

RENDIMENTO E VALOR NUTRITIVO DA FORRAGEM OUTONAL DE AMENDOIM-FORRAGEIRO¹

ANDRÉ BORBA AFFONSO,² OTONIEL GETER LAUZ FERREIRA,³ PEDRO LIMA MONKS,⁴ LOTAR SIEWERDT⁵ E AVELINO NUNES MACHADO⁶

1. Parte da dissertação de mestrado em Zootecnia do primeiro autor. PPGZ/FAEM/UFPEL, Pelotas, RS.

2. Engenheiro agrônomo MSc. E-mail: borbaaffonso@ibest.com.br

3. Professor doutor – DER/FAEM/UFPEL. E-mail: otoniel@ufpel.tche.br

4. Professor doutor – DZ/FAEM/UFPEL. E-mail: plmonks@ufpel.tche.br

5. Professor PhD – DZ/FAEM/UFPEL. E-mail: lotar@ufpel.tche.br

6. Professor doutor – CAVG/UFPEL. E-mail: nmachado@ufpel.tche.br

RESUMO

Num Argissolo vermelho amarelo eutrófico típico, do Centro Agropecuário da Palma, da UFPEL, Capão do Leão, RS, foram avaliados os efeitos de cortes estivais e da adubação fosfatada e potássica sobre o rendimento e valor nutritivo da matéria seca (MS) outonal de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoii* Krap. & Greg.) cv. Alqueire-1 (BRA 037036). Compararam-se os seguintes regimes de cortes: zero, um, dois, três, quatro e cinco cortes, a 5 cm de altura do solo e três níveis (0 %, 50 % e 100 %) de adubação com fósforo e potássio conforme recomendação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo para leguminosas forrageiras perenes de estação quente. Em blocos completos ao acaso, com parcelas divididas e três repetições, as adubações foram alocadas às parcelas e cortes, às subparcelas. As variáveis rendimento de MS do corte outonal, qualidade (PB, FDN e FDA) da MS do

corte outonal, taxa de acúmulo de MS do corte outonal e rendimento total de MS foram submetidas à análise de variância e regressão polinomial. Quando o objetivo for a utilização da forragem somente no outono, 70% da recomendação oficial de adubação com fósforo e potássio é suficiente para obtenção do máximo rendimento forrageiro. Porém, quando o objetivo for a utilização por cortes durante a estação de crescimento (primavera-verão) e também no outono, é necessária a aplicação integral (100%) da dose recomendada. O aumento no número de cortes durante a primavera-verão diminui proporcionalmente o rendimento de forragem no outono. O aumento no número de cortes durante a primavera-verão promove melhoria no valor nutritivo da forragem colhida no outono, embora diferimentos de primavera também proporcionem forragem outonal de alta qualidade.

PALAVRAS-CHAVES: Adubação, cortes, forrageira tropical, leguminosa.

ABSTRACT

AUTUMNAL FORAGE YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF THE LEGUME ARACHIS

Dry matter yield and nutritive value of forage legume *Arachis pintoii* (Krap. & Greg.) cv. Alqueire-1 (BRA 037036), was evaluated under different cutting management regimes and levels of P and K fertilization, in a yellow-red argisolo, at CAP-UFPEL, Capão do Leão, RS, Brazil during Spring-Summer and Fall. Cutting regimes compared were: no cutting, one, two, three, four and five cuttings, at 5 cm above ground. Fertilization levels con-

sisted in supplying zero, 50 and 100% of requirements for P and K recommended by Brazilian Soil Science Society, for warm season perennial forage legumes. Fertilization treatments were allocated to main plots and cutting regimes to subplots, in a complete splitplot randomized block design, with three replications. Data of the following variables were submitted to analysis of variance and polynomial regression: dry matter yield and quality of autumnal

cutting, dry matter accumulation rate of autumnal cutting and total dry matter yield. If the purpose is the utilization of the forage during Autumn, 70% of the recommended phosphorus and potassium fertilization is sufficient to obtain maximum forage yield. However, if the objective are cuttings during the growing season (Spring-Summer) and also in Autumn, it is necessary 100% of the recommended

KEY-WORDS: Cutting, fertilization, tropical forage.

