

MATURAÇÃO DE SEMENTES DE MUCUNA-PRETA

SEED MATURATION OF VELVET BEAN

João NAKAGAWA¹; Claudemir ZUCARELI²; Cláudio CAVARIANI³; Carolina GASPAR-OLIVEIRA⁴

1. Professor titular aposentado, voluntário, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Botucatu-SP; 2. Professor Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina; 3. Professor Doutor, Departamento de Produção Vegetal – UNESP; 4. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Agricultura – UNESP

RESUMO: A mucuna-preta é uma leguminosa empregada para adubação verde e como forrageira. O objetivo deste trabalho foi estudar a maturação de sementes de mucuna-preta para dar subsídios à tecnologia de produção de sementes. Rácemos foram colhidos semanalmente, a partir de 35 dias do início do florescimento (35 DAF) até o estágio de vagens secas (98 DAF). As sementes foram avaliadas quanto à coloração, teor de água e acúmulo de matéria seca, logo depois de colhidas, e quanto à massa de 100 sementes e à germinação após secagem no interior das vagens em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar. Baseando-se nas avaliações, pode-se concluir que a maturidade foi atingida aos 91 DAF, quando as vagens apresentavam coloração amarelada-preta e as sementes de coloração preta e teor de água médio de 37%.

PALAVRAS-CHAVE: *Mucuna aterrima*. Maturidade. Germinação.

INTRODUÇÃO

A mucuna-preta (*Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) é uma leguminosa anual, trepadeira com hastes longas, caules longos e flexíveis, ráceros axilares, flores de coloração violácea ou branca, e grandes; vagens largas, grossas, com poucas sementes, sementes grandes, pretas e com hilo branco (MITIDIERI, 1983). É utilizada para adubação verde, podendo ser empregada na produção de forragem, em pastejo direto, na forma de silagem ou feno, e triturando-se os grãos, como suplemento protéico aos animais (CALEGARI, 1995).

O ciclo da cultura é longo, apresenta 140 a 150 dias até o florescimento e 200 a 240 dias até a colheita das vagens (WUTKE, 1993). Nas condições de Jaboticabal, SP, com semeadura no final de novembro, Vieira et al. (1988) observaram o início do florescimento em meados de abril e 78 dias após a maturidade fisiológica das sementes. Em Botucatu, SP, com semeadura em meados de fevereiro, Nakagawa et al. (1992) verificaram que a colheita parcelada de vagens secas pode ser feita no final de setembro a meados de outubro. A variação no ciclo, em função das condições ambientais e de cultivo, foi também mencionada por outros autores (TRANI et al., 1989; CALEGARI, 1995).

Na produção de sementes de mucuna-preta, deve-se colher os ráceros com vagens maduras ou secas, recomendando-se duas ou três colheitas parceladas, seguida da secagem das vagens em barracões ou terreiros, para posteriormente

proceder-se a trilha (KAGE, 1993; CALEGARI, 1995).

A espécie apresenta alta porcentagem de sementes duras logo após a colheita (MAEDA; LAGO, 1986a), diminuindo sensivelmente nos primeiros meses, tornando-se baixa após seis meses de armazenamento (MAEDA; LAGO, 1986b). A secagem de vagens imaturas contribui para o aumento no percentual de sementes duras (NAKAGAWA et al., 2005), justificando a recomendação de não se colher vagens verdes na produção de sementes (KAGE, 1993).

A dormência das sementes é um fenômeno que pode se instalar durante a maturação como estratégia das plantas para evitar a ocorrência de germinação no próprio fruto e para possibilitar a sobrevivência às condições ambientais adversas ao estabelecimento da plântula. Nos estudos dematuração esse fenômeno dificulta a avaliação e a definição do momento da máxima capacidade germinativa. Portanto nas espécies cujas sementes apresentam dormência, a avaliação dos parâmetros utilizados para definir a maturidade fisiológica das sementes precisa ser realizada cuidadosamente para não incorrer em interpretação errônea.

Para avaliar a capacidade germinativa durante a maturação, podem-se testar sementes recém-colhidas (frescas) ou após sofrerem secagem (secas), normalmente deixando-as em equilíbrio higroscópico com o ambiente (CARVALHO, 1974). As sementes podem ser secadas após a extração dos frutos ou no seu interior (ADAMS; RINNE, 1981). Os resultados de germinação em

função das metodologias adotadas são distintos (CARVALHO, 1974; ADAMS; RINNE, 1981).

