

EFEITO DO CORTE DA PARTE AÉREA E DE ÉPOCAS DE COLHEITA SOBRE O RENDIMENTO E QUALIDADE DAS SEMENTES DE FEIJÃO-DOS-ARROZAIIS

EFFECT OF CUTTING DURING VEGETATIVE GROWTH STAGE AND HARVESTING DATES IN SEED YIELD AND QUALITY OF PHASEY BEAN

FERREIRA, Otoniel G. L.¹; MONKS, Pedro L.²; MACHADO, Avelino N.³; AFFONSO, André B.⁴

RESUMO

Foi desenvolvido um experimento para avaliar o rendimento e a qualidade das sementes de feijão-dos-arrozais (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.) nas condições de solo hidromórfico da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. Os tratamentos consistiram na presença ou ausência de corte durante o estágio vegetativo e sete épocas de colheita de sementes espaçadas de sete dias. A primeira colheita foi realizada em 05 de abril de 2001, quando apareceram as primeiras vagens maduras e a última em 16 de maio de 2001. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três repetições. A máxima qualidade de sementes foi obtida com a colheita no aparecimento das primeiras vagens maduras. O corte durante o estágio vegetativo resultou em sementes com maior vigor.

Palavras-chave: germinação, leguminosa forrageira, *Macroptilium lathyroides*, manejo, vigor

INTRODUÇÃO

O feijão-dos-arrozais (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.) é uma alternativa para a melhoria da qualidade das pastagens nas terras baixas do Rio Grande do Sul (REIS, 1998). Esta espécie, além de regenerar-se pelo banco de sementes do solo (FERREIRA et al., 2001), é pouco exigente em fertilidade, vegetando em locais mal drenados e com pH baixo, e adaptada a precipitações anuais de 475 a 3000 mm (SKERMAN et al., 1988). Pelas características dessa leguminosa, cresceu o interesse por sua difusão em solos hidromórficos. No entanto, para expandir a área de pastagens com essa leguminosa, é necessário proporcionar a oferta de sementes de qualidade, entre outros fatores.

Plantas forrageiras apresentam características de produção de sementes que tornam críticas as decisões sobre a melhor época de colheita. Essas características são mais desuniformes em forrageiras subtropicais e tropicais do que nas de clima temperado (NERI, 1990). É o caso do *M. lathyroides*, espécie com hábito de crescimento indeterminado e intensa deiscência de vagens maduras (SKERMAN et al., 1988).

A determinação do momento mais adequado para a colheita de sementes constitui uma decisão importante. Quanto menos sincronizada for a floração da cultura, maior será a heterogeneidade das sementes com relação ao grau de maturidade (CARMONA, 1985), tornando difícil a determinação do período em que as plantas apresentam máxima quantidade e qualidade de sementes disponíveis para colheita. Porém, esse problema pode ser minimizado através

de práticas culturais, como por exemplo, a desfolhação (através de corte ou pastejo), que pode sincronizar o desenvolvimento das inflorescências (SANTOS FILHO, 1981; CARMONA, 1985), melhorando a qualidade das sementes produzidas. A desfolhação, além de diminuir a massa verde, geralmente diminuindo a umidade e conseqüentemente, o ataque de fungos nas sementes (MACEDO et al., 1983), provoca alterações morfológicas e fisiológicas nas plantas, as quais podem levar ao maior rendimento e qualidade das sementes (ALVIM & MOOJEN, 1983).

Vários trabalhos têm sido realizados com o objetivo de aprimorar os conhecimentos sobre a dinâmica do processo de maturação de sementes (CUNHA, 2000; POLO, 2000). O ponto de maturidade fisiológica é o momento ideal para colheita de sementes individuais, pois nele se obtêm sementes de máxima qualidade. No entanto, em condições de campo, em populações de inflorescências com diferentes estádios de desenvolvimento, é impossível colher todas as sementes neste ponto (CARMONA, 1985). Assim, busca-se identificar a época em que esses valores são máximos para uma população de sementes colhidas.