INTRODUÇÃO

A presença de leguminosas na pastagem melhora a qualidade da forragem em relação à constituída somente de gramíneas, uma vez que a produção animal a pasto é, de modo geral, determinada pela contribuição de leguminosas, pois o suprimento de nitrogênio é o principal fator limitante dentro do sistema solo-planta-animal (MARASCHIN, 1994). Desse modo, o amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) surge como uma opção para a melhoria do ambiente pastoril do Rio Grande do Sul. Estudos realizados demonstram a adaptação dessa planta principalmente às condições da região sul desse estado (BRUYN, 2003; MACHADO, 2004,; NASCIMENTO, 2004). Mediante a realização de cortes na pastagem, tais estudos relatam rendimentos da ordem de 10.000 kg de MS/ha, sendo este um importante indicador da adaptação. Graças à manutenção de sua qualidade nutricional por um longo período (VIANA et al., 2000), por meio de diferimento, essa espécie seria uma alternativa para o fornecimento de forragem no período de outono. Entretanto estudos ainda devem detalhar características desse tipo de utilização. No outono, as condições climáticas começam a ficar desfavoráveis (baixa temperatura e luminosidade) e com isso o campo natural riograndense apresenta taxas reduzidas de crescimento, e os pastos anuais de clima temperado (inverno) geralmente ainda não apresentam condições de pastejo ou corte. O manejo para pastejo diferido, segundo CARÁMBULA (2004), consiste em manter *in situ* a forragem obtida nas épocas em que as condições ambientais são mais propícias para o crescimento das forrageiras, com a finali-

fertilization. The increase in number of cuttings during Spring-Summer decreases in the same proportion the forage yield in Autumn. Forage nutritive value in Autumn is better when greater number of cuttings are made during Spring-Summer. Spring deferments also result in higher autumnal forage quality.

dade de aproveitá-las posteriormente nas épocas de escassez.

O manejo dos cortes (época, frequência e intensidade) bem como a adubação utilizada podem influenciar a massa de forragem diferida. Embora possibilite o escalonamento da utilização da forragem, o corte representa um momento de estresse para a planta, sendo caracterizado não apenas pela momentânea supressão da capacidade de fixação do gás carbônico e queda nos teores de carboidratos, como também pela paralisação do crescimento das raízes, diminuição da atividade respiratória e absorção de nutrientes (NASCIMENTO JR. & VILELA, 1995). Durante o estágio vegetativo, cada corte ou pastejo afeta a produção de forragem, mediante sua frequência e intensidade, sendo difícil descrever ambas variáveis em termos de níveis ótimos de manejo, por causa das interações existentes com as condições ambientais reinantes (CARÁMBULA, 2004). Quanto maior a frequência de utilização, menor é o tempo de crescimento entre dois cortes consecutivos e, portanto, mais baixa será a produção de forragem de cada um deles. O elemento determinante do intervalo entre cortes é a velocidade do pasto em alcançar o volume adequado de forragem, aspecto demarcado pelo IAF crítico. Assim, em pastos com IAF crítico baixo, como verificado em trevos de modo geral (folhas planófitas, com ângulo em relação ao solo próximo de zero), é possível a realização de um aproveitamento mais intenso com desfolhações mais frequentes do que em pastagens de espécies com folhas eretas (MARASCHIN, 1994).

A adubação, da mesma forma, desempenha papel fundamental na promoção do estabelecimento e manutenção das espécies. Seu

principal objetivo é o aumento do rendimento forrageiro e valor nutricional do pasto, elevando a capacidade de suporte e, por conseguinte, o rendimento do produto de origem animal (NABINGER, 1986; FONTANELI & JACQUES, 1988). O fósforo estimula a absorção de nitrogênio e afeta o processo simbiótico, conseqüentemente, a produção de forragem (MALAVOLTA et al., 2000). Já o potássio exerce importantes funções reguladoras, participando na ativação de enzimas e no processo fotossintético em vários níveis (GIANELLO et. al, 1995). Por ser um nutriente móvel, pode ser facilmente perdido ao longo do perfil do solo, sendo necessárias aplicações freqüentes desse elemento. Sabe-se que a deficiência do potássio está associada a uma floração atrasada, o que prejudica, dessa forma, a produção de sementes (MACEDO, 1986).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes manejos de cortes estivais (primavera-verão) e níveis de adubação fosfatada e potássica sobre o rendimento e valor nutritivo da matéria seca de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) cv. Alqueire-1 (BRA 037036) no período de outono.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro Agropecuário da Palma/UFPEL, município de Capão do Leão, RS (31° 52' S e 52° 29' W), região fisiográfica Encosta do Sudeste. O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Koeppen (MOTA, 1953), e o solo classificado como Argiloso Vermelho-Amarelo eutrófico típico, unidade de mapeamento Camaquã (STRECK et al., 2002). Os dados climáticos do período experimental encontram-se na Tabela 1.

A pastagem de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) BRA 037036 (cultivar Alqueire-1) foi implantada através de mudas em janeiro de 2000, apresentando-se no início do período experimental (29/09/2003) completamente estabelecida e cobrindo 100% da área. Desde a implantação até o início deste experimento, a pastagem foi manejada para produção de feno.

