

EFEITO DE DOSES DE NITROGÊNIO E ALTURA DE CORTE SOBRE A PRODUÇÃO, QUALIDADE E RESERVAS DE GLICÍDEOS DA *Setaria anceps* STAPF CV. KAZUNGULA.

Effects of nitrogen levels and clipping heights in yield quality and carbohydrate reserves of *Setaria anceps* Stapf cv. Kazungula.

Ulysses Cecato*, Glenio Lopes dos Santos** e Ismar Leal Barreto**

RESUMO

Na área experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, num solo Podzólico Vermelho Amarelo, foram estudados os efeitos das doses de nitrogênio (0, 200 e 400 kg/ha/N) e alturas de corte (5, 10, 15 e 20 cm acima do nível do solo) sobre a produção de matéria seca (MS), teor e produção de proteína bruta (PB), percentagem de glicídeos disponíveis totais (GDT) na base de colmos e raízes e relação colmo/folha da *Setaria anceps* Stapf cv. Kazungula, no período de agosto de 1979 a junho de 1980. O delineamento utilizado foi blocos casualizados completos, arranjados num fatorial 4 x 3, com quatro repetições.

No ano do estabelecimento, em quatro cortes efetuados a intervalos de seis semanas, as doses de 200 e 400 kg/ha/N provocaram aumentos na produção de MS ($P < 0,05$) em relação à dose zero, sendo que a dosagem de 358 kg/ha/N proporcionou a maior produção estimada de MS. À medida que aumentou a dosagem de nitrogênio, houve um aumento ($P < 0,05$) no teor e produção de PB. Nas doses zero e 400 kg/ha/N a percentagem de GDT na base de colmos e raízes foi maior ($P < 0,05$) que com 200 kg/ha/N. À proporção que as plantas foram cortadas mais rente ao solo, aumentou a produção de MS e PB, diminuiu o teor de PB e houve somente tendência a diminuir a percentagem de GDT. Plantas cortadas a 5 e 10 cm produziram mais MS ($P < 0,05$) que plantas cortadas a 15 e 20 cm. A percentagem de GDT na base de colmos foi maior que nas raízes. A adubação nitrogenada e as alturas de corte não influíram na relação colmo/folha.

UNITERMOS: *Setaria anceps*, forrageiras, adubação, altura de corte, glicídeos, rendimento, matéria seca, proteína bruta.

SUMMARY

An experiment was carried out from August/79 to June/80 in order

* Parte da Tese apresentada à Universidade Federal de Santa Maria para obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia.

** Professores da Univ. Fed. de Santa Maria. 97119 Santa Maria, RS.

to study the effects of nitrogen levels and clipping heights on dry matter (DM), crude protein (CP), total available carbohydrate reserves (TAC) in roots and crowns and stem/leaf ratios of *Setaria anceps* cv. Kazungula. The nitrogen levels were 0, 200 and 400 kg/ha⁻¹ and clipping heights 5, 10, 15 and 20 cm. The experiment design was a 4 x 3 factorial in a randomized complete block with four replications. The experiment was conducted in a red-yellow podzolic soil located on an area of the Animal Science Department of the Federal University of Santa Maria.

Four clippings with six week intervals on the year of establishment demonstrated that 200 and 400 kg/ha⁻¹ of nitrogen increased yield of DM ($P < 0.05$) being 358 kg/ha⁻¹ the N level that gave the highest DM production. When N levels increased so did yields and CP contents. The levels of 0 and 400 kg/ha⁻¹ N resulted in greater TAC contents in crowns and roots than 200 kg/ha⁻¹. When plants were clipped closer to the soil level DM yield and CP increased whereas CP decreased and there was a tendency to decrease TAC content. Plants clipped 5 and 10 cm above ground produced more DM than the ones clipped at 15 and 20 cm. TAC content in crown was greater than in roots. There were not effects of nitrogen levels and clipping heights on stem/leaf ratios.

KEY WORDS: *Setaria anceps*, forage, fertility, clipping height, total available carbohydrate, dry matter, crude protein, yield.

