

# ESTABELECIMENTO E PRODUÇÃO DE AMENDOIM-FORRAGEIRO EM CAMPO NATURAL DE PLANOSSOLO, SOB DIFERENTES NÍVEIS DE FÓSFORO E POTÁSSIO

ESTABLISHMENT AND PRODUCTION OF FORAGE LEGUME *Arachis* IN LOWLAND GRASSLAND AREAS UNDER DIFFERENT LEVELS OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM

MACHADO, Avelino N.<sup>1</sup>; Siewerdt, Lotar<sup>2</sup>; VAHL, Ledemar C.<sup>3</sup>; FERREIRA, Otoniel G. L.<sup>4</sup>

## RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida no Centro Agropecuário da Palma / UFPel, Capão do Leão (RS), de dezembro/2000 a março/2002, para avaliar a introdução, estabelecimento e produção da leguminosa amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Alqueire-1, sob efeito de diferentes combinações de doses de fósforo e potássio (zero, 30, 60 e 90 kg/ha) em área de campo natural. Após a uniformização da área (06/11/2001) foram realizados três cortes a 5 cm acima do nível do solo, em intervalos de 45 dias. Amostras do material de cada corte foram separadas nos componentes *Arachis* (folha e caule), gramíneas nativas, outras espécies e material morto. Foi concluído que é viável o estabelecimento de amendoim-forrageiro, em campo natural de várzea, através da introdução de mudas na forma de plantio direto. Neste trabalho, a proporção de amendoim-forrageiro na composição botânica do campo natural em todas as combinações ficou em torno de 25%, o que melhora a qualidade da forragem produzida. Portanto, a introdução dessa leguminosa para melhoramento do valor nutritivo da forragem dos campos naturais de Planossolo é uma prática que pode ser recomendada. No Planossolo hidromórfico eutrófico solódico na produção de matéria seca a adubação fosfatada foi mais determinante do que a potássica.

Palavras chave: *Arachis pintoi*, fertilização, leguminosa forrageira.

## INTRODUÇÃO

As terras baixas da Região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) estão situadas entre os paralelos 24°S e 34°S. Abrangem grandes extensões, das quais 84% estão no estado do Rio Grande do Sul. São solos que apresentam má drenagem natural, relevo plano a suavemente ondulado e baixas altitudes em relação ao nível do mar. A vegetação natural é composta principalmente por campos e banhados, limitados por matas de galeria (PORTO et al., 1999). Os solos ao serem inundados, seja em áreas naturais ou cultivadas, modificam o ambiente explorado pelas plantas, gerando condições impróprias à sobrevivência e ao desenvolvimento de várias espécies (PIRES et al., 2002). Os mesmos autores constataram redução nos teores de nitrogênio, potássio, magnésio e manganês e aumento excessivo de ferro nas folhas de soja, em solos inundados.

No sistema de pecuária extensiva gaúcha a alimentação dos rebanhos é baseada integralmente na forragem produzida e ofertada pelas pastagens nativas. Estas são constituídas basicamente por gramíneas de ciclo estival, que apresentam alta produção de matéria seca no período quente do ano (primavera/verão), mas normalmente com baixa qualidade. A presença de leguminosas na pastagem geralmente ocasiona maiores níveis de proteína bruta e digestibilidade, incorporando também nitrogênio atmosférico ao agroecossistema pastoril, aumentando o potencial produtivo e reduzindo os custos de produção (BODDEY et al., 1993; BARCELLOS & VILELA, 1994; PEREIRA et al., 1995; MARASCHIN, 1997). Pesquisas indicam ganhos de 40% no peso vivo e 20% na produção de leite quando existe associação de gramíneas e leguminosas tropicais (LASCANO & ESTRADA, 1989; LASCANO & ÁVILA, 1991). Apesar dos resultados experimentais serem satisfatórios, o uso de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas ainda é restrito (PEREZ, 1999). Isto se deve basicamente à baixa persistência do material comercial disponível (KERRIDGE, 1995; BARCELLOS et al., 2000).