Foram aplicados diferentes números de cortes (zero, um, dois, três, quatro e cinco) durante o período de primavera-verão, a 5 cm de altura, e três níveis (0, 50 e 100%) da adubação com fósforo e potássio recomendada para leguminosas forrageiras perenes de estação quente pela SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004). O resultado da análise de solo apresentou: argila= 25,3 %; pH= 5,0; SMP= 5,4; M.O.= 3,12%; P= 5,2 ppm; K= 71,3 ppm; Na= 12,3 ppm; Al= 0,9 me/100 ml; Ca= 2,97 me/100 ml; Mg= 1,33 me/100 ml.

A adubação em cobertura, cuja dose integral (100%) correspondeu a 140 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, deu-se um dia após o corte de uniformização realizado a 5 cm do solo em 29 de setembro de 2003. Trata-se de momento em que começaram a ocorrer condições climáticas próprias ao desenvolvimento de espécies estivais (Tabela 1). Os demais cortes foram realizados conforme a Tabela 2.

TABELA 1. Principais registros climáticos ocorridos durante o período experimental, acompanhados das normais disponíveis.

Período	Temperatura média (°C)	Precipitação pluviométrica (mm)	Evaporação Tanque Classe A (mm)	
2003	Set. Ocorrida	14,2	115,5	
	Normal	14,9	123,7	
	Out. Ocorrida	18,3	48,8	
	Normal	17,5	100,7	
	Nov. Ocorrida	19,9	103,2	
	Normal	19,6	99,5	
Dez.	Ocorrida	20,6	76,3	
	Normal	22	103,2	
2004	Jan. Ocorrida	23	67,2	
	Normal	23,2	119,2	
	Fev. Ocorrida	22,5	71	
	Normal	23	153,3	
	Mar. Ocorrida	21,8	47,2	
	Normal	21,7	97,4	
	Abr. Ocorrida	20	132	
	Normal	18,5	100,3	
				120,3
				100,8
				168,1
				103,7
			197,6	
			179,6	
			227,1	
			215,6	
			200	
			205,3	
			217,3	
			160,7	
			176,3	
			149,3	
			133,5	
			106,2	

Fonte: Estação Agroclimatológica da EMBRAPA-UFPEL

TABELA 2. Cronograma de realização dos cortes em amendoim-forrageiro.

N.º de cortes	Data da realização dos cortes de Primavera-verão	Dias até o corte outonal
Um	03/11/03	183
Dois	03/11/03 e 08/12/03	148
Três	03/11/03, 08/12/03 e 12/01/04	113
Quatro	03/11/03, 08/12/03, 12/01/04 e 17/02/04	78
Cinco	03/11/03, 08/12/03, 12/01/04, 17/02/04 e 23/03/04	43

O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com parcelas divididas e três repetições, com as adubações alocadas às parcelas e os cortes às subparcelas.

Avaliaram-se as seguintes variáveis: a) rendimento e valor nutritivo da MS do corte outonal, em 5 de maio de 2004; o valor nutritivo foi obtido através dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme VAN SOEST & JONES (1968), e proteína bruta (PB), estimada multiplicando-se por 6,25 o teor de N total da MS determinado pelo método Kjeldhal (AOAC, 1975); b) taxa de acúmulo de MS do corte outonal, calculada pela divisão entre o rendimento de MS obtido no corte de outono e o número de dias desde o último corte estival; c) rendimento total de MS, mediante o somatório do rendimento de MS dos cortes estivais com o rendimento de MS do corte outonal. Submeteram-se todas as variáveis à análise de variância e regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância do rendimento de MS do corte outonal mostrou significância para a interação corte x adubação ($P < 0,01$). Porém, na análise de regressão polinomial, a significância se deu para os efeitos simples desses fatores.

Com o aumento no número de cortes durante a primavera-verão, houve redução linear ($P < 0,01$) do rendimento de MS do corte outonal. Conforme a equação de regressão, a cada novo corte, o rendimento de MS colhida no corte outonal diminuiu, em média, 420,73 kg/ha (Figura 1).

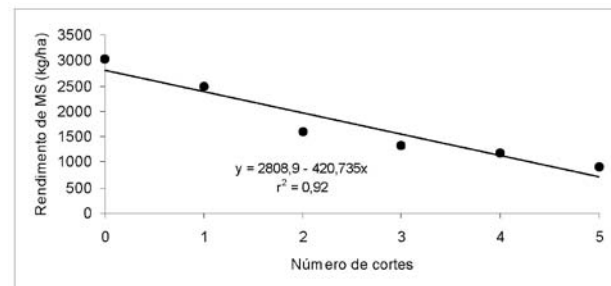


FIGURA 1. Efeito do número de cortes sobre o rendimento de MS do corte outonal em amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

Por ter acumulado biomassa durante todo o período de crescimento (primavera-verão), o tratamento sem cortes apresentou o maior rendimento de MS. Por sua vez, provavelmente em virtude das condições climáticas pouco favoráveis (Tabela 1), em nenhum dos tratamentos que receberam cortes, as plantas conseguiram se recuperar e acumular forragem antes do corte outonal a ponto de compensar os efeitos dos menores períodos de acumulação. Fato verificado mesmo naqueles tratamentos que sofreram menor número de cortes e, conseqüentemente, tiveram maior tempo para recuperação e acúmulo de biomassa (Tabela 2). Assim, esses tratamentos também apresentaram rendimentos de MS inferiores ao apresentado pelo tratamento sem cortes.