INTRODUÇÃO

A boa adaptação, produtividade e qualidade apresentada por diversas gramíneas forrageiras exóticas, em nossas condições (PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9), proporcionaram boas perspectivas de utilização e estudos em pesquisas.

Dentre elas, a setaria cv. Kazungula (*Setaria anceps* Stapf cv. Kazungula), gramínea originária da Zâmbia, é uma forrageira bastante promissora às condições do Rio Grande do Sul (RS) (PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9). Seu bom potencial produtivo, qualidade e resposta à adubação nitrogenada (OLSEN, 11; PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9) associada à sua relativa resistência ao frio, possibilitam, certamente, boa produção de forragem no outono, período crítico desta região.

Muito embora o princípio básico da produção forrageira seja a transformação da energia solar em compostos orgânicos através da fotossíntese, a adubação nitrogenada tem um efeito marcante no incremento da produção de matéria seca (MS), teor e produção de proteína bruta (PB). E, neste aspecto, a literatura é unânime em mostrar respostas à

aplicações de até 400 - 500 kg por hectare de nitrogênio (kg/ha/N) para gramíneas forrageiras subtropicais e tropicais (17, 11, 14, 8 e 9). Para setaria cv. kazungula, OLSEN (11), verificou respostas lineares até a dose de 448 kg/ha/N, obtendo uma produção de 1.200 kg/ha de matéria seca (kg/ha/MS), para a respectiva dose. Na medida que aumenta a dose de N, verificou incremento tanto para teor como produção de PB.

Resultados semelhantes foram encontrados por PEDREIRA & NUTI (13). Contudo, doses de até 200 kg/ha/N não foram suficientes para atingir a máxima produtividade potencial da setaria cv. kazungula (PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9).

Apesar dos benefícios proporcionados pela adubação nitrogenada às gramíneas forrageiras para produção de MS e qualidade, a mesma parece ter efeito negativo sobre a percentagem de glicídeos de reserva (CNE) na base de colmo e raízes e no desenvolvimento do sistema radicular.

Se a formação de novos tecidos estiver sendo ativada pela disponibilidade de nutrientes do solo e do N aplicado, grande quantidade de CNE estarão sendo mobilizados (MCILROY, 10) e as raízes estarão com seu crescimento paralisado (WEINMANN, 18). Portanto, quando se aumenta a quantidade de N no solo, geralmente, diminui-se a percentagem de glicídeos de reserva das plantas (BROWN & BLASER, 2). E, intensas desfolhações, pouca água no solo e altas temperaturas, reduzem o "stand" da pastagem e a reserva de carboidratos (WHITE, 10), porém, um incremento no índice de área foliar (IAF) associado à fertilidade do solo, pode, no entanto, resultar na elevação da percentagem dos CNE de reserva (WEIMANN, 18). Contudo, a ação do N sobre os glicídeos de reserva é muito complexa e não está bem esclarecida (WHITE, 20), visto que a adubação nitrogenada pode não ter efeito, pode incrementar ou diminuir a percentagem dos CNE de reserva.

Além destes, outro fator muito importante relacionado à produtividade, manejo, qualidade e percentagem de glicídeos de reserva das plantas forrageiras, é a altura do corte.

Muito embora, entre espécies a resposta a altura de cortes parece mais relacionada às características morfológicas e fisiológicas (GOMIDE, 3; SANTOS, 15).

Geralmente, para plantas cespitosas, maiores produções foram encontradas quando estas foram cortadas ou pastejadas a uma maior altura do solo (GOMIDE, 3) e isto está associado a sobrevivência do meristema apical, IAF remanescente e percentagem de reservas (BROUGHAM, 1;

GOMIDE, 3; WERNER et alii, 19). Contudo, no ano de estabelecimento, cortes baixos, devido à maior retirada das primeiras colheitas, podem proporcionar maiores produções (Monks, citado por PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9). Entretanto, maior persistência e vigor, nos anos subsequentes, foram observados em cortes ou pastejos a uma maior altura de corte (KOHMANN, 9).