Entre as espécies de leguminosas o amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) vem se destacando principalmente por apresentar capacidade de consorciação com gramíneas, produzindo forragem com qualidade e com níveis de tanino condensado que, embora baixos, podem proteger parcialmente a proteína de uma rápida degradação pelos microorganismos do rúmen. Contrariamente à maioria das espécies de leguminosas tropicais escandentes, apresenta o ponto de crescimento protegido, o que permite a manutenção de uma área foliar residual mesmo quando submetido a um pastejo contínuo e intenso. Apresenta tolerância aos ambientes sombreados, podendo ser usado em consorciação com gramíneas, sistemas agroflorestais e silvipastoris (ARGEL & VILLARREAL, 1998). Na maioria das regiões vegeta bem em solos sujeitos ao encharcamento, com baixos teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, ácidos e com até 70% de saturação de alumínio (KERRIDGE, 1995). A variação na produção de matéria seca (2,1 a 16 t ha<sup>-1</sup>), proteína bruta (13 a 25,6%) e digestibilidade (60 a 71%) é decorrente dos diferentes ecossistemas (CARNEIRO et al., 2000; VALENTIN et al., 2001).

<sup>1</sup> Eng° Agr° Dr. Professor do CAVG/FAEM/UFPel. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: nmachado@ufpel.tche.br

<sup>2</sup> Eng° Agr° PhD. Professor Adjunto do DZ/FAEM/UFPel. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: lotar@ufpel.tche.br

<sup>3</sup> Eng° Agr° Dr. Professor Titular do DS/FAEM/UFPel. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: levahl@ufpel.tche.br

<sup>4</sup> Eng° Agr° MSc. Discente do PPGZ/FAEM/UFPel. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: otoniel@ufpel.tche.br

GÓIS et al. (1996), em Planaltina (DF), trabalhando com um Latossolo vermelho-escuro argiloso, observaram que a velocidade de cobertura do solo foi aumentada até a dose de 40 kg ha<sup>-1</sup> e a produção de matéria seca do amendoim-forrageiro até 80kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sendo que o potássio não foi significativo. No entanto, COSTA et al. (1998), em Rondônia, num Latossolo amarelo argiloso, constataram incremento de matéria seca, teores de potássio e redução nos teores de nitrogênio e fósforo quando usaram adubação potássica. Já, PERIN (2001) no Rio de Janeiro, trabalhando com Argissolo vermelho-amarelo mostrou que o amendoim-forrageiro tolera solos deficientes em fósforo, em vista de não ter respondido a adubação de 45 kg de P (superfosfato triplo) por ocasião do plantio, não tendo ocorrido elevação da produção de matéria seca, teores e acumulação de N, P e K na parte aérea das plantas.

Existem informações de que o amendoim-forrageiro pode ser introduzido com sucesso em pastagens de gramíneas já estabelecidas com diferentes métodos de preparo do solo/vegetação (ARGEL & VILLARREAL, 1998; PEREZ, 1999). Entretanto, para que o potencial forrageiro dessa leguminosa se manifeste nas condições existentes na região sul do Rio Grande do Sul, há necessidade de que a cultivar a ser usada se adapte aos solos de terras baixas desta região. O objetivo do presente experimento, em área de campo natural (Planossolo hidromórfico eutrófico solódico), foi o de avaliar a implantação, o estabelecimento, o equilíbrio da consorciação e a produção de forragem da cultivar Alqueire-1 do amendoim-forrageiro, com plantio direto por mudas, sob diferentes combinações de fósforo e potássio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Agropecuário da Palma/UFPel, Capão do Leão, RS (31° 52' S e 52° 29' W), com altitude de 7 m acima do nível do mar e pertencente à região fisiográfica denominada Litoral Sul do Rio Grande do Sul. O clima predominante na região é do tipo Cfa, segundo Köppen-Geiger citado por Mota (1953), e o solo pertence à unidade de mapeamento Pelotas (EMBRAPA, 1999), classificado como Planossolo hidromórfico eutrófico solódico. A amostra de solo foi coletada em 07/11/2000 para análise pelos métodos descritos por TEDESCO et al. (1995). Apresentou as seguintes características: pH em H<sub>2</sub>O 4,8; pH SMP 5,5; P 2,9 mg/kg; K 32 cmolc/dm<sup>3</sup>; M.O 2,89%; Al = 1,8 cmolc/dm<sup>3</sup>; Ca = 1,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,7 cmolc dm<sup>-3</sup> e argila = 19%.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com os tratamentos dispostos num arranjo fatorial 4 x 4 em quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro doses (zero, 30, 60 e 90 kg/ha) de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e de potássio (K<sub>2</sub>O), nas formas de superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. As combinações de adubação (tratamentos) foram escolhidas sem levar em consideração as recomendações da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004) mas sim, para cobrir uma faixa razoável de disponibilidade de fósforo e potássio, visando assegurar a implantação e estabelecimento das mudas do amendoim-forrageiro. A aplicação, em cobertura, foi realizada em 29/12/2000 e repetida em 12/10/2001.

