

ADUBAÇÃO PK E MANEJO DE CORTE SOBRE A PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE AMENDOIM FORRAGEIRO

PHOSPHORUS AND POTASSIUM FERTILIZATION AND CUTTING MANAGEMENT ON THE BIOMASS YIELD OF PINTOI'S PERENNIAL PEANUT

Inaldete Soares do Nascimento¹, Pedro Lima Monks², Ledemar Carlos Vahl³, Rogério Waltrick Coelho⁴, João Baptista da Silva⁵, Vivian Fischer⁶

RESUMO

Em Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, no Centro Agropecuário da Palma-UFPEL, Capão do Leão, RS, foi conduzido um experimento com amendoim forrageiro cv. Alqueire-1, de dezembro/2000 a abril/2002 e de agosto/2002 a novembro/2002. Os tratamentos constituíram-se de três níveis de adubação inicial (0; 50 e 100% de fósforo e potássio em relação às recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC), equivalentes a 0-0; 50-35 e 100-70kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente; dois níveis de adubação de reposição (sem e com), equivalentes a 0-0 e 60-60kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O; e quatro intervalos de corte (21, 42, 63, 84 dias). Os tratamentos foram arranjos em fatorial (3x2x4), em delineamento com parcelas subdivididas e dispostas em blocos completos ao acaso, com três repetições. As variáveis estudadas na primavera/verão de 2001/2002 e primavera de 2002 foram produção de forragem da parte aérea do amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 e produção de espécies invasoras, ambos em t ha⁻¹ de matéria seca (MS). Nas condições ambientais desse trabalho, foi constatado que o nível de adubação fosfatada e potássica inicial deve ser reduzida em 50% da recomendada oficialmente para as leguminosas de estação quente, e que a incidência de invasoras é controlada pelo maior desenvolvimento da forrageira, no ano seguinte ao plantio. A melhor idade para o manejo de corte do amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 ocorreu entre 40 e 50 dias de crescimento, além de apresentar melhor competitividade com as invasoras.

Palavras-chave: Fertilização; invasora; leguminosa perene; matéria seca

ABSTRACT

In a Alfisol at Centro Agropecuário da Palma - UFPEL, Capão do Leão - BRAZIL (humid temperate climate) an experiment was carried out from December 2000 through April 2002 and from August through November 2002 to study pintoï perennial peanut (*Arachis pintoï*). This variety of perennial peanut was grown under three levels of fertilization at establishment (0; 50; 100% of phosphorus and potassium of the Soil Fertility Commission recommendations), equivalent to 0-0; 50-35 and 100-70kg ha⁻¹ of P₂O₅ and K₂O; two levels of annual fertilizer replenishment (without and

with), equivalent to 0-0 and 60-60kg.ha⁻¹ of P₂O₅ e K₂O; and four cutting intervals (21, 42, 63 and 84 days). Treatments were arranged, according to a 3x2x4 factorial with split plots and subplots, into randomized complete block design with three replicates. Variables studied in the spring/summer of 2001 and spring of 2002 were: forage dry matter production (DM ton.ha⁻¹) of pintoï's aerial part and dry matter production of weed species (DM ton.ha⁻¹). Under the environmental conditions of this work was conducted, the results show that the level of the initial fertilization with phosphate and potassium should be less than the official recommendation for warm season legumes and that the incidence of weeds is controlled by better development of the forage in the following year. The best age for the utilization of the forage plant was from 40 to 50 days of growth, besides presenting better competition ability with weeds.

key words: fertility; dry matter; perennial legume; weed

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Arachis* vêm se destacando como leguminosas forrageiras bastante promissoras por produzirem matéria seca (MS) de qualidade e em quantidade, quando comparadas às plantas de outros gêneros, utilizadas comercialmente como forrageiras (VALLS & SIMPSON, 1994). Estas espécies apresentam palatabilidade persistência superiores a outras leguminosas (ARGEL & VILLARREAL, 2000).

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoï* Krap. & Greg.) é uma leguminosa herbácea perene de hábito rasteiro e estolonífera de crescimento inicial lento, fato que foi documentado com o acesso CIAT-17434 por FISHER & CRUZ (1994) e em experiências regionais (América do Sul) com *Arachis* spp. (PIZARRO & RINCÓN, 1994). Apesar de ser uma espécie nativa deste continente, somente há menos de uma década tornou-se objeto de estudo nas regiões tropicais do Brasil (CAVALI *et al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2002; GÓIS *et al.*, 2000; PERIN *et al.*, 2003; VALENTIM, 1997). Pelas peculiaridades climáticas do Rio Grande do Sul, algumas pesquisas foram realizadas no sentido de investigar o comportamento da forrageira às condições da Encosta da Serra do Sudeste, tais como: adaptação e tolerância ao frio (DAMÉ *et al.* 1998) e métodos de estabelecimento em associação com milho (BRUYN, 2003).

¹ Zootecnista, Dra. Em Zootecnia, Bolsista da CAPES. E-mail: inaldete@hotmail.com.

² Eng. Agr., Dr., Prof. Adjunto do Departamento de Zootecnia da UFPel.

³ Eng. Agr., Dr., Prof. Adjunto do Departamento de Solos da UFPel.

⁴ Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado.

⁵ Eng. Agr., Dr., (LD), Prof. Titular do Departamento de Física e Matemática da UFPel.

⁶ Eng^a Agr^a, Dr^a, Prof^a Adjunta do Departamento de Zootecnia da UFPel

(Recebido para publicação em 20/01/2009, aprovado em 27/10/2009)

Na região central foram estudados métodos de estabelecimento em campo nativo (PEREZ, 1999) e na Serra do Sudeste o arranjo populacional em resteva de arroz (MACHADO *et al.*, 2005). Desde então, os trabalhos conduzidos vêm atestando o potencial da espécie.

A adubação fosfatada estimula a absorção de nitrogênio e, conseqüentemente, a produção de forragem (MALAVOLTA *et al.*, 2000). Neste sentido, quando a cv. Amarillo foi avaliada em casa de vegetação com doses crescentes de adubação (0, 30, 60, 90, e 120mg dm⁻³ de P₂O₅), apresentou incrementos significativos na produção de forragem (COSTA *et al.*, 1997). Sendo a dose de máxima eficiência técnica estimada em 114, 5mg.dm⁻³ de P₂O₅. Polo (2000) avaliou doses de adubação fosfatada (0, 50, 100, 150 e 200kg ha⁻¹) e intervalos de corte de 30, 60 e 90 dias e constatou efeito quadrático na produção de matéria seca (MS) em função das doses de fósforo. O autor verificou redução na produção de MS em doses superiores a 100kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e aumento de forragem com o avanço dos cortes, de 30 para 60 dias.