PIMENTEL (14), trabalhando com setaria cv. kazungula no ano de estabelecimento, em duas alturas de corte (08 e 16 cm) acima do nível do solo, obteve rendimentos de 5.800 e 5.000 kg/ha/MS, respectivamente. Contudo, KOHMANN (9), conduzindo o mesmo experimento por mais de um ano, não encontrou diferenças significativas para produção de MS nas referidas alturas de corte. Nos resultados não verificaram efeito das alturas de corte sobre o teor de PB. Na Austrália, JONES (7) obteve 8.060 e 6.200 kg/ha/MS, para mesma espécie, cortada a 7,5 cm e 15 cm acima do nível do solo, respectivamente.

A altura de corte tem efeito marcante sobre a percentagem de CNE nas espécies forrageiras, principalmente nas espécies de hábito cespitoso, visto que as mesmas armazenam maior quantidade de CNE na base do colmo (JACQUES, 6). Estas espécies, geralmente apresentam maior percentagem de CNE na base de colmo e raízes, quando são cortados mais altas do solo (PAULA et alii, 12; GREUBE & WEDIN, 4; SANTOS, 15); isto provavelmente está associado ao IAF remanescente, pois há manutenção de área foliar após o corte ou pastejo, suficiente para manter o equilíbrio entre fotossíntese e respiração (quantidade de CO₂ consumido pela quantidade de CO₂ produzido) pode poupar gastos de CNE num próximo rebrote, após cada corte ou pastejo (BROUGHAM, 1).

Confirmando essas afirmações, PAULA et alii (12) encontraram para capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) médias 2,70%, 4,55% e 4,56% de CNE, respectivamente, para alturas de corte de 0,2 cm; 12cm e 20 cm.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de dezembro de 1979 a junho de 1980, numa área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O solo, pertencente à unidade de mapeamento São Pedro, é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo e sua análise mostrou os seguintes resultados: pH 4,6; matéria orgânica 3,0%, fósforo 2,5 ppm e potássio 48 ppm.

O preparo do solo foi convencional e a adubação básica (20 kg/ha/

N, 150 kg/ha/ P_2O_5 e 180 kg/ha de potássio), foi feita a lanço e incorporada com grade.

Foram distribuídos doze quilos de sementes por hectare, de setaria cv. kazungula, em linhas distanciadas em 25 cm. Aproximadamente trinta dias após o plantio, foi feita adubação de correção, em cobertura, e aplicado 20 kg/ha/N. Os tratamentos foram arrançados num fatorial 4 x 3, num delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições.

Utilizou-se 48 parcelas, medindo 1,75 m x 5,00 m. Os tratamentos constituíram-se de três doses de nitrogênio 0,200 e 400 kg/ha/N, parcelados em duas doses, respectivamente, 100 e 200 kg/ha/N, aplicadas após cada corte e, quatro alturas de corte, 5 cm, 10 cm, 15 cm e 20 cm, acima do nível do solo.

Para análises de MS e PB, foram feitas amostragens a partir da coleta de uma área de 2,72 m² de forragem (área útil) por parcela, em cada corte. Para análise de CNE, no final do experimento, foram coletadas em todas (a cada 42 dias) as parcelas, amostras de raízes e colmos, correspondente a área de 0,625 m², por aproximadamente 20 cm de profundidade.

A extração de glicídeos disponíveis totais (GDT) de reserva foi realizada através de digestão com uma solução de 0,2 N de H_2SO_4 , descrita por SMITH et alii (16). Os GDT de reserva foram analisados na base do equivalente de glicose idiométrico (título final com tiosulfato) desenvolvido por HEINZE & MURNEEK (5).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção de MS, produção e teor de PB, no ano de estabelecimento, acumulados em quatro cortes para três doses de nitrogênio e quatro alturas de corte, são apresentados na Tabela 1.

A análise da variância para efeito de nitrogênio mostrou significância para produção de MS, teor e produção de PB. Todavia, a curva de regressão quadrática foi a que melhor espelhou o efeito da dosagem de N sobre a produção de MS (Figura 1).

Analisando-se os resultados e, examinando-se a curva de regressão, verificou-se que houve um aumento linear na produção de MS até a dose de 200 kg/ha/N e, uma resposta menos acentuada até a dose de 400 kg/ha/N.