De modo semelhante, em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), espécie tropical, NASCIMENTO et al. (2002) observaram redução linear no rendimento de MS e na taxa de acúmulo quando foi retardado o início do diferimento da pastagem no verão. Entretanto, segundo QUEIROZ et al. (2004), o diferimento tardio pode ser considerado vantajoso, por permitir alongar a estação de pastejo durante o período de crescimento dos pastos, obtendo-se ainda um consi-

derável acúmulo de forragem de qualidade para uso como feno-em-pé em épocas de escassez.

Em função das diferentes doses de adubo, o rendimento de MS do corte outonal apresentou resposta quadrática ($P \leq 0,05$), aumentando até a aplicação de 70 % (ponto de máxima da equação de regressão) da dose de fósforo e potássio recomendada (Figura 2). Na dose zero o rendimento forrageiro foi de 1.530 kg/ha de MS, enquanto que, com 70 % da recomendação, foi de 1.925 kg/ha de MS, indicando um acréscimo de 395 kg, ou 25,8 %, sobre o rendimento obtido com a dose zero. Na adubação com 100 % da recomendação, houve decréscimo no rendimento, obtendo-se 1.848 kg/ha. Ratificando esses resultados, a análise de variância da taxa de acúmulo de MS do corte outonal apresentou diferenças significativas para o fator adubação ($P \leq 0,01$), com resposta quadrática ($P \leq 0,05$) na análise de regressão polinomial. Esta também se mostrou crescente até a dose de 70 % da recomendação oficial, ponto em que correspondeu a 16,4 kg MS/ha/dia, decrescendo com a utilização de doses de adubação mais elevadas (Figura 3).

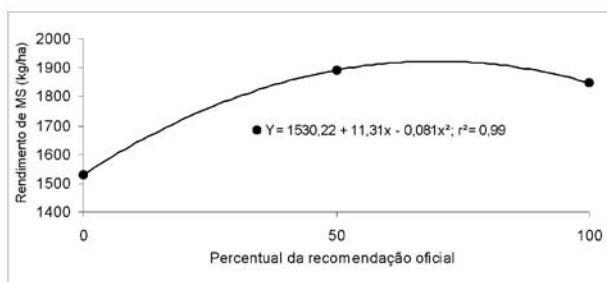


FIGURA 2. Efeito de diferentes doses da recomendação oficial de adubação sobre o rendimento de MS do corte outonal em amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

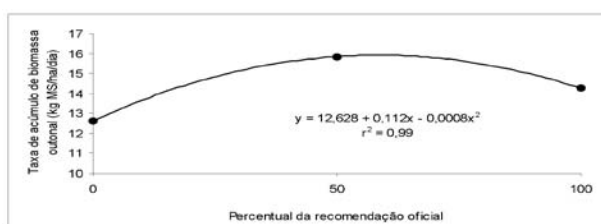


FIGURA 3. Efeito de diferentes doses da recomendação oficial de adubação sobre a taxa de acúmulo de biomassa outonal de amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

Tais resultados de taxa de acúmulo estão próximos aos encontrados por VALENTIN et al. (2001) e CAVALI et al. (2004), em amendoim-forrageiro e puerária (*Pueraria phaseoloides*) em crescimento durante a estação seca no Acre. Durante a estação chuvosa, esses autores observaram taxas de crescimento bastante superiores às aqui encontradas. Esse fato aponta para a possibilidade de obtenção de taxas de acúmulo, e conseqüentemente rendimentos forrageiros maiores, caso as condições de disponibilidade hídrica do presente experimento tivessem sido normais. De acordo com PEREIRA NETO (2004), os níveis de fertilização e disponibilidade hídrica podem alterar as taxas de acúmulo em pastagens. NABINGER e PONTES (2001) citam a fertilização e disponibilidade hídrica como promotoras de alterações nas características morfológicas das plantas, principalmente na taxa de expansão foliar. Os mesmos autores comentam sobre a dificuldade de se dissociar o efeito direto da limitação hídrica sobre as características de crescimento, dos efeitos da conseqüente menor disponibilidade de nutrientes que inevitavelmente se verifica nessas condições. Segundo HODGSON (1990) e PEREIRA NETO (2004), o conhecimento da real taxa de acúmulo da espécie forrageira utilizada é fundamental para o desenvolvimento de um adequado planejamento forrageiro de longo prazo, pois sua magnitude define o nível de lotação que se pode utilizar.