O experimento foi implantado (15/12/2000) em área de campo natural, com prévio rebaixamento (roçada) da vegetação. O espaçamento entre mudas foi de 0,50 m entre plantas e entre linhas, totalizando 15 plantas/2 m<sup>2</sup> nas

parcelas. O plantio foi realizado simulando o sistema de plantio direto, sem perturbação da pastagem nativa. As mudas utilizadas foram retiradas do primeiro estolão junto a planta mãe, com 4 a 5 nós (20 cm) e inoculadas com rizóbio *Bradyrhizobium* sp. conforme ASAKAWA & RAMIRES (1989). A área experimental permaneceu em crescimento livre até 06/11/2001, quando se realizou o corte de uniformização.

O primeiro corte de avaliação ocorreu em 21/12/2001 e os dois seguintes em intervalos de 45 dias (05/02/02 e 23/03/02), simulando o rebaixamento efetuado por animais em pastejo (5 cm). Em cada corte o material foi separado manualmente nas frações amendoim-forrageiro (folha e caule), gramíneas, outras espécies e matéria morta. Esses componentes foram secos em estufa com ar forçado a 65° C, por 72 horas e pesados para determinação da matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparação de médias e regressão polinomial.

Da data da implantação até o último corte para avaliação não ocorreu deficiência hídrica, tendo a precipitação pluviométrica mensal sempre apresentado valores acima das normais para a região (acima de 100 mm). As temperaturas médias mensais, de primavera e verão, se mantiveram próximas das normais, variando de 18 a 24°C, e no outono-inverno, variaram de 12 a 16 °C, com ocorrência de geadas esporádicas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o rendimento total de matéria seca (folha + caules) do amendoim-forrageiro houve significância (P<0,01) apenas para o fator fósforo. A análise de regressão polinomial mostrou interação (P<0,05) para níveis de fósforo com potássio (Figura 1a). Analisando a Figura 1a, observam-se rendimentos lineares de matéria seca para os diferentes níveis de fósforo nas doses de potássio. Na ausência de fósforo (nível zero), aparecem pequenas diferenças no rendimento total de matéria seca em função das doses de potássio. O rendimento total de matéria seca no tratamento testemunha (sem K) foi equivalente aos tratamentos que receberam doses de potássio nos níveis de 60 e 90 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Isto pode ser atribuído ao nível original de potássio no solo, que foi médio de acordo com a SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004). Para fins de estabelecimento do amendoim-forrageiro, nestas condições de solo (planossolo), não há necessidade de adubação potássica, sendo mais importante a fosfatada. Dependendo do sistema de manejo posterior (utilização) dessa pastagem melhorada com amendoim-forrageiro (pastejo, fenação) poderá ser necessário repor o potássio anualmente, em função do grau de extração (remoção) desse elemento pelas plantas. A análise de variância para rendimento de matéria seca da fração folhas do amendoim-forrageiro apresentou significância (P<0,01) para fósforo, tendo a regressão plinomial mostrado interação (P<0,05) para níveis de fósforo com potássio (Figura 1b). A interpretação dos resultados para rendimento total de matéria seca, se aplica ao rendimento da fração folhas, já que esta apresentou as mesmas tendências. Para o rendimento de matéria seca da fração caules, a interação não foi significativa, ocorrendo significância (P<0,05) para níveis de fósforo na média dos níveis de potássio (Figura 2a) e para níveis de potássio (P<0,05) na média dos níveis de fósforo (Figura 2b). O potássio é direcionado preferencialmente para a produção de caules (alongamento, engrossamento) tendo em vista não ter sido alcançado o ponto máxima resposta, ao contrário do

fósforo para o qual a resposta foi quadrática (ponto máxima resposta de 71,3 kg ha<sup>-1</sup>). Como o amendoim-forrageiro é planta estolonífera (rasteira) parte da produção de estolões enraiza no solo e parte permanece aérea, elevando a vegetação a nível do solo, alcançando alturas superiores a 40 cm, gerando ao final uma massa maior de folhas no sistema, pelo desenvolvimento das ramas aéreas que não encontram espaço para enraizamento. Diferentemente da fração folha e matéria seca total, a fração caule apresentou respostas significativas aos níveis de potássio. Amendoim-forrageiro responde significativamente às doses de potássio, no rendimento de matéria seca somente quando o potássio trocável do solo é baixo (KERRIDGE, 1995; COSTA et al., 1998).