Pelos resultados obtidos neste experimento (Tabela 1), verificou-se que o N provocou um incremento na produção de MS, produção e teor de

TABELA 1. Efeitos das doses de nitrogênio e das alturas de corte sobre produção de matéria seca, teor (%) e produção de proteína bruta da setaria cv. kazungula.

Doses de nitrogênio (kg/ha)	Altura de Corte (cm)				Médias
	5	10	15	20	
Produção de Matéria Seca (kg/ha)					
0	5.800	4.510	3.000	2.880	4.050 C*
200	9.670	9.500	8.420	8.020	8.900 B
400	11.350	10.710	9.380	8.560	10.000 A
Médias	8.940 A*	8.240 A	6.940 B	6.490 B	
Produção de Proteína Bruta (kg/ha)					
0	400 aC	280 bC	202 bC	235 bC*	280
200	880 aB	930 aB	830 aB	840 aB	880
400	1.480 aA	1.455 aA	1.350 bA	1.206 cA	1.372
Médias	920	890	790	760	
Teor de Proteína Bruta (%)					
0	9,60 aC	9,80 aC	9,85 aC	10,10 aC	9,84
200	11,30 bB	11,95 aB	11,65 abB	11,90 aB	11,70
400	14,75 dA	15,20 cA	15,85 bA	16,35 aA	15,54
Médias	11,89	12,32	12,45	12,78	

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra maiúscula e médias nas linhas seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente ($P < 0,05$). Teste de Tukey.

PB. Estes resultados foram de acordo com a maioria dos resultados encontrados na literatura, onde gramíneas subtropicais e tropicais, dentre elas a setaria cv. kazungula, têm respondido até doses de 400 a 500 kg/ha/N (VICENTE-CHANDLER et alii, 17; OLSEN, 11; PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9).

Também através de curvas de regressão, constatou-se que para as condições de experimento, a máxima produtividade estimada da setaria cv. kazungula foi alcançada com aplicação de 358 kg/ha/N, concordando com as conclusões de PIMENTEL (14) e KHOMANN (9) de que a dose máxima utilizada (200 kg/ha/N, em seus experimentos, não foram suficiente para atingir as produções máximas de MS para esta espécie.

Convém salientar, neste experimento, que no segundo corte (06/02/80), após a aplicação da segunda parcela de N houve um período de es-

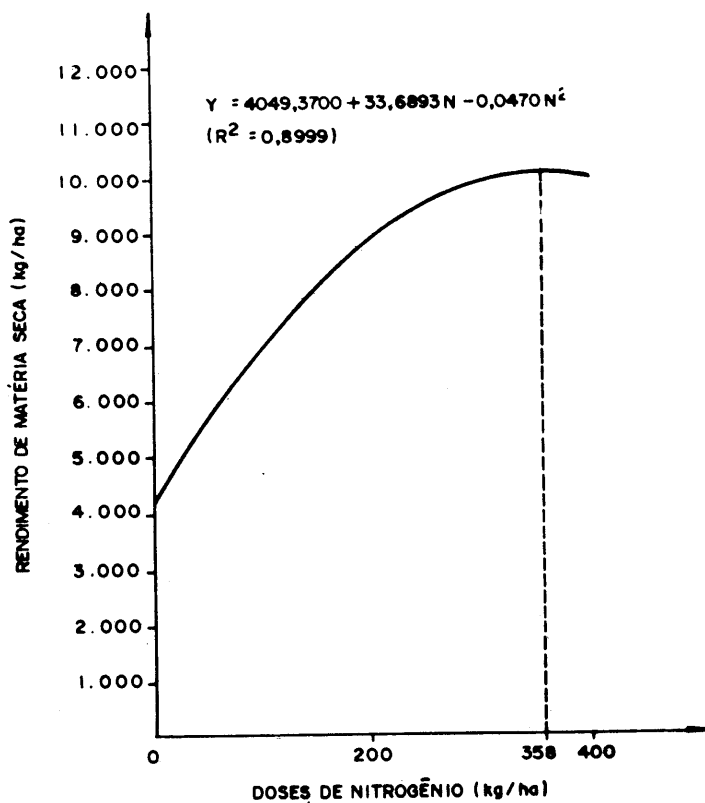


FIGURA 1. Rendimentos de matéria seca da *Setaria anceps* cv. Kazungula em relação a doses de nitrogênio.

tiagem durante todo o mês de fevereiro, certamente reduzindo a produção de MS e teor de PB e, conseqüentemente, a produção de PB.