Os relatos de pesquisa mostram os efeitos do fósforo sobre o crescimento desta leguminosa, no entanto, poucas são as informações sobre os efeitos do potássio. Góis *et al.* (2000) estudaram num Latossolo as curvas individuais de resposta da cv. Amarillo ao fósforo (0; 40; 60 e 120kg ha⁻¹), potássio (0; 40; 60 e 120kg ha⁻¹) e calcário (0; 1,6; 3,6 e 5,7t ha⁻¹). O fósforo foi o nutriente mais determinante da produção de forragem, apresentando o rendimento máximo de 2,9t ha⁻¹ de MS em função da aplicação de 120kg ha⁻¹. Porém, foi pequeno o incremento de MS para doses acima de 80kg ha⁻¹. A dose de calcário para o máximo rendimento de MS foi de 4,8t ha⁻¹, não ocorrendo resposta para doses de potássio.

Além das poucas informações sobre a adequada adubação inicial visando a maior produção de forragem, há a necessidade de investigações sobre a adubação para manutenção da pastagem, efeito residual do fósforo e controle de incidência de invasoras (FISHER & CRUZ, 1994; RAO & KERRIDGE, 1994). Além do que, ainda, sobre a ocorrência de invasoras poucos trabalhos abordaram esta problemática. Damé *et al.* (1998) compararam acessos de amendoim forrageiro em condições de clima subtropical e constataram oscilações na produção de MS entre os acessos (5,8 e 11,2t ha⁻¹) e as invasoras (5,3 e 2,6t ha⁻¹).

Por meio de estudos feitos com a cv. Amarillo foi sugerido que a melhor idade de utilização da forragem produzida situava-se na faixa de 45 a 60 dias de crescimento das plantas (VIANA *et al.*, 2000; GUALBERTO *et al.*, 1996). De acordo com os autores, neste intervalo existe maior produção de MS e melhor valor nutritivo, em termos de proteína bruta, minerais e digestibilidade. Polo (2000) registrou que a utilização deve ser efetuada entre 30-40 dias.

Estudos de avaliação da capacidade produtiva do amendoim forrageiro em dois anos de cortes sucessivos registraram 20t ha⁻¹ de MS (PERIN *et al.*, 2003). De uma maneira geral, as diversas investigações que estão sendo realizadas poderão contribuir para o desenvolvimento do cultivo de uma das melhores espécies de leguminosas tropicais (MARASCHIN, 1996). Até o momento, no Rio Grande do Sul, o cultivo da cv. Alqueire-1 e de outras cultivares/acessos segue as orientações de regiões tropicais sem a determinação da melhor idade de utilização aliada às exigências nutricionais no

sentido de maximizar o potencial de produção em clima subtropical. Na Serra do Sudeste, região mais caracterizada por suas peculiaridades climáticas, e em razão da crescente demanda de produtores pela forrageira, a determinação da exploração adequada, assegurada pela máxima eficiência de fertilizantes constitui subsídio importante e indispensável. Esse fator, associado ao melhor intervalo de utilização, poderá garantir o melhor aproveitamento da forragem disponível, ampliação do calendário de utilização e persistência da pastagem. Além disto, as informações sobre o adequado manejo de corte e adubação fosfatada e potássica poderão servir como referência para avanços no estudo da forrageira, haja vista as perspectivas promissoras da espécie.

O objetivo deste trabalho foi avaliar níveis de adubação fosfatada e potássica, adubação de reposição e intervalos de corte sobre a produção de matéria seca do amendoim forrageiro cv. alqueire-1 na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área do Centro Agropecuário da Palma (CAP), Universidade Federal de Pelotas, localizado no município do Capão do Leão, RS. De acordo com a localização geográfica situa-se na região sudeste do Rio Grande do Sul, a 31°52' de latitude sul e 52°21' de longitude oeste, na região denominada Encosta da Serra do Sudeste. O clima da região é do tipo subtropical úmido: C (subtropical), f (chuvas todo o ano) a (temperatura do mês mais quente superior a 22°C) (TREWARTH, 2002; adaptado de Köppen-Geiger, 1928). Ocorrem geadas durante o outono-inverno e secas não muito intensas no verão. A temperatura média anual é de 18°C e a pluviosidade média de 1.367 mm anuais. O solo é do tipo Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico típico (STRECK *et al.*, 2002), caracteristicamente com áreas de relevo mais acidentado (8%), fertilidade moderada e textura média (RESENDE *et al.*, 1999).

Foram avaliadas três doses de adubação inicial (0, 50 e 100% de potássio e fósforo), em relação às recomendações (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC, 1997), equivalentes a 0-0; 50-35 e 100-70kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente; duas doses de adubação de reposição (sem e com), equivalentes a 0-0 e 60-60kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente; e quatro intervalos de corte (21, 42, 63 e 84 dias) sobre o rendimento de forragem do amendoim forrageiro, na primavera-verão de 2001/2002 e primavera de 2002.

As doses de fósforo e potássio usadas basearam-se nas recomendações oficiais da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC (1997) para leguminosas de estação quente. Para a adubação inicial, a partir da dose integral (100% de P₂O₅ e K₂O, equivalente a 100 e 70kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O) trabalhou-se também com a dose de 50% (50 e 35kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O) e dose zero (controle). As adubações de reposição (2° ano) foram feitas com quantidades equivalentes a 60kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60kg.ha⁻¹ de K₂O (CR) e dose zero (SR). As adubações foram aplicadas à lanço, e as fontes foram superfosfato triplo e cloreto de potássio. Os dados das análises químicas do solo antes da instalação do estudo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do solo antes da instalação do experimento

Arg.	MO	pH	Ind. SMP	P	Na	K	Ca	Mg	Al ⁺³
----- % -----					----- mg dm ⁻³ -----		----- cmol _c dm ⁻³ -----		
25	2,5	5,8	6,3	6,6	8,0	47,0	3,0	1,7	0,1

Após o preparo convencional do solo (aração e gradagem) foi aplicada a adubação inicial e, sete dias após foi realizado o plantio (12 de dezembro de 2000), em parcelas com 120m². O plantio foi feito em sulcos com espaçamento de 50 x 50 cm entre linhas e plantas, sendo as subparcelas constituídas por 11 linhas de plantas (30m²).

