. e Paulino, V. T. 1998. Produção de forragem e composição mineral de *Paspalum atratum* BRA-009610 em diferentes idades de cortes. En: 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. Botucatu, SP. p. 336-338.

- _____; Townsend, C. R.; Magalhães, J. A.; e Pereira, R. G. 1999. Avaliação agrônômica sob pastejo de *Paspalum atratum* BRA-00961 Pastures Tropicais 21(2):71-74.
- _____; Townsend, C. R.; Magalhães, J. A.; e Pereira, R. G. 2000. Curvas de crescimento e composição química de *Paspalum guenoarum* BRA-0110107. Em: 27 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rondônia. Anais. Viçosa, MG. p. 64.
- Cunha, M. A.; Leite, G. G.; Diogo, J. M.; e Vivald, L. J. 2001. Características morfológicas do *Paspalum atratum* cv. Pojuca submetido ao pastejo rotacionado. Dinâmica de perfilhamento e alongação de folhas. Rev. Bras. Zoot. 30(3)(supl.), 1:935-94
- Euclides, V. P. 1995. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum. En: 12º Simpósio sobre manejo da pastagem. Anais. 1995. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiros (FEALQ), Piracicaba, S.P. p. 245-273.
- Fick, K. R.; Ammerman, C. B.; McCowan, C. H.; Loggins, P. E.; e Cornell, J. A. 1973. Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. J. Anim. Sci. 36(1):137-143.
- Gomide, J. A.; Noller, C. H.; Mott, G. O.; Conrad, J. H.; e Hill, D. L. 1969a. Effect of plant age and nitrogen fertilization on the chemical composition and in vitro cellulose digestibility of tropical grass. Agr. J. 61(1):116-119.
- _____; Noller, C. H.; Mott, G. O.; Conrad, J. H.; e Hill, D. L. 1969b. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. Agr. J. 61(1):120-123.
- _____. 1976. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. En: Simpósio Latinoamericano sobre pesquisa em nutrição mineral de ruminantes em pastagens. Belo Horizonte-M.G. p. 20-34.
- _____; Obeid, J. A.; e Rodrigues, L. R. 1979. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim Colômbio Panicum maximum. Rev. Soc. Brasil. Zoot. 8(4):532-562.
- _____. e Zago, C.P. 1980. Crescimento e recuperação do capim-colômbio após corte. Revista da Soc. Bras. Zoot. 9(2):293-305.
- Kalmbacher, R. S.; Mullahey, J. J.; Martin, F. G.; e Kretschmer Jr., A. E. 1997. Effect of clipping on yield and nutritive value of 'Suert' *Paspalum atratum*. Agr. J. 89:476-481.
- Lavezzo, W. 1974. Efeitos de sílica na apetibilidade de gramíneas forrageiras tropicais. Seleção Zootécnicas 13(150):11-16.
- Leite, G. G.; Costa, N. L.; e Gomes, A. C. 1996. Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipos de *Brachiaria* spp. em Cerrado do Distrito Federal. En: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. Fortaleza, p. 221-223.
- _____; Tomazini Neto, R.; Gomes, A. C.; Moraes, E. A.; e Borges Neto, E. R. 1997. Dinâmica de perfilhos em gramíneas nativas dos cerrados de Distrito Federal submetidas à queima. Rev. Bras. Zoot. 26(4):691-696.
- Lima, V. A. 1989. Consumo voluntário e digestibilidade aparente de quatro gramíneas *Paspalum* spp. nativas em bovinos. Tese de Mestrado. Belo Horizonte. 47 p.
- Mertens, D. R. 1994. Regulation of forage intake. 1994. En: Fahey Jr. G. C. (ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Amer. Soc. Agron./Crop Sci. Soc. Amer. p. 450-493.
- Milford, R. e Minson, D. I. 1966. The relation between the crude protein content and the digestibility crude protein content of tropical pasture plants. J. Br. Grassl. Soc. 20(3):177-179.
- Mota, J. F. 1980. Caracterização morfológica e fisiológica de *Paspalum guenoarum* Arech. Tese de Maestrado. Porto Alegre. 94 p.
- Nascimento Jr., D. N. e Pinheiro, J. S. 1975. Desenvolvimento vegetativo do capim Jaraguá. Rev. Soc. Brasil. Zoot. 4(2):147-157.
- Neto, R. T.; Leite, G. G.; Neto, C. R.; Moraes, E. A.; e Ferreira, C. A. 1995. Dinâmica de perfilhamento e produção de folhas em gramíneas nativas dos cerrados submetidas à queima. En: 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. Brasília, DF. p. 13-15.
- O'Reagain, P. J. e Mentis, M. T. 1989. Leaf silicification in grasses: A review. J. Grassl. Soci. South. Africa (6):1:37-43.
- Silva, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 2ª. ed. Viçosa: UFV/Imprensa Universitária. 165 p.
- Smith, L. H. e Marten, G. C. 1977. Foliar regrowth of alfafa utilizing ¹⁴C-labeled carbohydrates stored in roots. Crop Sci. 10:146-151.
- Souza, J. C.; Conrad, J. H.; Blue, W. G.; Ammerman, C. B.; e McDowell, L. R. 1981. Inter-relações entre minerais no solo, plantas forrageiras e tecido animal. 3. Manganês, ferro e cobalto. Pesqui. Agropecu. Bras. 16(5):739-746.
- _____. 1987. Formulação de misturas minerais para bovinos de corte. Circular técnica 19 Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPQC). 26 p.
- Trilica, M. J. e Cook, C. W. 1972. Carbohydrate reserves of crested wheatgrass and russian wildrye as affected by development and defoliation. J. Range Manag. 25:430-435.
- Van Soest, D. J. 1982. Environment and forage. En: Nutritional ecology of the ruminant. Corvallis, O. & Books. p. 58-74.
- Villares, J. B. e Silva, H. M. 1956. Contribuição para o estudo das carências minerais em bovinos no estado de São Paulo. 1. Levantamento de vacas Guzerá na F.E.Z. Bol. Ind. Anim. 15:5-1