Ao ser analisada a resposta da gramínea em relação às diferentes alturas de corte (Tabela 1), constatou-se que estes tratamentos tiveram efeito significativo sobre a produção de MS e PB, porém não tiveram efeito significativo sobre o teor de PB.

Os efeitos das alturas de corte sobre a produção das plantas forrageiras, de um modo geral, dependem das características morfológicas e fisiológicas da espécie estudada (GOMIDE, 3; SANTOS, 15).

À medida que uma planta forrageira é ceifada ou pastejada mais rente ao solo, é eliminada maior percentagem de meristemas apicais (WERNER et alii, 19; GOMIDE, 3), reduzindo o IAF (BROUGHAM, 1) e afetando, assim, os órgãos de armazenamento, principalmente as raízes (PAULA et alii, 12; SANTOS, 15), e proporcionando menor produção forrageira (WERNER et alii, 19; SANTOS, 15). Muito embora os resultados aqui obtidos (Tabela 1) sejam diferentes, em parte, dos resultados de alguns pesquisadores, são semelhantes aos obtidos em outros experimentos, quando foram aplicadas diferentes alturas de corte (VICENTE-CHANDLER et alii, 17; PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9). Provavelmente isto tenha ocorrido porque, no ano de estabelecimento (PIMENTEL, 14), há possibilidade de se retirar maior quantidade de forragem, pois os primeiros cortes coincidem com a fase de maior acumulação de MS (Monks, citado por KOHMANN, 9).

Convém salientar que nos cortes a 5 cm ocorreu grande número de mortes de plantas. Certamente, este fato está associado à maior retirada de folhas (BROUGHAM, 1), paralisando, assim, o crescimento do sistema radicular (WEINMAN, 18).

A interação entre doses de N e alturas de corte certamente ocorreu pelo fato de que, quando se corta uma planta forrageira mais alta, dependendo da espécie, retira-se mais folhas do que colmos (Tabela 3) e a aplicação de N provoca a formação de novas folhas, diminuindo, assim, a relação colmo/folha (Tabela 3). Conquanto a associação destes fatores provavelmente tenha possibilitado a elevação do teor de PB, as folhas possuem maiores teores de PB que os colmos (PEDREIRA & NUTI, 13).

Todavia, a maior produção de PB é função da produção de MS e teor de proteína bruta de forragem; os resultados encontrados neste experimento concordaram com a maioria dos resultados relatados por outros autores (VICENTE-CHANDLER et alii, 17; PIMENTEL, 14; KOHMANN, 9).

TABELA 2. Efeito das doses de nitrogênio e alturas de corte sobre a percentagem de glicídios disponíveis totais (GDT), na base dos colmos e raízes da setaria cv. kazungula. Média de quatro repetições.

Doses de nitrogênio (kg/ha)	Alturas de Corte (cm)				Médias
	5	10	15	20	
GDT na base de corte (cm)					
0	8,16	7,53	8,18	7,54	7,85 A*
200	6,96	6,78	7,11	7,80	7,16 B
400	7,30	8,19	8,53	9,00	8,25 C
Médias	7,47 a*	7,50 a	7,94 a	8,11 a	
GDT nas raízes (%)					
0	5,20	4,93	5,42	5,80	5,34 A*
200	3,69	3,57	4,87	3,65	3,92 B
400	5,35	4,37	5,20	4,86	4,94 C
Médias	4,74 a*	4,29 a	5,16 a	4,77 a	

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra maiúscula e médias nas linhas seguidas da mesma letra minúscula, não diferem significativamente ($P < 0,05$). Teste de Tukey.

TABELA 3. Efeito das doses de nitrogênio e alturas de corte sobre a relação colmo/folha da Setaria cv. kazungula. Média de quatro repetições.