Com capacidade de absorver fósforo de solos com baixo teor deste elemento, as frações raízes, caules e folhas de amendoim-forrageiro respondem à adição de fósforo com acréscimos na produção de matéria seca. Entretanto, a utilização dos nutrientes absorvidos não é tão eficiente, como ocorre em outras espécies de leguminosas e gramíneas, em termos de matéria seca produzida por unidade de nutriente absorvido (KERRIDGE, 1995; COSTA et al., 1998; SANTOS et al., 2001). Outros autores, como CASTELÁN et al. (2000) citam porém, que em determinados tipos de solos a fertilização com fósforo não incrementa a produção de matéria seca.

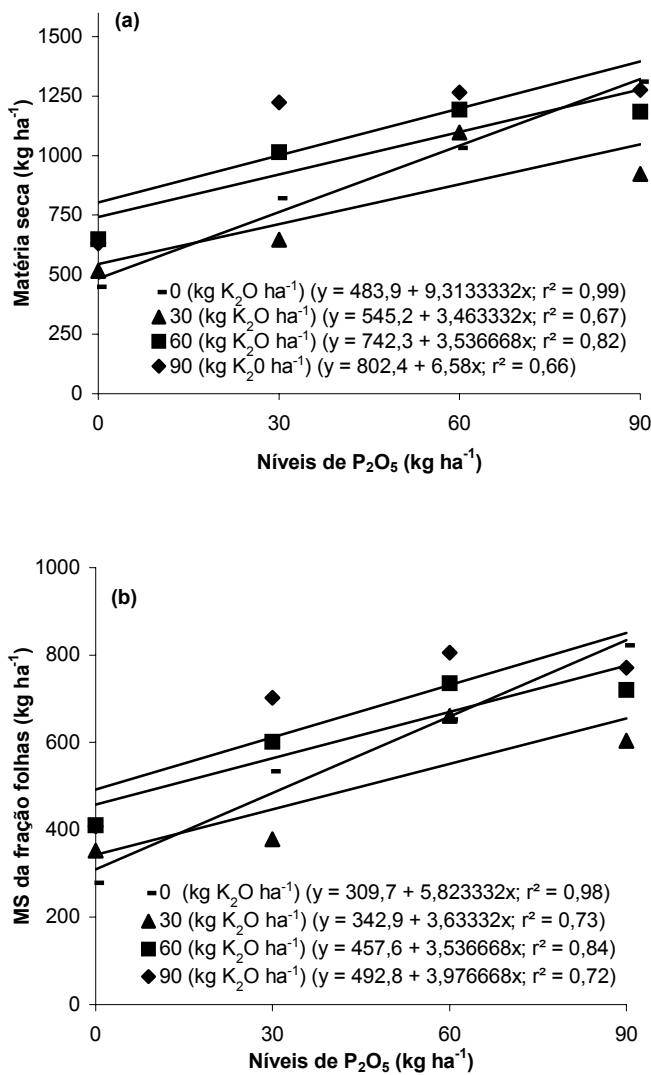


Figura 1 - Rendimento total de matéria seca (a) e da fração folhas (b) de amendoim-forrageiro para fósforo nos níveis de potássio. Pelotas/RS, 2001/2002.