Foram utilizados segmentos de estolhos com 3-5 nós (propágulos com 20cm), antecipadamente inoculados com *Bradyrhizobium* spp, recomendados para *Arachis pintoi*. Para tanto, os propágulos foram imersos numa solução preparada com 2,0kg do produto em 40 litros de água por hectare. O material para reprodução vegetativa foi oriundo da fazenda

Alqueire, Rio Pardo, RS. Foi realizado um replantio (30/12/2000) em virtude da seca ocorrida no período pós-plantio.

Em razão do lento estabelecimento da espécie, os tratamentos foram avaliados a partir da estação de crescimento seguinte (primavera de 2001). Desta forma, dez meses após o plantio (30/10/2001) foram realizadas análises químicas do solo, corte de uniformização das parcelas e aplicação da adubação de reposição PK. Os resultados das análises em 30/10/2001, primeiro período de uniformização do experimento encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise química do solo antes do corte de uniformização e adubação de reposição (primavera de 2001).

Adução inicial ¹	pH	P	Na	K	Ca	Mg	Al ⁺³
		----- mg dm ⁻³ -----			----- cmol _c dm ⁻³ -----		
0% (0-0kg ha ⁻¹ de K ₂ O e P ₂ O ₅)	5,2	5,5	11,0	41,0	3,0	1,6	0,6
50% (35-50kg ha ⁻¹ de K ₂ O e P ₂ O ₅)	5,4	5,8	9,0	49,0	3,2	1,8	0,3
100% 70-100kg ha ⁻¹ de K ₂ O e P ₂ O ₅)	5,3	5,8	8,0	41,0	3,5	1,4	0,4

Os tratamentos de intervalos de corte foram aplicados após o corte de uniformização, de novembro de 2001 a abril de 2002, para 21, 42, 63 e 84 dias, sendo nesse período realizados 8, 4, 2 e 2 cortes, respectivamente. No segundo ano de experimentação, em agosto de 2002 (período em que as

plantas não crescem em razão das baixas temperaturas), fez-se nova análise química do solo (22/08/2002), novo corte de uniformização e adubação de reposição (26/08/2002). Os teores de fósforo e potássio do solo em 26/08/2002, no segundo período de uniformização encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Teores de fósforo e potássio do solo antes do corte de uniformização e adubação de reposição (primavera de 2002).

Adução inicial ¹	Adução de reposição ²			
	Sem		Com	
	P	K	P	K
	----- mg dm ⁻³ -----		----- mg dm ⁻³ -----	
21 dias				
0%	4,4	44,0	3,3	30,0
50%	6,6	37,0	12,5	31,0
100%	7,8	57,0	5,8	44,0
42 dias				
0%	3,3	37,0	4,0	55,0
50%	2,3	46,0	3,3	43,0
100%	4,0	39,0	6,6	57,0
63 dias				
0%	1,9	35,0	3,0	38,0
50%	4,4	30,0	6,2	34,0
100%	4,4	27,0	11,2	82,0
84 dias				
0%	2,6	36,0	4,4	38,0
50%	4,7	37,0	2,6	28,0
100%	3,6	36,0	4,0	34,0

¹0; 50; 100% equivalem a 0-0; 35-50; 70-100kg ha⁻¹ de K₂O e P₂O₅, respectivamente.

²Sem; Com equivalem a 0-0; 60-60kg ha⁻¹ de K₂O e P₂O₅, respectivamente.

A partir daí, foram aplicados novamente os cortes nos intervalos pré-fixados de 21; 42; 63; 84 dias, que constaram de 4, 2, 1 e 1 cortes, respectivamente, até novembro de 2002. Para avaliação da produção de MS, as plantas foram cortadas a uma altura de 7cm da superfície do solo, com tesoura de esquilhar, duas sub-amostras de 0,25m² por tratamento. A altura do resíduo das plantas foi baseado nos resultados obtidos por Cavali *et al.* (2002). O material restante foi cortado com segadeira de barra, obedecendo à mesma altura de resíduo e retirado das parcelas. O material coletado foi separado em duas frações: amendoim forrageiro e invasoras, sendo que, no amendoim forrageiro foi realizada a repartição da biomassa (folhas e caules). As amostras foram colocadas em estufa com ventilação forçada de ar a 65°C durante 72 horas; e pesadas para determinação da produção de MS.

Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3x2x4, adotando-se um delineamento com parcelas subdivididas dispostas em blocos ao acaso com três repetições. Nas parcelas, foram alocados os fatores qualitativos: adubação inicial (A) e adubação de reposição (B); e nas subparcelas o fator quantitativo: intervalos de corte (C). A comparação das médias no teste de Duncan foi realizada por meio de expressões de cálculo das variâncias heterogêneas,

segundo Gomez & Gomez (1984). Os rendimentos de MS de cada intervalo de corte foram somados e estimados em kg ha⁻¹. A análise da variância e regressão polinomial foi realizada pelo programa Sanest (ZONTA & MACHADO, 1984), e as médias comparadas pelo teste de Duncan (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção total de forragem da parte aérea do amendoim forrageiro na primavera-verão de 201/2002

A produção total de forragem (MS) obtida durante o primeiro período experimental (nov/2001 a abril/2002) está demonstrada na Figura 1, mediante o ajuste das equações de regressão (Tabela 4). A análise estatística apresentou efeito de interação ($\alpha < 0,05$) para os três fatores estudados: adubação PK inicial, adubação PK de reposição e intervalos de corte

Os tratamentos de adubação inicial (PK SR) constituídos de 50 e 100% da dose apresentaram comportamento atípico da produção de MS com o avanço dos intervalos de corte (Figura 1 e Tabela 4). Isto pode ter sido, em parte, consequência dos problemas de seca, que aconteceram logo após o plantio das mudas (Tabela 5).