Assim, se o objetivo do estudo de maturação for definir o momento adequado para a colheita de sementes, parece ser mais indicado adotar os procedimentos empregados de colheita, secagem e beneficiamento para a produção de sementes da espécie; se for para acompanhar o comportamento da maturação das sementes, a utilização de tais procedimentos pode não ser a adequada.

O objetivo de presente trabalho foi estudar a maturação de sementes de mucuna-preta visando dar subsídios à tecnologia de produção de suas sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo, em solo classificado como Nitossolo Vermelho (OLIVEIRA et al., 1999), pertencente à Fazenda Experimental Lageado (FEL) do Campus de Botucatu, UNESP, localizada no município de Botucatu-SP, com altitude de 815m, latitude sul de 22°51' e longitude oeste de 48°26', e no Laboratório de Análise de Sementes, da Faculdade de Ciências Agrônomicas do Campus de Botucatu, UNESP.

A cultura foi implantada em dezembro, conduzida em sistema de espaldeira sobre plantas de milho, semeado em outubro. O florescimento iniciou-se em maio, ocasião em que foram etiquetadas as inflorescências, com aproximadamente 10 cm de comprimento e com as primeiras flores da base da inflorescência em antese. A etiquetagem foi realizada semanalmente entre o período de 15 de maio e 21 de junho.

As colheitas dos ramos com frequência semanal iniciaram-se 35 dias após o florescimento (35 DAF), definido pela etiquetagem, e finalizadas no estágio de vagens secas, com algumas em início de deiscência (98 DAF), totalizando 10 colheitas. Colheram-se, ao acaso, de 10 a 15 ramos por época, resultando em 100 a 150 vagens para cada avaliação. As vagens foram colocadas em bandejas, após separação dos ramos, para secar em condições naturais do laboratório, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, até as avaliações.

As vagens recém-colhidas de cada colheita e as sementes extraídas foram avaliadas quanto à coloração predominante, para definir o estágio de maturação. Determinou-se o teor de água das sementes frescas (recém-colhidas) com duas repetições de 15 sementes, pelo método da estufa a

105±3°C por 24 horas (BRASIL, 1992). A partir desses resultados, determinou-se também a massa da matéria seca de 100 sementes. As sementes para as demais avaliações foram extraídas de vagens secas, decorrido um mês após os últimos ramos terem sido colhidos (98 DAF). Determinou-se a massa de 100 sementes, para cada colheita, de acordo com a metodologia das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

As sementes, depois de eliminadas as menores de 7,14 mm de largura e 3,97 mm de espessura através de peneiras de crivos circulares (18/64") e oblongos (10/64" x 3/4"), foram submetidas ao teste de germinação. Empregaram-se quatro repetições de 40 sementes em cada colheita, que foram consideradas como repetição. O teste foi conduzido em papel toalha (RP), umedecido com água destilada na proporção de três vezes a massa do substrato seco, à temperatura de 30°C. Realizaram-se as contagens aos 7 e 14 dias após a instalação do teste, prolongadas por mais 7 dias para então proceder-se a última contagem, seguindo em todas as determinações os critérios das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

As sementes duras não embebidas remanescentes na última contagem (21 dias) foram escarificadas e submetidas à germinação por mais 14 dias para a determinação das plântulas normais que, somadas às retiradas nas contagens anteriores, foram utilizadas para obter-se a porcentagem de germinação após a escarificação.

Para os dados de teor de água, massa da matéria seca de 100 sementes, massa de 100 sementes, porcentagens de germinação aos 7, 14 e 21 dias e após escarificação e porcentagens de sementes duras aos 7, 14 e 21 dias foram ajustados polinômios até o 3º grau em função do tempo decorrido em dias até a colheita (dez), calculando-se, a seguir, os pontos de máximo e/ou mínimo das curvas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes acompanharam as mudanças ocorridas nas vagens e perderam áreas de coloração vermelha para o escurecimento, para mostrarem-se pretas brilhantes, com típico aspecto de sementes maduras e secas (MITIDIARI, 1983), na última colheita. O hilo manteve a cor branca durante todo o processo de maturação. Estas alterações na coloração das vagens e sementes foram também observadas por Nakagawa et al. (2005).