Tendo em vista o hábito indeterminado apresentado pelo feijão dos arrozais e, por tratar-se de uma planta indiferente ao fotoperíodo, com intensa rebrotação após a colheita de sementes da primeira floração (SKERMAN et al., 1988), existe possibilidade de uma segunda floração e nova colheita de sementes. Essa característica pode levar a duas colheitas em um ciclo de cultivo ou, em caso de perda da primeira floração, possibilitar uma segunda colheita.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do corte durante o estágio vegetativo e das épocas de colheita de sementes provenientes de uma segunda floração, sobre o rendimento e qualidade das sementes de *M. lathyroides*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, RS, na região fisiográfica denominada Litoral Sul, situada a 31° 52' de latitude sul e 52° 29' de longitude oeste. O clima predominante é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen (MOTA, 1953). O solo da área experimental é classificado como Planossolo hidromórfico eutrófico distrófico, unidade de mapeamento Pelotas (EMBRAPA, 1999). O solo foi preparado convencionalmente (aração e gradagens) e adubado a lanço, conforme as recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO

¹ Eng. Agr. MSc. Doutorando do programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: otoniel@ufpel.tche.br

² Eng. Agr. Dr. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia - FAEM/UFPEL. Cx. Postal 354, CEP 96001 - 970, Pelotas, RS, E-mail: plmonks@ufpel.tche.br

³ Eng. Agr. Dr. Professor do CAVG/FAEM/UFPEL.

⁴ Eng. Agr. Mestrando do programa de Pós-Graduação em Zootecnia - FAEM/UFPEL.

(Recebido para Publicação em 13/08/2002, Aprovado em 18/06/2004)

– RS/SC (1994) para leguminosas forrageiras de estação quente, com subsequente incorporação através de gradagem leve, respectivamente aos 60 e 15 dias antes da semeadura. As sementes, escarificadas manualmente com lixa para madeira número 60 e inoculadas com rizóbio específico, foram semeadas em sulcos, na densidade de 3 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis em 7/12/2000, em parcelas de 8 m². A área útil (4,8 m²) possuía seis linhas com 2 m de comprimento, espaçadas 0,40 m.

Os tratamentos foram: realização ou não, de um corte com remoção da parte aérea, durante o estágio vegetativo e sete épocas de colheita de sementes, constituindo um esquema fatorial 2 x 7 com três repetições, num delineamento de blocos completos ao acaso. O corte das plantas foi realizado em 01/02/2001, quando a cultura aparentava estar próximo ao índice de área foliar ótimo, determinado visualmente (interceptação da quase totalidade da luz incidente e amarelamento das folhas basais), deixando-se um resíduo de 18 cm. A primeira época de colheita de sementes (zero dia) foi 05 de abril de 2001, quando apareceram as primeiras vagens maduras (APVM), de cor marrom, da segunda floração da cultura. A partir desta, com intervalos de sete dias, foram definidas as épocas seguintes, sendo a última em 16 de maio de 2001. As sementes, colhidas e trilhadas manualmente, foram secas em estufa a 40°C com ventilação forçada e armazenadas em câmara seca (10-15°C e 40-50% UR).

Foram analisadas as seguintes variáveis: germinação; vigor - primeira contagem do teste de germinação, conforme as regras de Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992) e envelhecimento acelerado, conforme metodologia proposta por KROLOW et al. (2000), transformadas para arco seno raiz de X/100; peso de mil sementes, conforme RAS (BRASIL, 1992); e, rendimento de sementes - transformado para logaritmo X+1 devido ao alto coeficiente de variação (CV), normalmente encontrado no rendimento de sementes de espécies de hábito de florescimento indeterminado (ALVIM & MOOJEN, 1983). As variáveis foram submetidas à análise de variação, sendo o efeito do corte durante o estágio vegetativo analisado por comparação de médias (Tukey), e o efeito de épocas de colheita por regressão polinomial.

Não foi realizada a colheita das sementes provenientes da primeira floração, deixando-se ocorrer deiscência natural no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variação do peso de 1000 sementes mostrou diferenças significativas para épocas de colheita ($P < 0,01$), tendo a regressão polinomial mostrado significância para o efeito linear ($P < 0,01$). O peso máximo de 1000 sementes (6,97 g) foi encontrado na primeira época de colheita, ou seja, por ocasião do APVM (Figura 1). Naquele momento a cultura apresentava em média 36% das plantas com vagens verdes, cerca de 1,53 vagens verdes/planta, 8,3% das plantas com vagens maduras e em torno de 0,43 vagens maduras/planta. Deste ponto em diante houve redução constante do peso de 1000 sementes, chegando a 3,39 g na última colheita (42 dias após APVM).

No trabalho de POLO (2000), o maior peso de mil sementes (6,51g) de *M. lathyroides* foi obtido aos 16 dias após o APVM, época próxima à encontrada no presente trabalho, decrescendo até a última colheita (49 dias após o APVM).