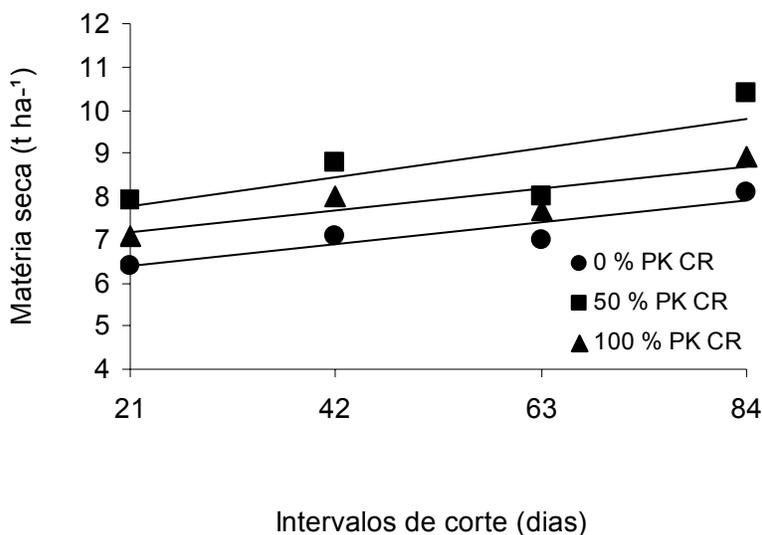


Figura 1 - Produção total de forragem da parte aérea do amendoim forrageiro em função da interação entre adubação PK inicial sem reposição (0; 50; 100% PK SR) e adubação PK inicial com reposição (0; 50; 100% PK CR) e intervalos de corte, na primavera-verão de 2001/2002

Tabela 4 - Equações de Regressão da produção total de MS da parte aérea do amendoim forrageiro em função da interação entre adubação PK inicial sem reposição (0; 50; 100% PK SR) e adubação PK inicial com reposição (0; 50; 100% PK CR) e intervalos de corte, na primavera-verão de 2001/2002

Adubação inicial/PK (kg .ha ⁻¹)	Adubação de reposição/PK (kg .ha ⁻¹)	Equações de regressão	R ²
Sem reposição (SR)			
0-0 (0%)	-	$\hat{y} = 5.460 + 17,3x$	0,59**
50-35 (50%)	-	$\hat{y} = 8.608 - 83,0x + 1,02x^2$	0,76**
100-70 (100%)	-	$\hat{y} = 5.619 + 42,8x - 0,39x^2$	0,86*
Com reposição (CR)			
0-0 (0%)	60-60	$\hat{y} = 5.973 + 23,1x$	0,82**
50-35 (50%)	60-60	$\hat{y} = 7.125 + 32,3x$	0,55**
100-70 (100%)	60-60	$\hat{y} = 6.744 + 23,1x$	0,76**

* Significância a 5% pelo teste F.

** Significância a 1% pelo teste F.

Tabela 5 - Dados climáticos referentes ao período pós-plantio da mudas de amendoim forrageiro

Mês/Ano	Precipitação total		Temperatura média		Radiação solar	
	----- mm -----		----- °C -----		-----cal/cm ² /dia -----	
	N	O	N	O	N	O
Dez/2000	92,0	52,6	21,6	22,3	519,3	511,4
Jan/2001	116,0	143,4	23,0	23,9	507,1	491,7

Fonte: Estação Agroclimatológica de Pelotas (Convênio EMBRAPA/UFPel/INMET)

N = normal da região; O = ocorrido

Após o plantio (dezembro/2000) o volume de chuva nos 20 dias seguintes foi de apenas 57% da normal (52,6 mm) (Tabela 3). Este fato, além de prejudicar a sobrevivência das mudas e desenvolvimento das plantas, favoreceu o predomínio de invasoras, apesar da realização de controle das mesmas, surgindo principalmente *quaxuma* (*Sida rhombifolia* L.) e grama seda (*Cynodon dactylon* Pers.), principalmente nas parcelas adubadas.

A dose inicial de 50% de PK SR apresentou a produção MS mínima de 6,9 t ha⁻¹ aos 41 dias de crescimento das plantas, aumentando a partir daí em função dos intervalos de corte (Figura 1 e Tabela 4). A adubação inicial PK SR de 100% da dose apresentou efeito quadrático para a produção de MS (Figura 1 e Tabela 4). Neste tratamento, a produção de MS máxima de 6,8t ha⁻¹ foi verificada aos 55 dias de crescimento das plantas (Figura 1), diminuindo a partir daí com o avanço dos intervalos de corte. Este efeito não foi observado por Góis *et al.* (2000), quando trabalharam com a cv. Amarillo sob doses crescentes de fósforo. Os autores verificaram resposta linear entre as doses de P e o incremento de MS, porém foi pequeno o incremento para as doses maiores que 80kg ha⁻¹ de P₂O₅. Polo (2000) não constatou interação entre as doses crescentes de adubação fosfatada (0; 50; 100; 150; 200kg ha⁻¹ de P₂O₅) e intervalos de corte (30; 60; 90 dias) com a cv. Amarillo, porém constatou que houve redução na produção de MS quando as doses de fósforo foram acima de 100kg ha⁻¹.

Apesar deste comportamento distinto nos tratamentos de adubação PK inicial de 50 e 100%, as produções de MS foram superiores ao tratamento controle (0%), com cortes efetuados de 21 aos 63 dias, o que demonstra o efeito positivo da adubação sobre a produção de MS (Figura 1). No entanto, 100% PK SR foi inferior a 50% em todos os intervalos de corte, podendo ser um indicativo de menor exigência desta planta, cujo comportamento observou em outros trabalhos de adubação de plantio (POLO *et al.*, 2000).

Os melhores rendimentos de MS foram obtidos com a dose de 50-35 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, equivalente à metade da adubação PK inicial recomendada pela COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC (1997) (Figura 1 e Tabela 4). Basicamente, estas indicações de adubação são baseadas em experimentos de calibração realizados em Latossolos do Planalto Riograndense. Devido ao fato de tais determinações terem sido realizadas, predominantemente em Latossolos, na região norte, certamente não correspondam às exigências das forrageiras quando os cultivos se realizam em outros tipos de solo e condições climáticas, do Rio Grande do Sul. Pesquisa realizada por Fabres (1998) num Planossolo, da unidade de mapeamento Pelotas, comprova esta afirmativa. O autor verificou que, nessa classe de solo, a resposta (rendimento de MS da parte aérea) do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) à adubação fosfatada foi maior com a dose de 50kg ha⁻¹ de P₂O₅, e que correspondia à metade da adubação recomendada.