Em conjunto, o máximo rendimento de MS (1925 kg/ha) e a taxa de acúmulo (16,4 kg MS/ha/dia) alcançados no percentual de 70 % da recomendação de fósforo e potássio indicariam a provável obtenção da máxima eficiência agrônômica da adubação utilizada.

Estudando-se o valor nutritivo da MS obtida no corte outonal, as análises de variância e regressão polinomial mostraram significância do fator corte ($P \leq 0,01$) para os teores de PB e FDA. O teor de FDN não foi influenciado pelos cortes, tendo apresentado valor médio de 38,3%. O fator adubação não modificou nenhuma dessas variáveis.

As análises de regressão polinomial dos teores de PB e FDA mostraram significância para o modelo quadrático ($P < 0,05$). Até a realização de quatro cortes houve melhoria na qualidade da forragem colhida no corte outonal, graças ao concomitante aumento no teor de PB e redução no teor de FDA (Figuras 4 e 5). A realização de um quinto corte, embora produzindo decréscimos, não concorreu para uma expressiva alteração dessas variáveis. Nesse momento, os teores dessas variáveis foram respectivamente 24,72 % e 26,5 % (valores estimados). Em qualquer manejo de corte adotado, a forragem outonal apresentou alto teor de PB e baixo valor de FDA, mesmo nos tratamentos de menor número de cortes que, conseqüentemente, apresentavam plantas mais velhas (Tabela 2). Segundo MUHLBACH (1997), a colheita de plantas mais velhas geralmente resulta em alimento com baixa proporção de carboidratos solúveis e de baixa digestibilidade, em virtude, sobretudo, do aumento da relação folha-colmo. O aumento de ramificações reprodutivas também pode elevar as concentrações de celulose e lignina, produzindo forragem com menor qualidade.

O valor nutritivo da forragem encontrado foi semelhante, ou superior, ao citado na literatura sobre amendoim-forrageiro e outras espécies tropicais como *Medicago sativa*, *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum* e *Macroptilium lathyroides* (MONTEIRO et al., 1998; SKERMAN, 1998; VIANA et al., 2000; FERREIRA et al., 2004; MACHADO, 2004; NASCIMENTO, 2004). Assim, constata-se que a realização de até cinco cortes durante a estação de crescimento melhora o valor nutritivo da forragem do amendoim-forrageiro colhida no outono. Ainda que isso ocorra, na ausência de cortes, a forragem diferida na primavera, e colhida no outono com mais de 180 dias de crescimento, apresenta qualidade comparável a outras leguminosas forrageiras. Essa elevada flexibilidade apresentada pela espécie proporciona sua utilização na época mais conveniente ao sistema produtivo.

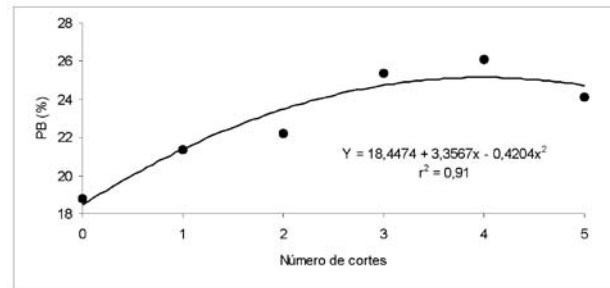


FIGURA 4. Efeito do número de cortes sobre o teor de proteína bruta da MS do corte outonal em amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

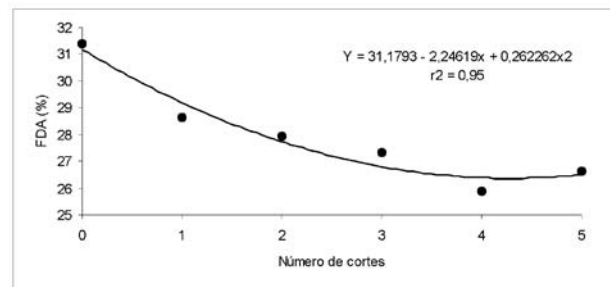


FIGURA 5. Efeito do número de cortes sobre o teor de fibra em detergente ácido da MS do corte outonal em amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

A análise de variância do rendimento total de MS mostrou significância para a interação corte x adubação ($P < 0,05$). Porém, na análise de regressão polinomial, a significância se deu para os efeitos simples desses fatores.