As vagens de mucuna-preta até a quarta colheita (56 DAF) mantiveram-se com coloração verde-clara e nesse período, mostraram pequenas

alterações na tonalidade da coloração vermelha, com surgimento de pontos marrons (Tabela 1). A partir da quinta colheita (63 DAF), as vagens mudaram aos poucos a coloração passando de verde-amarelada para amarelada, desta para

amarelada-preta, até se tornarem totalmente pretas (98 DAF), indicando estágios finais de maturação e secagem. Na última colheita, algumas vagens apresentaram deiscência.

Tabela 1. Coloração predominante das vagens e das sementes recém-colhidas de mucuna-preta em função de épocas de colheita correspondentes aos dias após o florescimento (DAF).

Colheitas (DAF)	Coloração das Vagens	Coloração das Sementes
35	Verde-clara	Vermelha-escura
42	Verde-clara	Vermelha-escura
49	Verde-clara	Vermelha-clara
56	Verde-clara	Vermelha-clara com pontos marrons
63	Verde- amarelada	Vermelha-clara com pontos escuros
70	Verde- amarelada	Vermelha-clara com escurecimento
77	Verde- amarelada	Vermelha-clara com escurecimento
84	Amarelada	Escurecida
91	Amarelada- preta	Preta
98	Preta	Preta brilhante

O teor de água das sementes decresceu pouco nas primeiras colheitas (Figura 1) e com o passar da maturação os decréscimos foram se acentuando, coincidindo com as mudanças da

coloração vermelha para o escurecimento do tegumento das sementes (Tabela 1). As maiores perdas de água ocorreram nas últimas colheitas, quando as vagens e as sementes tornaram-se pretas.

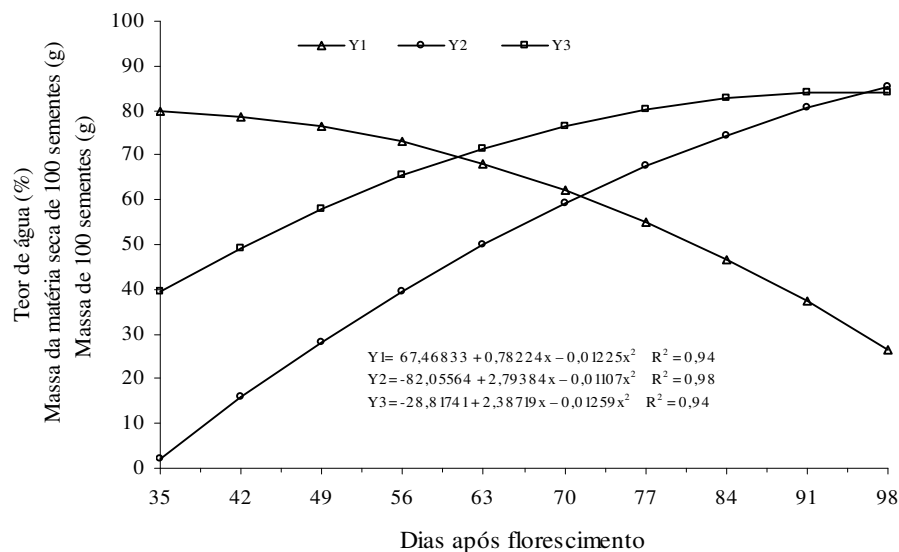


Figura 1. Teor de água (Y1), massa da matéria seca de 100 sementes (Y2) recém-colhidas e massa de 100 sementes (Y3) secadas dentro das vagens, em função das épocas de colheita de mucuna-preta definidas em dias após florescimento.