Doses de nitrogênio (kg/ha)	Alturas de Corte (cm)				Média
	05	10	15	20	
0	0,352	0,363	0,341	0,375	0,458 A*
200	0,320	0,342	0,343	0,345	0,337 A
400	0,349	0,336	0,328	0,294	0,326 A
Média	0,347 a*	0,347 a	0,337 a	0,338 a	

* Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias, pela análise de variância.

Também constata-se que houve interação entre doses de N e alturas de corte sobre o teor e produção de PB (Tabela 1).

Pela Tabela 2, constatou-se que os tratamentos, doses de N, tiveram efeito significativo sobre a percentagem de glicídeos disponíveis totais ou reservas (GDT) tanto nas raízes como base dos colmos. Todavia, os tratamentos, alturas de corte, apresentaram diferenças significativas sobre percentagem de GDT nas raízes. Muito embora, observa-se que houve uma tendência a elevar os GDT, na base dos colmos, a medida que os cortes foram realizados a uma maior altura.

Quanto a percentagem de GDT nas raízes e base de colmos da setaria cv. kazungula, os resultados encontrados mostraram que de modo geral, houve comportamento semelhante, quando as plantas foram submetidas aos mesmos tratamentos (mesmas doses de N e alturas de corte), muito embora houvesse maior percentagem de GDT na base de colmos. Resultados semelhantes foram relatados por JACQUES (6).

Como resultado da aplicação de N, haverá uma intensa formação de novos tecidos e, quando houver produção forrageira a base de nutrientes do solo e, mais especificamente o N, haverá, conseqüentemente, uma intensa utilização de GDT (MCILROY, 10; SANTOS, 15), proporcionando uma queda na percentagem de GDT nas raízes e bases de colmos.

A bibliografia, em geral, é coincidente com relação ao efeito do N sobre a redução na percentagem de GDT (WEINMANN, 18; WHITE, 20). Portanto, a redução na percentagem de GDT na base de colmos e raízes, quando se aplicou 200 kg/N/ha, encontrou suporte nos resultados apresentados pela literatura. Por outro lado, os resultados encontrados para a percentagem de GDT, com aplicação de 400 kg/N/ha, diferiram em grande parte dos resultados obtidos por outros pesquisadores. Porém, coincidiram com os resultados relatados por BROWN & BLASER (2) e MCILROY (10).

Quando se aplica elevada dosagem de N às forrageiras e associado às boas condições de solo, há uma intensa utilização de GDT de reserva, no início de crescimento, para formação de tecido vegetal. No presente experimento, as plantas adubadas com 400 kg/N/ha cresceram mais rapidamente que as plantas adubadas com 200 kg/N/ha, devido à maior disponibilidade de N, certamente, possibilitando, assim, um acúmulo de GDT mais cedo e, conseqüentemente, armazenando-os em maiores quantidades. Por outro lado, um aumento no IAF, associado à fertilidade do solo, pode resultar na elevação das percentagens de GDT (WEINMANN, 18).

Nos tratamentos, alturas de corte, geralmente, quando as plantas

são submetidas a maiores alturas de corte, remanescendo maior quantidade de folhas, haverá menos utilização de GDT (BROUGHAM, 1) e Graber, citado por JACQUES (6).

De uma maneira geral, foi o que se observou no presente experimento, assemelhando-se aos resultados encontrados por outros pesquisadores (PAULA et alii (12), GREUB & WEDIN (4) e SANTOS (15)).

CONCLUSÕES

1. Dores crescentes de nitrogênio provocam aumento na produção de matéria seca e qualidade de forragem da *Setaria anceps* Stapf. cv. kazungula, sendo que a dosagem de 358 kg/ha/N proporciona maior produção estimada de MS.

2. Há queda na percentagem de glicídeos disponíveis totais, tanto nas raízes como na base de colmos da *Setaria anceps* Stapf cv. kazungula, com aplicação de 200 kg/ha/N. Porém, há aumento na percentagem de glicídeos disponíveis totais, quando se aplica 400 kg/ha/N.

3. No primeiro ano de utilização, a medida que as plantas são cortadas mais próximas do solo, há aumento na produção de matéria seca e proteína bruta, porém há tendência em diminuir a qualidade de forragem e percentagem de glicídeos disponíveis totais nas raízes e bases de colmos.