Vasconcellos *et al.* (1999) também não encontraram diferenças para doses de 50 e 100% P₂O₅ ha⁻¹, em plantas colhidas a cada 42 dias de crescimento e também observaram que o maior crescimento de raiz ocorreu na dose de 50%. Macedo & Gonçalves (1987) verificaram melhores produções de *Trifolium repens* L. foram alcançadas com a dose mais elevada de P₂O₅ (300kg ha⁻¹).

Com base nestas informações e com os resultados obtidos tem-se que as doses de adubação fosfatada para os Argissolos talvez possam ser menores do que as indicadas para solos classe 4 do RS e SC, nas mesmas condições desse experimento.

A adubação de reposição favoreceu o incremento de MS, de forma linear (Figura 1 e Tabela 4). O uso freqüente de fosfatos aumenta a demanda de nitrogênio pela leguminosa, e conseqüentemente eleva a produção de MS (CANTARUTTI, 1997); e mesmo com o aproveitamento do fósforo residual nos anos seguintes, não ocorre a utilização total do nutriente (TOPALL *et al.*, 2001; MALAVOLTA *et al.*, 2000). Com base nestas informações e observando-se a produção de MS obtida em função da adubação de reposição (60-60kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O), tem-se que a melhor resposta das plantas ocorreu no tratamento constituído de 50-35kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, equivalente à metade da dose PK inicial recomendada.

Mesmo em corte mais freqüente, a cada 21 dias, ocorreram produções de 6,5 e 5,8t ha⁻¹ de MS, com e sem adubação de reposição, respectivamente (Figura 1 e Tabela 4). Esta produção satisfatória deve-se provavelmente à utilização das plantas somente após o emparelhamento (primavera do 2º ano). Dessa forma, foi possível a cobertura total do solo pelas plantas e o desenvolvimento de estolões com sistemas radiculares fortes e profundos, permitindo extrair os nutrientes do solo. Este comportamento demonstra a importância da prática de adubação PK para o amendoim forrageiro. Botrel *et al.* (1996) obtiveram produções de 10; 15; 16; 14 e 9 t ha⁻¹ ano de MS de alfafa (*Medicago sativa* L.), efetuando cortes aos 21; 28; 35; 42 e 49 dias de crescimento, respectivamente. No entanto a cada dois cortes consecutivos num mesmo intervalo, realizavam adubação PK. Resultados de outras leguminosas de clima temperado (GEOFFREY *et al.*, 2001; KROLOW, 2001; BAILEY & LAIDLAW, 1998) e de clima tropical (NILES *et al.*, 1990) comprovam o benefício de adubação fosfatada e potássica na produção de MS.

A maior produtividade de MS (9,8t ha⁻¹) foi alcançada aos 84 dias de crescimento em função da aplicação inicial de 50% da dose de adubação PK, seguida de adubação de reposição (Figura 1 e Tabela 4). Em Latossolo e clima tropical úmido a cv. amarillo não apresentou diferença significativa aos 60 e 90 dias de crescimento sob doses de 0, 50, 100, 150 e 200kg ha⁻¹ de P₂O₅, com produção média de 2,3t ha⁻¹ de MS (POLO, 2000). Em condições ambientais semelhantes, a mesma cultivar apresentou diferenças significativas, na produção de MS, aos 45 dias de crescimento sob doses de 0 a

160kg ha⁻¹ de P₂O₅, com produção média de 2,7 a 5,0t ha⁻¹ de MS (COSTA *et al.*, 2002).

A produção de MS obtida (Figura 1 e Tabela 2) foi superior aos demais resultados de pesquisas (COSTA *et al.*, 2002; GÓIS *et al.*, 2000; POLO, 2000), desenvolvidas em clima tropical com outras cultivares e em clima subtropical (MACHADO *et al.*, 2005). Isto pode ser explicado principalmente pelo tipo de solo, manejo de corte, adubação e a cultivar utilizada. No Rio Grande do Sul, em estudos de adaptação climática da cv. Alqueire-1 constatou-se que a mesma adaptou-se naturalmente, sobrevivendo às severas geadas em função do rigoroso inverno, permanecendo o acesso original com boa produção de MS, em torno de 4,0 t ha⁻¹ (PEREZ, 1999). A partir dos resultados, pode-se considerar que o amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 apresentou boa

capacidade de absorção e aproveitamento de fósforo e potássio, em solos enriquecidos com tais nutrientes, resultando em maior produção de MS (Figura 1).

Produção de MS de espécies invasoras na primavera-verão de 2001/2002

A análise estatística revelou efeito interativo entre intervalos de corte e adubação inicial ($\alpha < 0,05$) e entre intervalos de corte e adubação de reposição ($\alpha < 0,05$) sobre a produção de MS de invasoras. A dose de PK inicial integral (100%), por ocasião da adubação de estabelecimento do amendoim forrageiro, resultou na maior produção de MS de plantas invasoras (Figura 2 e Tabela 6).