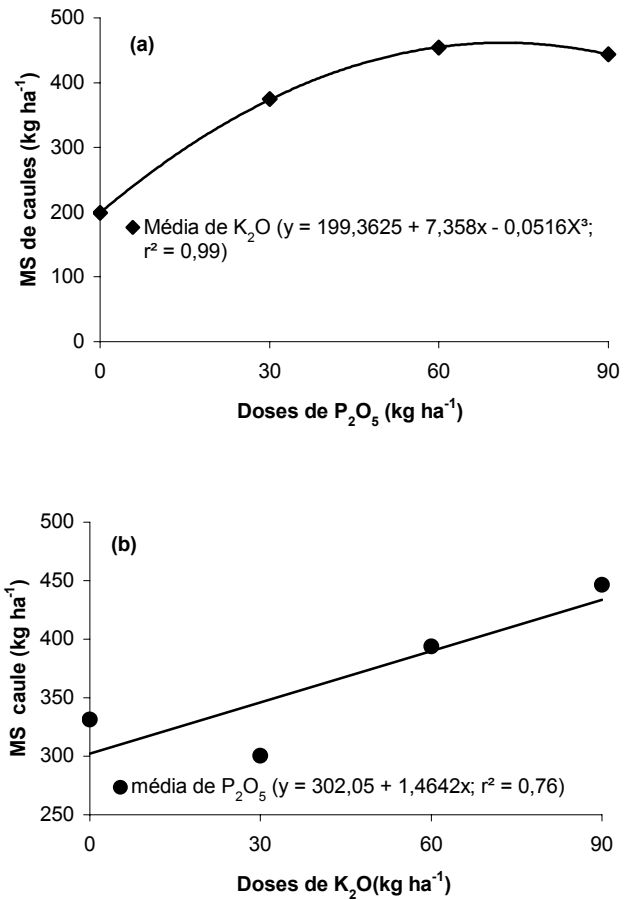


Figura 2 - Rendimento de matéria seca da fração caules de amendoim-forrageiro para fósforo na média dos níveis de potássio (a) e potássio na média dos níveis de fósforo (b). Pelotas/RS, 2001/2002.

Para a relação folha/caule a análise de variância não apresentou interação, ocorrendo significância (P<0,01) apenas para fósforo, tendo a regressão polinomial mostrado relação quadrática (P<0,01) para níveis de fósforo, na média dos níveis de potássio (Figura 3a). Como pode ser observado na Figura 3a, na medida em que foi aportado fósforo houve uma sensível diminuição na relação folha/caule, a qual teve seu

ponto de mínimo com 55,2 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> correspondendo a 5,1 de relação folha/caule. A partir deste ponto, houve inversão da relação, ocorrendo novamente, devido ao acréscimo na quantidade de folhas e redução na quantidade de caules, elevação na relação folha/caule (Figura 3a).

A diminuição da relação folha/caule pode ser considerada desfavorável aos objetivos da produção forrageira, já que como citado, é proveniente de um desproporcional aumento da fração caules ou diminuição da fração folhas. Como a fração folhas apresenta maiores teores de proteína bruta quando comparada à fração caules (KERRIDGE, 1995) e durante o processo de pastejo o animal é seletivo, preferindo as folhas aos caules (GONÇALVES, 1999), é importante manter a presença de folhas no maior volume possível. A análise da Figura 3b mostra que nas doses de fósforo avaliadas, a matéria seca da fração folhas correspondeu a cerca de 60-65 %, o que pode ser considerado adequado. Para compatibilizar o máximo rendimento total de matéria seca com a relação folha/caule, seria interessante utilizar adubação fosfatada na faixa de 60-90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

A análise de variância para rendimento total de matéria seca das gramíneas da sucessão natural apresentou significância (P<0,05) para fósforo e (P<0,01) para potássio, não havendo significativa entre os fatores. A análise de regressão polinomial apresentou efeito linear (P≤0,05) para níveis de fósforo na média dos níveis de potássio (Figura 4a). Para níveis de potássio o efeito foi quadrático (P<0,01), na média dos níveis de fósforo, com ponto de máximo em 56 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, correspondendo a 1.672 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca (Figura 4b).

Essas respostas podem ser atribuídas aos teores destes minerais presentes inicialmente no solo (fósforo muito baixo e potássio médio, conforme a SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (2004), que poderiam estar limitando o potencial forrageiro dessas gramíneas. Como os níveis de potássio no solo eram superiores aos de fósforo, com os níveis de adubação potássica foi possível chegar ao ponto de máximo rendimento oferecido por este nutriente. Com relação ao fósforo, devido ao baixo nível inicial no solo, as doses utilizadas não foram capazes de elevar o rendimento de matéria seca ao seu nível máximo, apresentando somente uma resposta linear.

Os rendimentos de matéria seca na dose zero de fósforo e na dose zero de potássio, foram de 1.342 e 1.276 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Rendimentos de matéria seca da ordem de 3.885,8 kg ha<sup>-1</sup> foram relatados (SALLIS & SIEWERDT, 2000) quando o campo nativo não foi adubado; 3.296 kg ha<sup>-1</sup> quando este recebeu 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e, 2.999 kg ha<sup>-1</sup> com a aplicação de 60 kg ha<sup>-1</sup> de potássio, tratando-se porém de resultados do quarto ano consecutivo e envolvendo períodos de crescimentos mais longos (de 90 a 120 dias) entre cortes e ausência de consorciação.

É possível que este fato se deva à maior capacidade de absorção dos nutrientes apresentada pelo amendoim-forrageiro que, embora com menor aproveitamento dos mesmos (KERRIDGE, 1995), compete por eles com as gramíneas associadas. Além disso, deve-se considerar que gramíneas já implantadas, como o campo nativo, respondem com baixa intensidade (aproximadamente 20 %) à adubação fosfatada (MONTEIRO, 1995). Segundo PEIXOTO et al. (1994), gramíneas forrageiras respondem à adubação fosfatada e potássica exigindo, porém, níveis mais elevados de potássio que as leguminosas.