Com o aumento no número de cortes, o rendimento total de MS se elevou linearmente ($P < 0,01$). Como essa variável é obtida pelo somatório do rendimento de MS dos cortes estivais com o rendimento de MS do corte outonal, ela traduz a dinâmica ocorrida entre estes. Pela análise da Figura 6, observa-se que, mesmo tendo sido deletério o aumento no número de cortes para o rendimento de forragem colhida no outono, essa perda não se refletiu no rendimento total. Ocorreu apenas transferência no momento em que se obteve forragem disponível, o que se deu porque os ganhos no rendimento de MS no período estival, com o aumento no número de cortes, foram sempre superiores às perdas no

rendimento de MS colhida no outono. A cada novo corte houve a diminuição de aproximadamente 421 kg/ha de MS colhida no período outonal (Figura 1), enquanto que houve um ganho de 960 kg/ha de MS acumulada durante o período estival, resultando em um incremento de, aproximadamente, 656 kg/ha no rendimento total de MS a cada novo corte (Figura 6).

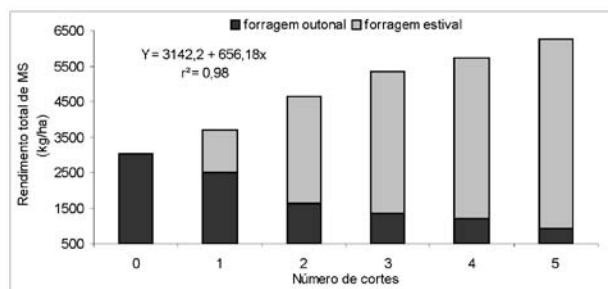


FIGURA 6. Efeito do número de cortes sobre o rendimento total de MS de amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

O menor rendimento total de MS foi obtido quando não se realizaram cortes na primavera–verão e correspondeu a 3.142 kg/ha de MS. O maior rendimento ocorreu quando se realizaram cinco cortes acompanhados do corte outonal, correspondendo a 6.429 kg/ha de MS.

Os tratamentos que receberam menos cortes, além do menor número de colheitas de forragem, provavelmente, ultrapassaram o IAF crítico da espécie. Estudando a curva de produção e crescimento de amendoim-forrageiro em Planossolo no Rio Grande do Sul, MENEZES NETO et al. (2004) observaram incremento linear no índice de área foliar de 2,19 para 3,14 quando os intervalos de corte nessa espécie aumentaram de 28 para 49 dias. O máximo rendimento de MS foi obtido com 42 dias de intervalo entre cortes, decrescendo em intervalos maiores. No presente experimento, os tratamentos com menor número de cortes durante o período estival permaneceram em crescimento livre por até 183 dias (Tabela 2).

De acordo com os resultados de outros estudos na região de Pelotas, RS (DAMÉ et al., 1998; BRUYN, 2003; MACHADO, 2004; NAS-

CIMENTO, 2004), pode-se afirmar que os fatores climáticos inadequados estão entre as causas das baixas respostas no rendimento de MS deste trabalho, e que, caso as condições tivessem sido normais, rendimentos maiores teriam sido obtidos. Importante observar que o ano agrícola 2003–2004 pode ser considerado atípico, quando comparado à média climática histórica da região (Tabela 1). Entretanto, embora não tenha alcançado valores já obtidos na região, esta leguminosa, mesmo em condições pouco adequadas de disponibilidade hídrica, apresentou rendimento de forragem semelhante ao campo natural da região adubado com 300 kg de N/ha (SIEWERDT et al., 1997), constituindo-se de uma alternativa forrageira mesmo em momentos climáticos anormais.

Para o fator adubação, o rendimento total de MS apresentou resposta quadrática ($P \leq 0,05$) ao incremento nas doses de adubo (Figura 7), apresentando os melhores resultados quando foram aplicados 100 % da recomendação. Embora esse modelo matemático tenha sido o de melhor ajuste aos resultados dessa variável, pode-se observar que, entre a aplicação de zero % e 50% da recomendação oficial, houve uma ligeira tendência à linearidade da produção de MS. A diferença no rendimento entre essas duas dosagens foi de 44,4 kg/ha. Após, houve uma fase de crescimento intenso, que levou à significância do modelo quadrático, com um incremento de 425 kg de MS/ha, correspondendo a um aumento de 50 % para 100 % na dose de adubo aplicada, ou seja, de 70 e 30, para 140 e 60 kg/ha de P_2O_5 e K_2O , respectivamente.

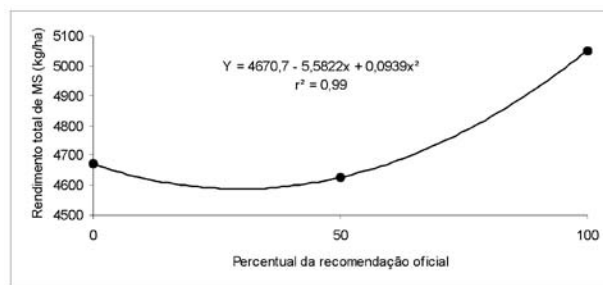


FIGURA 7. Efeito de diferentes percentuais da recomendação oficial de adubação sobre o rendimento total de MS de amendoim-forrageiro. Pelotas, RS, 2003–2004.