A contínua produção de vagens, aliada à deiscência das vagens maduras, aumentou a relação sementes

verdes/maduras durante as épocas de colheita. Não foi possível estimar a curva de acúmulo de peso das sementes, pois sempre haviam mais sementes em fase de acúmulo (verdes) do que sementes completamente formadas (maduras). Esse fato, associado ao gasto das substâncias de reserva pela respiração das sementes que já haviam atingido a maturação fisiológica (ROMERO, 1989), diminuiu o peso de 1000 sementes ao longo das épocas de colheita.

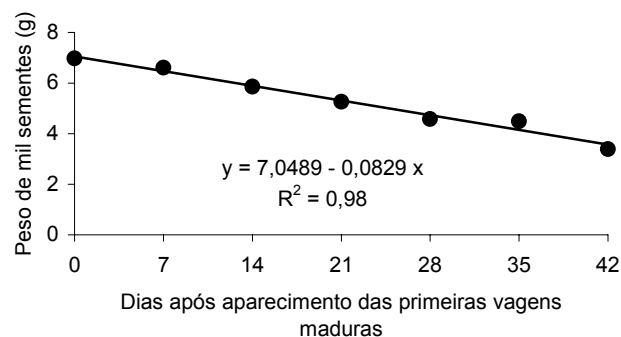


Figura 1 - Peso de mil sementes em função das épocas de colheita. FAEM/UFPel, Pelotas 2001.

Segundo HUMPHREYS (1976), a falta de sincronização na maturação das sementes origina baixa qualidade das mesmas. Sendo alguns dos principais problemas da produção de sementes de forrageiras, o extenso período de florescimento, formação e maturação das sementes e, as perdas ocorridas pela deiscência das vagens, no caso das leguminosas (SANTOS FILHO, 1981).

A análise de variação da porcentagem de germinação mostrou diferenças significativas para épocas de colheita ($P < 0,05$), tendo a regressão polinomial mostrado significância para o efeito linear ($P < 0,05$). O percentual máximo de germinação (49%), sem escarificação das sementes, foi obtido na primeira época de colheita. A partir daí, houve um decréscimo constante até a última época, com 24% de germinação (Figura 2). Considerando-se que na primeira colheita havia, em média, 44% de sementes duras, as sementes viáveis se situariam em torno de 93%. Este valor está acima dos mínimos exigidos para outras leguminosas forrageiras estivais (*Vigna unguiculata*, *Lablab purpureus*, *Mucuna spp.*), de acordo com as Normas e Padrões de Produção de Sementes para o Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1998).

Assim como no peso de 1000 sementes, a diminuição do percentual de germinação das sementes com o avanço das épocas de colheita, é resultado do concomitante aumento no número de vagens verdes. PIERONI & LAVERACK (1994) também encontraram baixo número de plântulas normais e de sementes viáveis originadas de vagens de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) que se encontravam imaturas (coloração púrpura e verde).

Estes resultados de distribuição do percentual de germinação ao longo das épocas de colheita estão muito próximos aos resultados obtidos por POLO (2000), que encontrou para o *M. lathyroides* valores máximos de germinação de 55% no quinto dia após o APVM, decrescendo nas épocas de colheita seguintes. Da mesma forma, em feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (LEVIEN, 1999) e

Desmodium ovalifolium Wall. cv. Itabela (REZENDE & SANTANA, 1993), as sementes colhidas nas primeiras épocas apresentaram percentual de germinação mais alto do que aquelas colhidas posteriormente.

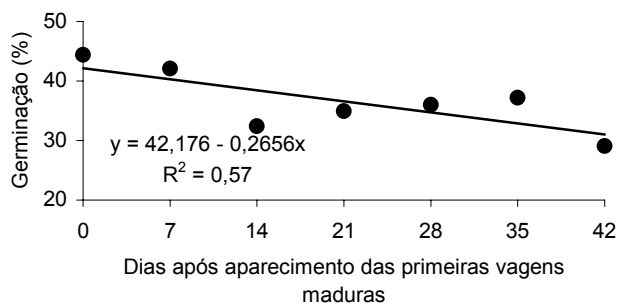


Figura 2 - Percentagem de germinação em função das épocas de colheita. FAEM/UFPEL, Pelotas 2001.

Para a variável vigor, os resultados da primeira contagem do teste de germinação e do teste de envelhecimento acelerado, mostraram diferenças significativas para corte ($P < 0,05$ e $P < 0,01$; respectivamente) e épocas de colheita ($P < 0,01$). O corte durante o estágio vegetativo influenciou positivamente o vigor das sementes (Tabela 1).