Com relação ao fósforo, o amendoim-forrageiro é mais tolerante à deficiência, provavelmente por apresentar um sistema radicular mais fino e com maior comprimento total (KERRIDGE, 1995). O crescimento das gramíneas é aumentado pela fertilização e, como conseqüência, a quantidade de leguminosa na pastagem é freqüentemente reduzida (DAVIS & EVANS, 1990). Essa redução decorre, principalmente, do aumento da competição por água, luz e/ou nutrientes (FOLLET & WILKINSON, 1995). Assim, a leguminosa se desenvolve bem unicamente quando o fornecimento de N é insuficiente para um máximo crescimento das gramíneas (HARRIS, 1990).

As análises da produção de matéria seca de outras espécies da sucessão natural e do material morto não mostraram diferenças para os fatores estudados (P>0,05), tendo apresentado rendimento médio de 421 e 290 kg/ha de matéria seca, respectivamente. Na Figura 5 estão representadas as contribuições porcentuais das frações amendoim-forrageiro, gramíneas, outras espécies e material morto para o rendimento de matéria seca.

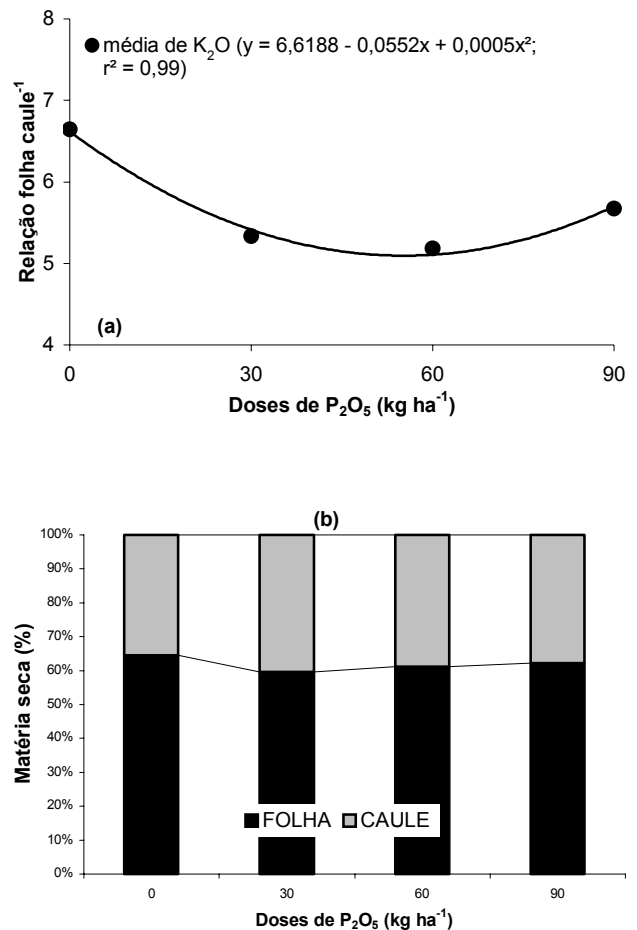


Figura 3 - Relação folha/caule (a) e contribuição porcentual das frações folha e caule (b) de amendoim-forrageiro para fósforo na média dos níveis de potássio. Pelotas/RS, 2001/2002.