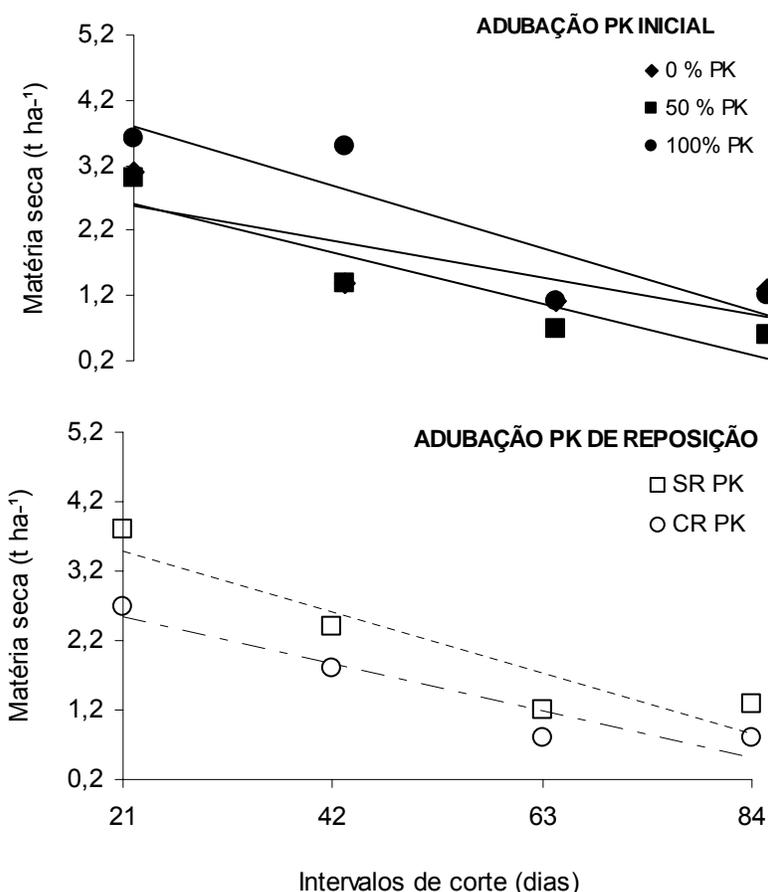


Figura 2 - Matéria seca total de invasoras em função da interação entre adubação PK inicial (0; 50; 100%) e intervalos de corte, e entre adubação PK de reposição (SR; CR) e intervalos de corte, na primavera-verão de 2001/2002

Tabela 6 - Equações de Regressão da MS total de invasoras em função da interação entre adubação inicial (0; 50; 100%) e intervalos de corte, e entre adubação de reposição (SR; CR) e intervalos de corte, na primavera-verão de 2001/2002

	Equações de regressão	R ²
Adubação inicial (kg ha ⁻¹)		
0-0 (0%)	$\hat{y} = 3.224 - 27,2x$	0,62**
50-35 (50%)	$\hat{y} = 3.419 - 37,4x$	0,83**
100-70 (100%)	$\hat{y} = 4.837 - 46,0x$	0,80**
Adubação de reposição (kg.ha ⁻¹)		
- (SR)	$\hat{y} = 4.465 - 42,4x$	0,85**
60-60 (CR)	$\hat{y} = 3.188 - 31,2x$	0,89**

SR = Sem reposição; CR = Com reposição.

** Significância a 1% pelo teste F.

Uma característica indesejável do amendoim forrageiro é o lento desenvolvimento inicial das mudas. É um fato que compromete a rápida cobertura do solo (BRUYN, 2003; PERIN *et al.*, 2003) e retarda a utilização da pastagem (PEREZ, 1999). Outro fator que provavelmente favoreceu a predominância de plantas invasoras foi a severa estiagem que ocorreu após o plantio do amendoim forrageiro (Tabela 5), de forma a reduzir o crescimento e desenvolvimento da forrageira. As invasoras também foram favorecidas pelo enriquecimento do solo com PK, já que, como pode ser observado na Tabela 6, o tratamento controle (0% PK) apresentou a menor produção de MS de invasoras.

Houve efeito significativo da adubação de reposição PK sobre a produção de MS de invasoras (Figura 2 e Tabela 6). A produção de MS de invasoras diminuiu com o avanço dos intervalos de corte, de forma mais acentuada em razão da adubação PK de reposição (CR PK), em relação ao tratamento controle (SR PK). A reposição de nutrientes foi aplicada 10 meses após o plantio das mudas, ocasião em que a pastagem se encontrava totalmente estabelecida (sistema radicular bem desenvolvido). Isto pode ter favorecido a maior absorção de nutrientes pelo amendoim forrageiro, e conseqüentemente atenuado a competição de invasoras. O mesmo comportamento foi constatado em outros trabalhos realizados em clima subtropical (BRUYN, 2003; DAMÉ *et al.*, 1998).

A capacidade de competição natural do amendoim forrageiro foi maior nos cortes sucessivos menos freqüentes (Figura 2). Aos 63 e 84 dias de idade, as plantas apresentavam

40-60 cm de altura, respectivamente. Este estágio fisiológico da forrageira permitiu maior competição por unidade de área, provocando a supressão de invasoras, em função das condições climáticas e características inerentes às plantas.

Produção de forragem da parte aérea do amendoim forrageiro na primavera de 2002

A Figura 3 apresenta produção de MS durante a primavera de 2002 e a Tabela 7 o ajuste das equações de regressão. A análise estatística mostrou efeito de interação entre a adubação inicial e intervalos de corte ($\alpha < 0,01$), bem como entre a adubação de reposição e intervalos de corte ($\alpha < 0,05$). O manejo de adubação e de cortes influenciou a produção de MS, ocorrendo incremento maior na produção de MS em função da adubação PK inicial ao longo dos intervalos de corte (Figura 3 e Tabela 7).

Para cada dia de crescimento ocorreu um incremento de 41; 49 e 52kg ha⁻¹ na produção de MS para as doses de 0; 50 e 100% de PK, respectivamente (Tabela 7), ou seja, ocorreu um incremento extra de 8 e 11kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS em relação ao tratamento controle (0% PK). Isto se justifica, principalmente pela grande deficiência de fósforo nos solos do Rio Grande do Sul (MACEDO, 1985), e pelo uso eficiente dos nutrientes pelo amendoim forrageiro. Sendo assim, pastagem formada com essa leguminosa, desde que se atendam suas exigências nos nutrientes estudados no presente estudo, poderá casualmente favorecer um aumento significativo da taxa de lotação animal.