4. A *Setaria anceps* Stapf. cv. kazungula apresenta maior percentagem de glicídeos disponíveis totais na base de colmos e raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of desfoliation on regrowth of pasture. *Australian J. Agric. Res.*, 7(5):377-87, 1956.
2. BROWN, R.H. & BLASER, R.E. Relationships between reserve carbohydrate accumulation and growth rate in Orchardgrass and Tall fescue. *Crop Sci.*, 5:577-82, 1965.
3. GOMIDE, J.A. Fisiologia e Manejo de Plantas Forrageiras. *Rev. Soc. Brasil. Zoot.*, 2(1):17-26, 1973.
4. GREUB, L.J. & WEDIN, W.F. Leaf area, dry-matter production and carbohydrate reserve levels of birdsfoot trefoil as influenced by cutting height. *Crop Sci.*, 11:734-48, 1971.
5. HEINZE, P.H. & MURNEEK, A.E. *Comparative accuracy and efficiency in determination of carbohydrates in plant material*. Columbia, Mo. Agr. Exp., 1940. 23 p. (Res. Bul. 314).
6. JACQUES, A.V.A. Fisiologia do crescimento de plantas forrageiras (área folhar e reservas orgânicas). In: SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO DA PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO, 19. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1976. p. 310-21.

7. JONES, R.F. Effect of an associate grass, cutting interval and cutting height on yield and botanical composition of Siratro pastures in subtropical environment. *Australian J. Exp. Agric. Animal Husbandry*, 14(86):334-42, 1974.
8. KEMP, D.R. The seasonal growth of tropical pasture grasses on the mid north of N.S.W. *Herbage Abstracts*, Hurley, 46(2):68, 1976.
9. KOHMANN, C. Rendimentos, qualidade e persistência de *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton e *Setaria anceps* Stapf cv. kazungula, colhidos em três estádios de crescimento, a duas alturas de corte acima do nível do solo e sob três doses de nitrogênio. Porto Alegre, 1979 156 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
10. MCILROY, R.J. Carbohydrates of grassland herbage - a review. *Herbage Abstracts*, 37(2):79-87, 1967.
11. OLSEN, F.J. Effect of large applications of nitrogen fertilizer on the productivity and protein content for four tropical grasses in Uganda. *Tropical Agric.*, Trinidad, 49(3):251-60, 1972.
12. PAULA, R.R.; GOMIDE, J.A.; SYKES, D. & CHAVES, J.R. Influência de diferentes sistemas de cortes sobre o desenvolvimento radicular do capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.). *Rev. Ceres*; Viçosa, 16(87):10-18, 1969.
13. PEDREIRA, J.V.S. & NUTI, P. Competição de capins para produção de matéria seca. *Bol. Ind. Animal*, 32(2):319-23, 1975.
14. PIMENTEL, D.M. Intensidade, freqüência de cortes e nitrogênio sobre os rendimentos de matéria seca e proteína bruta de *Setaria anceps* Stapf. cv. kazungula. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia, 1976. (Tese de Mestrado).
15. SANTOS, G.L. Clipping effects on production and carbohydrate reserves of two grasses. Colorado, Colorado State University, 1977. 120 p. (Tese de PhD).
16. SMITH, D.; PAULSEN, G.M. & RAGUSE, C.A. Extration of total available carbohydrates from grass and legume tissue. *Plant Physiologu*, 39:960-62, 1964.
17. VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on yield and composition of three tropical grasses. *Agronomy J.*, 51(4):202-6, 1959.
18. WEINMANN, H. Underground development and reserves of grasses. *J. British Grassland Soc.*, Hurley, 3(2):115-40, 1952.
19. WERNER, J.C.; LIMA, F.P.; MARTINELLI, D. & CINTRA, B. Estudo de três diferentes alturas de corte em capim elefante Napier. *Bol. Ind. Animal*. Nova Odessa, 23(161):161-68, 1966.
20. WHITE, L.M. Carbohydrate reserves of grasses: a review. *J. Range Management*, 26(1):13-8, 1973.