Diante dos resultados obtidos se pode inferir que, se o objetivo for a utilização mais intensiva da pastagem, aplicando-se cortes durante a estação de crescimento e também no outono, se faz necessária a aplicação integral (100%) da dose de adubo recomendada. Essa elevação na necessidade de adubação é reflexo da maior exigência da cultura por nutrientes diante do aumento da extração pelos sucessivos cortes e rebrotes. MACHADO et al. (2004) observaram aumento no rendimento de MS de folhas e caules de amendoim-forrageiro cultivado em Planossolo quando foram aplicadas doses crescentes de fósforo e potássio. Do mesmo modo, resultados de pesquisa com outras leguminosas de clima temperado (BAILEY & LAIDLAW, 1988; GEOFFREY et al., 2001; KROLOW, 2001) e de clima tropical (CASTELÁN et al. 2000a; NASCIMENTO, 2004) comprovam o benefício da adubação fosfatada e potássica na produção de MS.

Segundo NASCIMENTO (2004), inicialmente, alguns autores mencionaram que o amendoim-forrageiro apresentava pouca ou nenhuma exigência em fósforo, porém em estudos mais recentes foi constatado o efeito positivo de doses crescentes deste nutriente sobre a produção de forragem. Conforme RAO & KERRIDGE (1994), COSTA et al. (1998) e SANTOS et al. (2002), as frações raízes, caules e folhas de amendoim-forrageiro respondem à adição de fósforo com acréscimos na produção de MS. Entretanto a utilização dos nutrientes absorvidos não é tão eficiente como ocorre em outras espécies de leguminosas e gramíneas em termos de MS produzida por unidade de nutriente absorvido. Outros autores, como CASTELÁN et al. (2000b), citam, porém, que em determinados tipos de solos a fertilização com fósforo não incrementa a produção de MS. Em relação ao potássio, o amendoim-forrageiro responde, com maior rendimento de MS, ao aumento das doses, principalmente quando o conteúdo de potássio trocável do solo é baixo (RAO & KERRIDGE, 1994; COSTA et al., 1998).

CONCLUSÕES

Quando o objetivo for a utilização da forragem somente no outono, 70 % da recomendação oficial de adubação com fósforo e potássio é suficiente para obtenção do máximo rendimento forrageiro. Porém, quando o objetivo for a utilização por cortes durante a estação de crescimento (primavera-verão) e também no outono, é necessária a aplicação integral (100 %) da dose recomendada.

O aumento no número de cortes durante a primavera-verão diminui proporcionalmente o rendimento de forragem no outono.

O aumento no número de cortes durante a primavera-verão promove melhoria no valor nutritivo da forragem colhida no outono, embora diferimentos de primavera também proporcionem forragem outonal de alta qualidade.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 12. ed. Washington: D.C., 1975. 1094 p.
- BAILEY, J. S.; LAIDLAW, A. S. Growth and development of white clover (*Trifolium repens*) as influenced by P and K nutrition. **Annals of Botany**, v. 81, p.783-786, 1988.
- BRUYN, T. F. L. **Estabelecimento do amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Amarelo em associação com milho (*Zea mays*)**. 2003, 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.
- CARÁMBULA, M. **Pasturas y forrajes: manejo, persistencia y renovación de pasturas**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2004. 413 p.
- CASTELÁN, M. E.; CIOTTI, E. M.; TOMEI, C. E. **Resposta de *Arachis pintoi* a la fertilización con fósforo, azufre y molibdeno**. Corrientes,

Argentina: Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias, 2000a. (Comunicaciones Científicas y Tecnológicas).

CASTELÁN, M. E.; CIOTTI, E. M.; TOMEI, C. E. **Resposta de *Arachis pinto* a la fertilización con fósforo, azufre y molibdeno.** Corrientes, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Agrarias, 2000b. (Comunicaciones Científicas y Tecnológicas).

CAVALI, J.; SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. de. Taxas de acúmulo de matéria seca de cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras no Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: SBZ, 2004. CD-ROM.

COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; RODRIGUES, A. N. A. Resposta de *Arachis pinto* cv. Amarillo a níveis de potássio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, 1998, p.164-166.

DAMÉ, P. R. V.; REIS, J. C. SIEWERDT, L. Amendoim forrageiro: qualidade da forragem de acessos no litoral sul do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, 1998. p. 678-680.

FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; AFFONSO, A. B.; ESTEVES, R. M.; PEDROSO, G. C. E. da S. Estimativa da digestibilidade e ingestão de matéria seca de feijão-dos-arrozais (*Macropodium lathyroides*). In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL - GRUPO CAMPOS, 20., Salto, Uruguay. **Memórias...** Montevideo: Facultad de Agronomía, 2004, p. 200-201.

FONTANELI, R.S.; JACQUES, A.V.A. Melhoramento da pastagem natural: ceifa, queima, adubação, diferimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.17, n. 2, p.180-194, 1988.

GEOFFREY, E. B.; GARY, A. P.; KARAMAT, R. S. Forages: uptake of selected nutrients by temperate grasses and legumes. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93, p. 887-890, 2001.

GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; TEDESCO, M. J. **Princípios de fertilidade do solo.** Porto Alegre: Departamento de solos da UFRGS, 1995. 277 p.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: LONGMAN, 1990. 203 p.

KROLOW, R. H. **Resposta de três leguminosas anuais de estação fria à aplicação de diferentes nutrientes.** 2001, 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

MACEDO, W. **Calagem e adubação das pastagens: recomendações e prática de adubação e calagem na região sul do Brasil.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 381 p.

MACHADO, A. N. **Amendoim-forrageiro: produção e qualidade de *Arachis pinto* cv. Alqueire-1 em Planossolo.** 2004, 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2004.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL, F. G.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações.** São Paulo: Nobel, 2000. 200 p.

MARASCHIN, G. E. Sistemas de pastejo. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA,

V. P. (Eds.). **Pastagens**: fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.155-188.

MENEZES NETO, D. B. de; SIEWERDT, L.; AFFONSO, A. B. et al. Curva de produção e crescimento de *Arachis pintoi* em planossolo no Rio Grande do Sul. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., Salto, Uruguay. **Memórias...** Montevideo: Facultad de Agronomía, 2004. p. 196-197.

MONTEIRO, A. L. G., COSTA, C.; SILVEIRA, A. C. Produção e distribuição de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p.868-874, 1998.

MOTA, F.S. da. Estudo do clima do estado do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Agrônômica**, Porto Alegre, v. 8, n.193, p.132-141, 1953.

MUHLBACH, P. R. F. Alimentação de vacas leiteiras: qualidade do volumoso. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE LEITE, 1., 1997. Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1997. 127 p.

NABINGER, C. Pastagens cultivadas como alternativas para áreas de várzeas. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DE VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1984. **Anais...** Porto Alegre: PROVÁRZEAS/PROFIR, p. 220-232, 1986.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: MATTOS, W. R. S. (Ed.). **A produção animal**

na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.755-771.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; VILELA, H. **Pastagens**: produção de sementes. Viçosa: Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, 1995. 133 p. (Boletim 70).

NASCIMENTO, I. S. **Adubação e utilização do amendoim-forrageiro** (*Arachis pintoi* Kravovickas & Gregory) cv. Alqueire-1. 2004, 75 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 75 p.

NASCIMENTO, I. S.; MONKS, P. L.; SIEWERDT, L.; ALBUQUERQUE, R. F. Diferimento outonal do capim-elefante: rendimento e qualidade da forragem colhida no inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.

PEREIRA NETO, O. A. **Práticas em ovinocultura**: ferramentas para o sucesso. Porto Alegre: SENAR-RS, 2004. 146 p.

QUEIROZ, D. S.; CARNEIRO, J. C.; GUIMARAES, S. T.; CASAGRANDE, D. R. Diferimento e utilização de capim-bufel no norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

RAO, I. M.; KERRIDGE, P. C. Mineral nutrition of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, Colombia: CIAT, 1994. p.71-83.

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J.C.; SIQUEIRA, J.O. et al. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revis-**

ta Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 605-616, 2002.

SIEWERDT, L.; SILVA, L. S.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Produção de forragem sob doses crescentes de nitrogênio em campo natural de planossolo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.172-174.

SKERMAN, P. J.; CAMERON, D. G.; RIVEROS, F. **Tropical forage legumes**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1988. 692 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.

STRECK E.V.; KAMPF N.; DALMOLIN R. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Departamento de Solos UFRGS, 2002. 128 p.

VALENTIN, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A.; SALES, M. F. L. E. Velocidade de estabelecimento de acessos de amendoim-forrageiro nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.

VAN SOEST, P. J.; JONES, L. H. P. Effect of silica in forage upon digestibility. **Journal of Dairy Science**, v. 51, n. 10, p. 1644-1648, 1968.

VIANA, M. C. M.; PURCINO, H. M. A.; BALIEIRO, G. Efeito do intervalo de corte sobre o valor nutritivo de *Arachis pintoi*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

Protocolado em: 8 jun. 2006. Aceito em: 5 out. 2006.