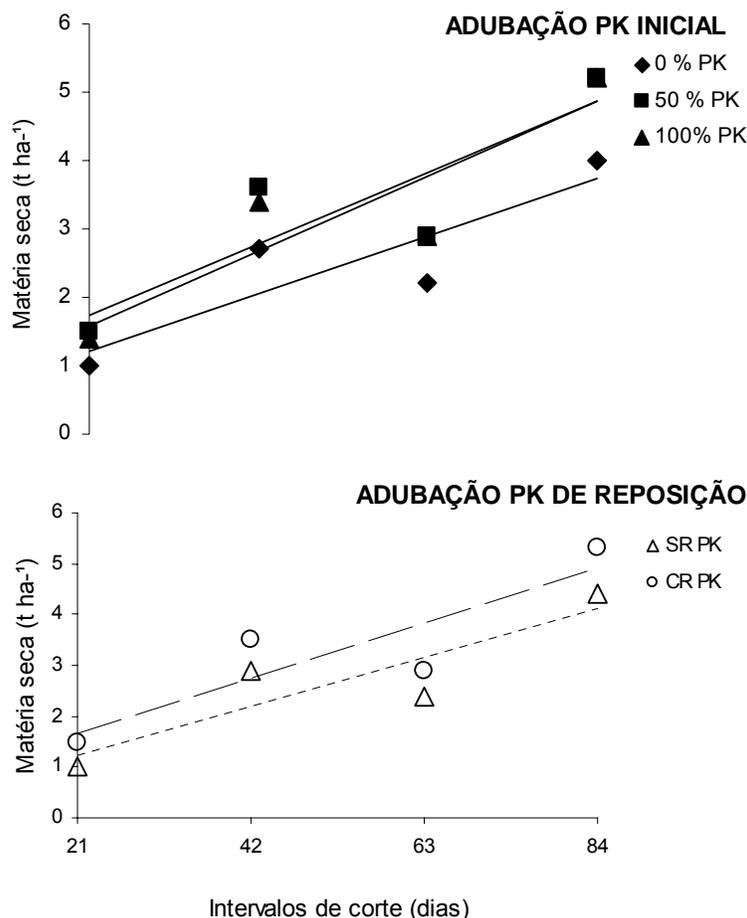


Figura 3 - Produção de forragem da parte aérea do amendoim forrageiro em função da interação entre adubação PK inicial (0; 50; 100%) e intervalos de corte, e entre adubação PK de reposição (SR e CR) e intervalos de corte, na primavera de 2002

Tabela 7 - Equações de Regressão da produção de forragem (MS) em função da interação entre adubação PK inicial (0; 50; 100%) e intervalos de corte, e entre adubação PK de reposição (SR e CR) e intervalos de corte

	Equações de regressão	R ²
Adubação inicial (kg ha ⁻¹)		
0-0 (0%)	$\hat{y} = 345,0 + 41,1x$	0,79**
50-35 (50%)	$\hat{y} = 754,3 + 49,3x$	0,76**
100-70 (100%)	$\hat{y} = 552,5 + 52,4x$	0,81**
Adubação de reposição (kg ha ⁻¹)		
- (SR)	$\hat{y} = 380,2 + 44,9x$	0,79**
60-60 (CR)	$\hat{y} = 721,0 + 50,3x$	0,79**

SR = Sem reposição; CR = Com reposição.

** Significância a 1% pelo teste F.

Não houve diferença entre os tratamentos de adubação PK inicial de 50 e 100% sobre a produção de MS ao longo dos intervalos de corte (Figura 3), porém as produções foram maiores do que a apresentada pelo tratamento controle (0%). Com o avanço do estágio de crescimento naturalmente desenvolvem-se mais a parte aérea e raízes, e por ser caracteristicamente rasteira e estolonífera desenvolve maior número de raízes, possibilitando maior eficiência no aproveitamento dos nutrientes disponíveis na solução do solo.

Houve efeito significativo da adubação de reposição PK sobre a produção de MS (Figura 3 e Tabela 7). A produção de MS foi maior em função da adubação de reposição (CR PK), ao longo dos intervalos de corte, do que no tratamento controle (SR PK). Isto comprova que o enriquecimento do solo, por meio da adubação de reposição, beneficia a produção de MS desta leguminosa forrageira de ciclo perene. Foi constatado por Macedo & Gonçalves (1980) que, em *Trifolium repens* L. as produções de MS foram maiores, a partir do segundo ano, quando foi efetuada a adubação de reposição anual. Além do que, provavelmente, ainda houve aproveitamento de nutrientes, principalmente de fósforo, pela transformação do P não lábil em P-lábil. De acordo com Goedert *et al.* (1985), o P não lábil, que é responsável pela maior parte do P inorgânico do solo, é representado por compostos insolúveis que lentamente podem se transformar em fosfatos lábeis (disponíveis).

CONCLUSÕES

Em Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico típico, o nível de adubação fosfatada e potássica para o estabelecimento do amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 foi de 50% da indicação oficial para leguminosas de estação quente.

A adubação de reposição correspondente a 60kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60kg ha⁻¹ de K₂O, favoreceu o incremento da produção de matéria seca do amendoim forrageiro cv. Alqueire-1.

O melhor intervalo de corte para o amendoim forrageiro cv. Alqueire-1 foi de 40 até 50 dias de crescimento das plantas.

A produção de MS de plantas invasoras diminuiu com o aumento dos intervalos de corte, independentemente do manejo de adubação utilizado na pastagem de amendoim forrageiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGEL, P.J.; VILLARREAL, M.M. Cultivar porvenir - Nuevo Maní forrajero Perenne (*Arachis pintoi* Krapov y Greg nom. nud. CIAT 18744: Leguminosa herbacea para alimentación animal el mejoramiento y conservación del suelo el enbellecimiento

delpaisaje. Colômbia, 2000. Disponível em: <http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/documentos/articulos/articulos.pdf/mani.pdf/ARACHIS_3.pdf>. Acesso em: 27 set. 2003.

BAILEY, J.S.; LAIDLAW, A.S. Growth and development of white clover (*Trifolium repens* L.) as influenced by P and K nutrition. **Annals of Botany**, London, v. 81, n. 6, p. 783-786, 1998.

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Frequência de corte de alfafa (*Medicago sativa* L.) cv. Crioula em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.3, p.396-403, 1996.

BRUYN, T.F.L. **Estabelecimento do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Amarillo em associação com milho (*Zea mays*)**. Pelotas, 2003. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.

CANTARUTTI, R.B. Transferência de nitrogênio das leguminosas para as gramíneas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa, **Anais...** Viçosa: UFV, 1997, p.431-435.

CAVALI, J.; VALENTIM, J.F.; GOMES, S.E.S. *et al.* Produção de matéria seca de amendoim forrageiro sob diferentes alturas e intervalos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Forrageiras - FOR - 391, Recife-PE. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul, 1997. 224p.

COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; TOWNSEND, C.R. Resposta de *Arachis pintoi* à níveis de fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Forrageiras - FOR - 593, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de fora, 1997. CD-ROM.