A massa da matéria seca de 100 sementes (Figura 1) aumentou da primeira à última colheita, de forma acentuada no início, seguido de incrementos menores com o avanço da maturação. Nas últimas colheitas, quando a perda de água tornou-se mais intensa, os aumentos da massa da matéria seca foram menores, indicando que as

sementes, em sua maioria, não estariam mais acumulando massa, mas em fase de desidratação. Vieira et al. (1988) obtiveram o máximo de matéria seca das sementes aos 78 dias após o florescimento, enquanto Nakagawa et al. (2005) verificaram que aos 89 dias após o florescimento, o máximo de acúmulo de massa seca não fora atingido, à

semelhança do observado neste trabalho. Estas diferenças de resultados podem ser atribuídas à desuniformidade de florescimento e maturação de vagens que ocorre nos campos, somadas aos efeitos das condições ambientais sobre o ciclo da cultura (TRANI et al., 1989; WUTKE, 1993; CALEGARI, 1995).

As sementes frescas que apresentavam colorações distintas por ocasião das colheitas (Tabela 1), quando secas, estavam todas pretas no momento em que foram extraídas das vagens secadas em ambiente de laboratório, com aspecto típico das sementes maduras e secas da espécie (MITIDIÉRI, 1983; CALEGARI, 1995). Essa mudança de coloração foi também verificada por Nakagawa et al. (2005) em sementes de mucuna-preta de diferentes estádios de maturação, com secagem no interior de vagens, como resultado provavelmente da oxidação de substâncias fenólicas do tegumento durante o processo de secagem, originando compostos de coloração escura que contribuem para impermeabilização (BEWLEY; BLACK, 1985).

A massa de 100 sementes, obtida após a secagem das sementes, mostrou valores crescentes com o decorrer da maturação atingindo valor

máximo estimado de 84,34g aos 94,8 DAF, portanto próximo à última colheita (Figura 1). Comparando a massa seca de 100 sementes das recém-colhidas (sementes frescas) e a massa de 100 sementes das secas, verifica-se discrepância entre estas curvas, maior nas primeiras colheitas. Isto mostra que as vagens verdes e imaturas, mesmo destacadas da planta, tiveram as massas de suas sementes aumentadas, indicando que houve translocação de compostos das vagens para as sementes durante o processo de secagem lento sofrido em laboratório (NAKAGAWA et al., 2005). Nas condições do presente trabalho, o máximo de massa de 100 sementes foi atingido quando da secagem de vagens de coloração amarelada-preta, com sementes de coloração preta e teor de água estimado em 31,5%.

A primeira contagem do teste de germinação normalmente tem sido usada como teste de vigor (NAKAGAWA, 1999), todavia, em sementes de mucuna-preta, em face da presença de sementes duras, essa consideração fica prejudicada, pois foi obtida maior germinação para as sementes imaturas que para as maduras (Figura 2) e de maior massa (Figura 1).

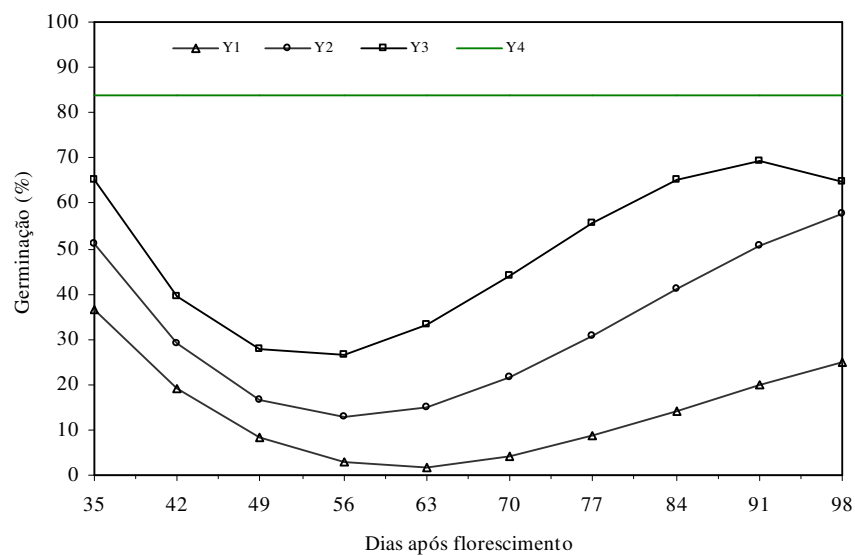


Figura 2. Porcentagem de germinação aos 7 (Y1), 14 (Y2) e 21 dias (Y3) da instalação do teste de germinação e após escarificação (Y4) de sementes obtidas de diferentes épocas de colheita de mucuna-preta definidas em dias após florescimento.