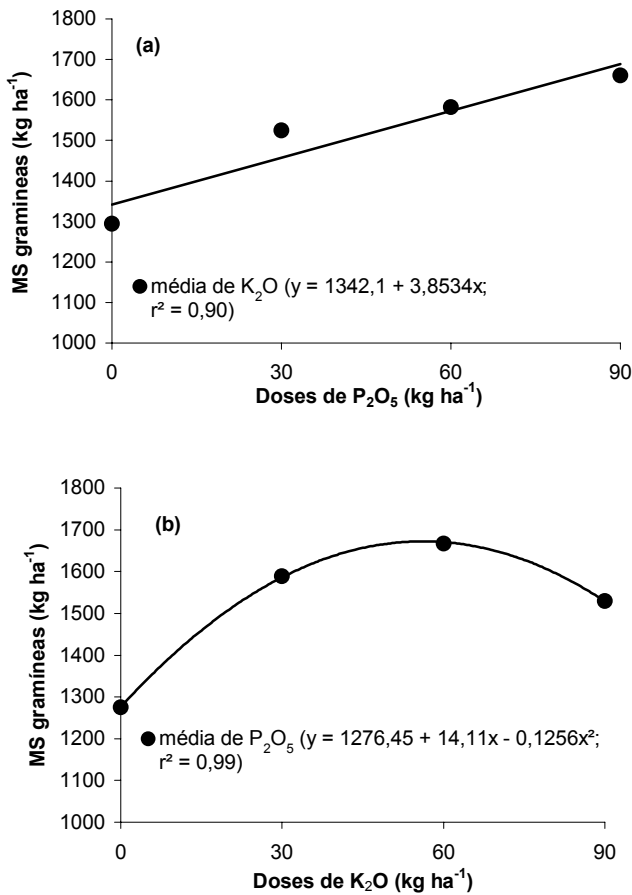


Figura 4 - Rendimento de matéria seca de gramíneas na média das doses de fósforo (a) e na média das doses de potássio (b). Pelotas/RS, 2001/2002.

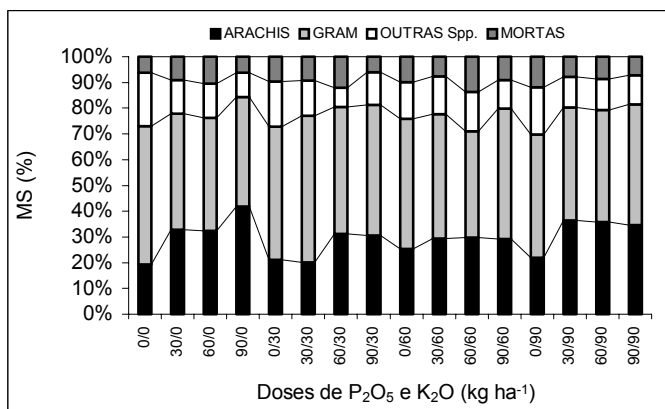


Figura 5 - Porcentual das frações amendoim-forrageiro, gramíneas, outras espécies e material morto no rendimento de matéria seca. Pelotas/RS, 2001/2002

Após um período de implantação de 11 meses (transcurso entre o plantio das mudas e o corte de uniformização) e três cortes de avaliação, foi constatado que 60 a 70 % das plantas originais persistiram em todos os tratamentos. Desta forma, a implantação do amendoim-forrageiro foi viabilizada, estando a persistência definitiva na dependência do manejo, ou regime de utilização, a ser adotado subsequentemente.

CONCLUSÕES

É viável o estabelecimento de amendoim-forrageiro, em campo natural de várzea, através da introdução de mudas na forma de plantio direto. Neste trabalho, a proporção de amendoim-forrageiro na composição botânica do campo natural em todas as combinações ficou em torno de 25%, o que melhora a qualidade da forragem produzida. Portanto, a introdução dessa leguminosa para melhoramento do valor nutritivo da forragem dos campos naturais de Planossolo é uma prática que pode ser recomendada.

No Planossolo hidromórfico eutrófico solódico na produção de matéria seca a adubação fosfatada é mais determinante do que a potássica.

ABSTRACT

The research was carried out at Centro Agropecuário da Palma, Universidade Federal de Pelotas (Pelotas, RS, Brazil) from December/2000 to March/2002, to evaluate introduction, establishment and production of forage legume *Arachis pintoi* cv. Alqueire-1, as affected by combination of phosphorus and potassium doses (0, 30, 60, and 90 kg ha<sup>-1</sup>) in native lowland (Albaqualf) grassland areas. Three cuttings were made at 45 day intervals, after uniformization of sward (Nov 6, 2001) at 5 cm height above ground level. Harvested material was separated into *Arachis* (leaves and stems), native grasses, other species and dead material for dry matter production evaluations. It was concluded that introduction and establishment of *Arachis pintoi*, in native lowland grassland areas is feasible under different soil fertility levels. In this experiment the proportion of the forage legume in grassland botanical composition, in all fertilization combinations, remained around 25 %, which improves quality of forage. Therefore, introduction of this legume to improve nutritional value of such areas, can be recommended. For this type of lowland soil phosphorus is more determinant in dry matter production than potassium.

Key words: *Arachis pintoi*, Fertilization, forage legume.

REFERÊNCIAS

ARGEL, P. J.; VILLARREAL, C. M. **Nuevo mani forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory) cultivar Porvenir (CIAT18744):** Leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo e el embellecimiento del paisaje. Costa Rica: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1998. 32 p.