Tabela 1 – Vigor das sementes expresso em percentual de plântulas normais. FAEM/UFPEL, Pelotas, 2001.

Tratamento	1ª Contagem	Envelhecimento acelerado
Com corte	21 A	38 A
Sem corte	14 B	27 B

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$).

Com a redução da altura, e ausência de acamamento e entrelaçamento das plantas, diminuiu o sombreamento das folhas inferiores, aumentando a eficiência fotossintética de todo o dossel, e a relação fotossíntese/respiração. As reservas acumuladas nas sementes resultam da translocação de material fotossintetizado (CARVALHO & NAKAGAWA, 1988). Segundo POPINIGIS (1977), algumas práticas culturais aplicadas antes que as sementes atinjam a maturidade fisiológica, podem contribuir para o aumento da qualidade. No presente experimento isto foi verificado pelo teste de envelhecimento acelerado e pela primeira contagem do teste de germinação, em plantas que foram cortadas (Tabela 1).

Estes dois testes também mostraram redução do vigor das sementes com o avanço das épocas de colheita (Figura 3). Apesar de ajustarem-se a modelos de regressão diferentes, os testes efetuados forneceram resultados semelhantes com relação ao comportamento do vigor das sementes, mostrando decréscimo desta variável a partir da primeira colheita (dia do APVM). Resultados semelhantes foram obtidos com *M. lathyroides* (POLO, 2000) e feijão-miúdo (LEVIEN, 1999).

De modo semelhante ao peso de 1000 sementes e germinação, a redução do vigor das sementes com o avanço das épocas de colheita é resultado, entre outros fatores, do concomitante aumento no número de vagens verdes. Ao mesmo tempo, o número de vagens intermediárias e maduras diminuiu, elevando-se somente a partir da quarta época de

colheita (21 dias após APVM). Entretanto, esta elevação não foi suficiente para compensar o efeito da diminuição do vigor promovido pelas vagens verdes. Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (1988), sementes que não se encontram completamente maduras podem germinar, resultando, contudo, plântulas menos vigorosas do que aquelas colhidas no momento adequado. A deterioração de campo também pode diminuir o vigor das plântulas e aumentar o percentual de plântulas anormais.

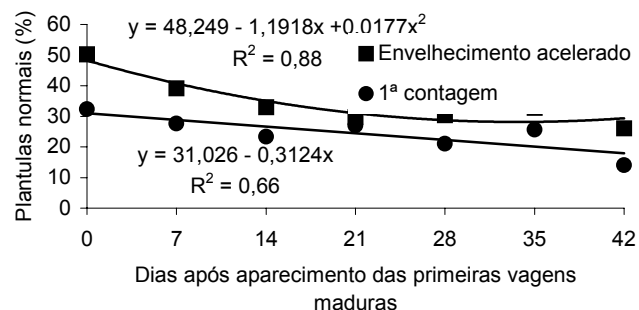


Figura 3 - Vigor das sementes em função das épocas de colheita. FAEM/UFPEL, Pelotas 2001.

É importante observar que os valores máximos de peso de mil sementes, germinação e vigor foram obtidos na mesma época de colheita. De acordo com POPINIGIS (1977), valores máximos destas variáveis ocorrem próximos ao ponto de maturidade fisiológica da semente, o qual é o momento ideal para colheita (CARMONA, 1985). No entanto, em culturas que apresentam falta de sincronização na floração e amadurecimento dos frutos e sementes, é muito difícil encontrar a época de colheita na qual esta condição ocorra na maior parte das sementes.

A análise de variação do rendimento de sementes não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos, tendo esta leguminosa produzido em média $35,3 \text{ kg ha}^{-1}$. O corte durante o estágio vegetativo (HUMPHREYS, 1976) e as épocas de colheita (LEVIEN, 1999 e CUNHA, 2000) influenciam o rendimento de sementes. Entretanto, no presente experimento, isto não foi observado, sendo o rendimento considerado baixo quando comparado aos 250 kg ha^{-1} citados por SKERMAN et al., (1988) e 180 kg ha^{-1} por POLO (2000), obtido na primeira floração da cultura e em condições climáticas adequadas. Este baixo rendimento de sementes pode ter ocorrido por ser proveniente da segunda floração da cultura (que ocorreu em um momento climático - outono - que começava a se tornar desfavorável para esta planta). Segundo HUMPHREYS (1976), entre os principais requisitos climáticos para se obter máximos rendimentos de sementes, estão a duração adequada do dia, temperaturas que favoreçam a floração e condições ensolaradas e uniformes durante a maturação das sementes.