Assim, na contagem aos 7 dias, a germinação decresceu da primeira colheita (35 DAF) até o mínimo estimado para 61,3 DAF, para a seguir aumentar até a última colheita (Figura 2). Na segunda contagem (14 dias), que seria a contagem final (BRASIL, 1992), o decréscimo

ocorreu até 56,9 DAF, para em seguida crescer até a última colheita (Figura 2). Na terceira contagem (21 dias), realizada devido à presença de sementes em início de germinação aos 14 dias, em função provavelmente de diferentes graus de permeabilidade do tegumento à água, a queda de

germinação ocorreu até 53,1 DAF, seguindo de aumentos até o máximo de 91,1 DAF (Figura 2). Observa-se, portanto que nestas três avaliações a germinação apresentou curvas com comportamento semelhante, diferindo quanto aos aumentos nos percentuais em função do avanço dos dias do teste e aos momentos de ocorrência de máximos e mínimos de germinação (Figura 2).

As variações da germinação observadas no decorrer das colheitas e das contagens (Figura 2) foram devidas à presença de sementes duras (Figura 3). Após a escarificação das sementes duras, remanescentes aos 21 dias, a germinação das sementes colhidas nas dez épocas foi semelhante (Figura 2), indicando que em todas as colheitas as sementes apresentavam o mesmo potencial de germinação.

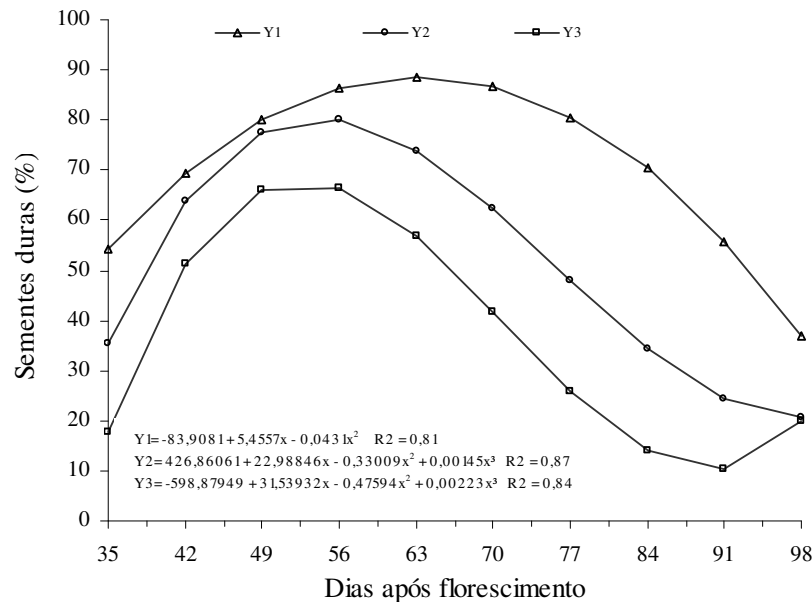


Figura 3. Porcentagem de sementes duras aos 7 (Y1), 14 (Y2) e 21 dias (Y3) da instalação do teste de germinação de sementes obtidas de diferentes épocas de colheita de mucuna-preta definidas em dias após florescimento.

A menor germinação estimada e o maior percentual de sementes duras ocorreram próximos aos 56 DAF (Figuras 2 e 3, respectivamente), quando as sementes recém-colhidas começaram a apresentar mudanças na coloração do tegumento de vermelha-clara até o surgimento de pontos marrons (Tabela 1). Isto mostra que a secagem dos frutos nos estádios iniciais de maturação (de 35 a 56 DAF) proporcionou nas sementes um aumento contínuo na proporção de impermeabilidade do tegumento e conseqüentes decréscimos na porcentagem de sementes germinadas (Figuras 2 e 3). Com o avançar da maturação, nas colheitas seguintes, na medida em que o tegumento foi escurecendo e as sementes perdendo água na própria planta (Figuras 1, 2, 3 e Tabela 1), houve diminuição da porcentagem de duras e aumento da germinação comparado aos estádios anteriores.