COSTA, N.L.; LEÔNIDAS, F.C.; TOWNSEND, C.R. *et al.* Resposta do *Arachis pintoi* à adubação fosfatada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Forrageiras - FOR - 111, Recife, PE. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM.

- COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; TOWNSEND, C.R. Resposta de *Arachis pintoi* à níveis de fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Forrageiras - FOR - 593, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, 1997. CD-ROM.
- DAMÉ, P.R.V.; REIS, J.C.L.; SIEWERDT, L. et al. Produção e qualidade da forragem de acessos de *Arachis pintoi* em condições de clima temperado no litoral sul do Rio Grande do Sul. **Agropecuária Clima Temperado**, Pelotas, v.1, n.2, p.235-243, 1998.
- FABRES, R.T. **Efeito residual da adubação fosfatada aplicada ao azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre a cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) subsequente em plantio direto**. Pelotas, 1998. 47p. Dissertação (Mestrado em Solos). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- FISHER, M.J.; CRUZ, P. Some Ecophysiological Aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (eds). **Biology and Agronomy of Forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. Chapter 5, p. 53-70.
- GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Fósforo. In: GOEDERT, W.J. **Solos dos cerrados:: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Ed. Nobel. 1985. Cap. 5, p.129-164.
- GEOFFREY, E.B.; GARY, A.P.; KARAMAT, R.S. *et al.* Forages – Uptake of selected nutrients by temperate grasses and legumes. **Agronomy Journal**. v.93, n.4, p.887-890, 2001.
- GÓIS, S.L.L.; VILELA, L.; PIZARRO, E. *et al.* Efeito de calcário, fósforo e potássio na produção de forragem de *Arachis pintoi*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Forrageiras - FOR - 258, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 2000. CD-ROM.
- GOMEZ, K.A.; GOMEZ, A.A. **Statistical procedures for agricultural research**. 2.ed., 1984, Whashington: WIE, 1984. 680 p.
- GUALBERTO, R.; ABBADO, M.; OVIVEIRA, P.S.R. *et al.* Avaliação do potencial de utilização do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) para a produção de forragem em diferentes intervalos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33.,1996. Forrageiras, Fortaleza-Ce. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.73-74.
- KROLOW, R.H. **Resposta de três leguminosas anuais de estação fria à aplicação de diferentes nutrientes**. Pelotas, 2001. 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- MACEDO, W. Efeito de fontes e níveis de fósforo e calcário na adubação de forrageiras em solos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.6, p.643-657. 1985.
- MACEDO, W.; GONÇALVES, J.O.N. Resposta da cultura de trevo branco (*Trifolium repens* L.) cv. Bagé à calagem e à adubação fosfatada e potássica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 4, n.1, p.39-44, 1980.
- MACHADO, A.N.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E.P.; VAHL, L.C.; COELHO, R.W.; FERREIRA, O.G.L.; AFFONSO, A.B. rendimento do amendoim-forrageiro estabelecido sob diferentes arranjos populacionais de plantas em planossolo. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.151-162, jul./set. 2005.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos & Adubações**. São Paulo: Nobel, 2000. 200p.
- MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: **Produção de bovinos a pasto**, 13.,1996, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996, p.243-274.
- NILES, W.L.; FRENCH, E.C.; HILDEBRAND, P.E. *et al.* Establishment of Florigrade rhizoma peanut (*Arachis glabrata* Benth.) as affected by lime, phosphorus, potassium, magnesium and sulfur. **Soil Crop Science Society**, Madison, v.49, n.6, p.207-210, 1990.
- PAGANELLA, M.B.; VALLS, J.F.M. Caracterização morfológica de cultivares e acessos selecionados de *Arachis pintoi* Krapov. & Gregory. **Pasturas Tropicais**, v.24, n.2, p.23-30, 2002.
- PERIN, A.; GUERRA, J.G.M.; TEIXEIRA, M.G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.7, p.791-796, 2003.
- PEREZ, N.B. Maní forrajero en Río Grande del Sur-Brasil. 2001. Disponível em: <<http://pasturasdeamerica.com.relatos/brasil.asp>>. Acesso em 19 set. 2003.
- PEREZ, N.B. **Método de estabelecimento do amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi* Krap. & Greg)**. Porto Alegre, 1999. 83 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- PIZARRO, E.A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage *Arachis* in South America. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (eds). **Biology and Agronomy of Forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. Chapter 13, p.144-157.
- POLO, E.A. Efecto de la fertilización fosfatada en la producción de materia seca, composición química y tres intervalos de corte en *Arachis pintoi* CIAT 17434. **Informes Técnicos Pecuários - Centro de Investigación Agropecuária - IDIAP**, 2000, p.43-48.
- 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: CIAT, 1994. Chapter 6, p.76-89.
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. *et al.* **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 3.ed., Viçosa: UFV, 1999. 338p.
- STRECK, E.V.; KAMPF, N. DALMONLIN, R.S. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. Departamento de solos UFRGS (Ed.) Porto Alegre: UFRGS, 2002. 128p.

- TOPALL, O.; JOUANY, C.; DURU, M. *et al.* Assessing the effect of N and P supply on dry matter yield of three tropical grasses. In: XIX INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. - Soil Fertility and Plant Nutrition, São Paulo, SP, February, 11-21, 2001. **Anais...** São Paulo, 2001. CD-ROM.
- TREWARTHA, G. Modified Köppen climate classification map. University of Wisconsin, USA. 2002. Disponível em: <<http://www.squ1.com/climate/koppen.html>>. Acesso em 23 abr. 2003.
- VALENTIM, J.F. Avaliação do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 1997. p.30-32.
- VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution and attributes of *Arachis* In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (eds.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. Chapter 1, p.1-18.
- VASCONCELLOS, C.A.; PURCINO, H.; MELO VIANA, M.C.; MOURA FRANÇA, C.C. Resposta do *Arachis pintoi* a fósforo e a calcário em latossolo vermelho escuro da região de sete lagoas, MG, Brasil. **Pasturas tropicales**, v.20, n.3. 1999.
- VIANA, M.C.M.; PURCINO, H.M.A.; BALIEIRO, G. Efeito do intervalo de corte sobre o valor nutritivo do *Arachis pintoi*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Frrageiras - FOR 134, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 2000. CD-ROM.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores** - SANEST. Pelotas, RS, UFPEL. 1984, 145p.