ASAKAWA, N. M. ; RAMÍREZ, C. A. R. Metodología para la inoculación y siembra de *Arachis pintoi*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.24 -26. 1989.

BARCELLOS, A. de O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 297-357.

- BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: Estado de arte perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá, **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p.1-56.
- BODDEY, R.M.; RESENDE, C. P.; SCHUNKE, R. M. et al. Sustentabilidade de pastagens consorciadas e de gramínea em monocultura; o papel chave das transformações de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.141-173.
- CARNEIRO, J. da C.; VALENTIM, J. F.; PESSOA, G. N. Avaliação agrônômica do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 2000. CD ROOM.
- CASTELÁN, M. E.; CIOTTI, E. M.; TOMEI, C. E. Respuesta de *Arachis pintoi* a la fertilización con fósforo, azufre y molibdeno. Comunicaciones científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE) Corrientes, Argentina. 2000. Disponível em <<http://www.unne.edu.ar/cyt/2000/cyt.htm>>. Acesso em 07 ago. 2002.
- COSTA, N.L.; PAULINO, V. T.; RODRIGUES, A.N.A. Resposta de *Arachis pintoi* cv. Amarillo a níveis de potássio. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.164-166.
- DAVIS, A.; EVANS, M.E. Effects of Spring defoliation and fertilizer nitrogen on the growth of white clover in rygrass/clover swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.45, n.4, p.345-356, 1990.
- EMBRAPA. Centro Nacional Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1999. 412p.
- FOLLET, R.F.; WILKINSON, S.R. Nutrient management of forages. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. **Forages: the science of grassland agriculture**. 5. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. v.2, p.55-82.
- GÓIS, S. L. L.; VILELA, L.; PIZARRO, E. A. et al. Efeito de calcário, fósforo e potássio na produção de forragem de *Arachis pintoi*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 73 - 74.
- GONÇALVES, J. O. **Campos naturais da região da campanha do Rio Grande do Sul - Características de suporte e sustentabilidade**. Brasília :EMBRAPA – CPPSUL, 1999. 30P.
- HARRIS, W. Pasture as an ecosystem. In: LANGER, R.H.M. **Pastures: their ecology and management**. Oxford: Oxford University Press, 1990. p.75-131.
- KERRIDGE, P. C. **Biología y agronomía de especies forrajeras de *Arachis***. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1995. 227p.
- LASCANO, C.E.; ÁVILA, P. Long-term producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. **Pasturas Tropicales**, Cali, V.13, n.1, p.10-20, 1991.
- LASCANO, C.E.; ESTRADA, J. Long-term productivity of legume-based and pure grass pastures in the Easter Plañis of Colombia. In INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989, Nice. **Proceedings ...** Nice, 1989. p.1179-1180.
- MARASCHIN, G.E. Oportunidade do uso de leguminosas em sistemas intensivos de produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.139-160.
- MONTEIRO, F. A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.219-273.
- 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.
- PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. **Fundamentos da exploração racional de Pastagens**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. 908p.
- PEREIRA, J.M.; MORENO, R.M.A.; CANTARUTTI, R.B. et al. Crescimento e produtividade estacional de germoplasma forrageiro. In: **Informe de Pesquisa do CEPLAC/CEPEC 1987/1990**. Ilhéus: CEPLAC, 1995. p.307-309.
- PEREZ, N. B. **Métodos de avaliação do amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi* Krapovickas & Gregory) (Leguminosae)**.1999. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- PERIN, A. **Desempenho de leguminosas herbáceas perenes com potencial de utilização para cobertura viva e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo**. 2001. 85f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- PIRES, J.L.; SOPRANO, L.;CASSOL, B. Adaptação morfológica da soja em solo inundado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.1, p.41-50, 2002.
- PORTO, M. P.; PARFIT, J. M. B.; REIS, J. C. L. et al. Culturas alternativas para áreas de várzeas no sul do Brasil. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6., 1998, Goiânia, **Anais...** Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 1999. v.2.p.64-83. (Documento, 96).
- SALLIS, M. G. V.; SIEWERDT, L. Combinação entre N, P, K e calcário na produção de matéria seca e proteína bruta da forragem de campo natural de Planossolo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.6, n 2 , p.157-160, 2000.
- SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C.; SIQUEIR, J.O. et al. Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de braquiário e amendoim forrageiro consorciados. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n.5, p. 1206-215, 2001.
- 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.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A. et al. **Análise de solo, plantas e outros minerais**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.
- VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; VAZ, F. A. et al. 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. p. 292-294.