Pelos resultados deste trabalho, a utilização da colheita de sementes da segunda floração não seria viável para fins de comercialização, devido ao baixo rendimento. Porém, esta produção garantiria a ressemeadura natural da espécie, ultrapassando a recomendação de densidade de semeadura em condições normais ($1-3 \text{ kg ha}^{-1}$) (SKERMAN et al., 1988).

CONCLUSÕES

Com a colheita no aparecimento das primeiras vagens maduras, obtêm-se sementes de melhor qualidade.

O corte durante o estágio vegetativo resulta em sementes com maior vigor.

ABSTRACT

Experiment was carried out to evaluate seed yield and quality of phasey bean (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.) under hidromorphic soil conditions, at Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brazil. Treatments consisted in presence or absence of cutting during vegetative growth stage and seven seed harvesting dates at seven days intervals. The first harvest was at April 05, 2001, when first ripe legumes appeared and last harvest was at May 16, 2001. A complete randomized block design with three replications was used. Maximum quality seeds were reached when first ripe legumes appeared. Cutting during vegetative growth stage resulted in higher vigour seeds.

Key words: germination, forage legume, *Macroptilium lathyroides*, agricultural practice, vigour.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, M. J.; MOOJEN, E. L. Efeitos de níveis de nitrogênio, mistura de gramíneas com leguminosas e práticas de manejo sobre a produção de sementes de *Lolium multiflorum* Lam., *Lotus corniculatus* L. e *Trifolium repens* L. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.12, n.1, p.72-85. 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- CARMONA, R. **Rendimento e qualidade de sementes de *Stylosanthes macrocephala* e *Stylosanthes capitata* em função de época e método de colheita**. Pelotas, 1985. 111p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 424p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBSC-Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.
- CUNHA, C. P. **Determinação da época de colheita de sementes de trevo persa (*Trifolium resupinatum* L.) cv. Kyambro**. Pelotas, 2000. 28p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- EMBRAPA. Centro Nacional Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1999. 412p.
- FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; AFFONSO A. B. Regeneração natural do feijão dos arrozais (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.138-139.
- HUMPHREYS, L. E. **Producción de semillas pratenses tropicales**. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1976. 109p.
- KROLOW, R. H.; POLO, E. A.; MISTURA, C. et al. Metodologia para o teste de envelhecimento acelerado em sementes de feijão dos arrozais (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.). In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 17., 2000, Punta del Este, **Anais...** Punta del Este: ABRATES, 2000. p.129.
- LEVIEN, M. A. **Avaliação de caracteres do rendimento e da qualidade fisiológica das sementes de três genótipos de feijão miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Pelotas, 1999. 27p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- MACEDO, G. A. R.; NASCIMENTO JÚNIOR D. do; SILVA, R. F. da. et al. Adubação nitrogenada e práticas culturais na produção de sementes de galáctia (*Galactia striata*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.12, n.2, p.249-265. 1983.
- 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.
- NERI, E. D. **Época de colheita e qualidade de sementes setaria. *Setaria sphacelata* (Schum) Stapf et Hubbard cv. Kazungula**. Pelotas, 1990, 114p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- PIERONI, S. J.; LAVERACK G. K. Determination of harvest date in *Lotus corniculatus* by pod colour. **Journal of Applied Seed Production**, Auckland, v.12, p.62-64, 1994.
- POLO, E.A. **Produção de sementes de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. em função de espaçamentos e épocas de colheita**. Pelotas, 2000. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia - Pastagens) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília: AGIPLAN, Ministério da Agricultura, 1977. 289p.
- REIS, J. C. L. **Pastagens em terras baixas**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. 34p. (Circular técnica, 7).
- REZENDE, C. de P.; SANTANA J. R. de. Determinação da época de colheita de sementes de *Desmodium ovalifolium* Wall. cv. Itabela. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.17.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Departamento de Produção Vegetal. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado do Rio Grande do Sul. **Normas e padrões de produção de sementes para o estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1998. 156p.
- ROMERO, F. B. **Semillas: Biología y tecnología**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1989. 637 p.
- SANTOS FILHO, L. F. Problemas da produção de sementes forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.1, p.99-108. 1981.
- SKERMAN, P. J.; CAMERON, D. G.; RIVEROS, F. **Tropical forage legumes**. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1988. 692 p.