Por estes resultados, verifica-se que na secagem natural das sementes nas plantas durante a maturação, há a formação de menor percentual de sementes duras do que em secagem provocada em

estádios anteriores de desenvolvimento, à semelhança do observado por Nakagawa et al. (2005); vem também confirmar em mucuna-preta que o estágio de desenvolvimento das sementes quando a secagem inicia é fator determinante para a proporção de sementes com impermeabilidade do tegumento (BASKIN; BASKIN, 1998; SAMARAH et al., 2004).

Se forem considerados os critérios de acúmulo de massa e de germinação para a definição do momento de maturidade das sementes, constatou-se que os maiores valores destes seriam atingidos quando da secagem dos frutos com idades próxima a da colheita realizada aos 91 DAF (Figuras 1 e 2), ocasião em que os ráculos apresentavam vagens de coloração amarelada-preta, sementes de coloração preta e com teor de água em torno de 37%. Portanto, estes resultados vêm reforçar a recomendação de que, para produção de sementes de mucuna-preta, os ráculos devem ser colhidos parceladamente quando apresentam vagens maduras ou secas, seguido da secagem em

barracões e terreiros, para então realizar a trilha (KAGE, 1993; CALEGARI, 1995).

A maturidade para colheita foi atingida aos 91 dias após o início do florescimento do ráculo, quando as vagens apresentavam coloração amarelada-preta e sementes de coloração preta, com teor de água médio de 37%.

CONCLUSÃO

ABSTRACT: Velvet bean (*Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) is a legume employed for green manure and as forage. The purpose of this research was to study the velvet bean seeds maturation to give aid for its seed production technology. Racemes were harvested weekly, beginning 35 days after labeled at flowering start (35 DAF) and ending at dry pods stage (98 DAF). Seeds were evaluated at harvest by its color, moisture content, and dry matter accumulation, and by 100 seeds weight and germination after dried into intact pods at laboratory environment conditions without temperature and relative humidity control. The conclusion was that seeds maturity was reached around 91 DAF when pods had yellowish-black color and seeds with black color and 37% of moisture average.

KEYWORDS: *Mucuna aterrima*. Maturity. Germination.

REFERÊNCIAS

ADAMS, C. A.; RINNE, R. W. Seed maturation in soybeans (*Glycine max* L. Merr.) is independent of seed mass and of the parent plant, yet is necessary for production of viable seeds. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 32, n. 128, p. 615-620, 1981.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds:** ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press, 1998. 666p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds:** physiology of development and germination. San Diego: Academic Press, 1985. 367p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 1992. 365p.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 114p. (Circular, 80)

CARVALHO, N. M. Maturação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Semente**, Brasília, n. 0, p. 3-7, 1974.

KAGE, H. Produção de sementes de feijão mucuna. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. **I Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.31-32. (Documentos, 35).

MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Germinação de sementes de mucuna-preta após o tratamento para superação de impermeabilidade do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 79-84, 1986a.

MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Longevidade de sementes de algumas espécies de mucuna. **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 1, p. 189-194, 1986b.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo: Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1983. 198p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes:** conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2.1-2.24.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZUCARELI, C. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 45-53, 2005.

NAKAGAWA, J.; MACHADO, J. R.; ROSSETO, C. A. V. Sistemas de condução da cultura, produção e qualidade de sementes de mucuna-preta. **Científica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 359-370, 1992.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERON FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, Rio de Janeiro: Embrapa-Solo, 1999. 4 mapas, color., 68 cm x 98 cm. Escala 1:500.000. Acompanha uma legenda expandida. 64p.

SAMARAH, N. H.; ALLATAIFEH, N.; TURK, M. A.; TAWAHA, A. M. Seed germination and dormancy of fresh and air-dried seeds of common vetch (*Vicia sativa* L.) harvested at different stages of maturity. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 32, n. 1, p. 11-19, 2004.

TRANI, P. E.; BULISANI, E. A.; BRAGA, N. R. **Adubação verde**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1989. 13p. (Boletim Técnico, 197).

VIEIRA, R. D.; VIEIRA, R. V.; CARVALHO, N. M.; NUNES, O. L. G. S. Maturação de sementes de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.), labe-labe (*Dolichos lablab* L.) e mucuna-preta (*Stylobium aterrimum* Piper et Tracy). **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 125-131, 1988.

WUTKE, E. B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. **I Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p.17-29. (Documentos, 35).