

Produção comercial de sementes de *Paspalum notatum* var. *notatum*



Foto: Marcelo Mattos Cavallari

*Paspalum notatum* var. *notatum* cv. Aruaí produzindo sementes em experimento de campo na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP. Dezembro de 2019.

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pecuária Sudeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 136**

Produção comercial de sementes de *Paspalum notatum* var. *notatum*

*Francisco H. Dübbern de Souza  
Marcelo Mattos Cavallari  
Marcos Rafael Gusmão*

Autores

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sudeste**  
Rod. Wasghinton Luiz, km 234  
13560-970 , São Carlos, SP  
Fone: (16) 34115600  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Alexandre Berndt*

Secretário-Executivo  
*Luiz Francisco Zafalon*

Membros  
*Mara Angélica Pedrochi, Maria Cristina  
Campanelli Brito, Silvia Helena Picirillo Sanchez*

Revisão de texto  
*Milena Ambrosio Telles*

Normalização bibliográfica  
*Mara Angélica Pedrochi,*

Editoração eletrônica  
*Maria Cristina Campanelli Brito*

Foto da capa

**1ª edição**  
1ª edição online: 2020

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Pecuária Sudeste

---

Souza, Francisco Humberto Dubbern de  
Produção comercial de sementes de *Paspalum notatum* var. *notatum* /  
Francisco Humberto Dubbern de Souza; Marcelo Mattos Cavallari; Marcos  
Rafael Gusmão. — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2020.  
22 p. — (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 136).

ISSN 1980-6841

1. *Paspalum notatum*. 2. Grama-batatais. 3. Gramados. I. Souza, F. H. D. de. II.  
Cavallari, M. M.. III. Gusmão, M. R. IV. Título. V. Série.

---

CDD: 581.467

## Autores

### **Francisco Humberto Dübbern de Souza**

Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador aposentado da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **Marcelo Mattos Cavallari**

Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

### **Marcos Rafael Gusmão**

Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Introdução .....  | 7  |
| 1 Algumas características das variedades de <i>Paspalum notatum</i> ..... | 7  |
| 2 Escolha da área para produção de sementes .....                         | 9  |
| 3 Plantio e estabelecimento do campo de produção de sementes .....        | 9  |
| 3.1 Preparo, correção e fertilização do solo .....                        | 9  |
| 3.2 Plantio.....  | 10 |
| 3.2.1 Plantio via sementes .....  | 10 |
| 3.2.2 Plantio via mudas .....   | 10 |
| 4 Manejo do campo de produção de sementes .....                           | 10 |
| 4.1 Na fase do estabelecimento .....                                      | 11 |
| 4.1.1 Controle de pragas .....  | 11 |
| 4.1.2 Adubações.....  | 11 |
| 4.1.3 Controle de pragas invasoras.....                                   | 12 |
| 4.1.4 Roguing .....   | 12 |
| 4.2 Em campos de produção estabelecidos.....                              | 12 |
| 4.2.1 Manejo com cortes mecânicos .....                                   | 12 |
| 4.2.2 Manejo com pastejo .....  | 12 |
| 4.2.3 Controle de doenças nas inflorescências.....                        | 12 |
| 5 Colheita .....  | 13 |
| 5.1 Época e momento de colheita .....                                     | 13 |
| 5.2 Métodos de colheita .....   | 13 |
| 5.2.1 Colheita em pequenas áreas.....                                     | 13 |
| 5.2.2 Colheita em grandes áreas .....                                     | 14 |
| 6 Secagem .....   | 14 |
| 6.1 Secagem sob sol.....  | 15 |
| 6.1.1 Escolha do local .....  | 15 |

|  |    |
|--|----|
| 6.1.2 Procedimentos de secagem .....                                 | 15 |
| 6.1.3 Duração do período de secagem .....                            | 15 |
| 6.2 Secagem sob sombra.....  | 15 |
| 6.2.1 Escolha do local .....   | 15 |
| 6.2.2 Procedimentos de secagem .....                                 | 15 |
| 6.2.3 Duração do período de secagem .....                            | 15 |
| 6.3 Avaliação da conclusão da secagem .....                          | 15 |
| 6.4 Embalagem provisória das sementes secas .....                    | 15 |
| 7 Beneficiamento .....   | 16 |
| 8 Dormência e escarificação .....                                    | 16 |
| 8.1 Métodos de escarificação.....                                    | 17 |
| 8.1.1 Métodos físicos.....   | 17 |
| 8.1.2 Método químico.....  | 17 |
| 9 Embalagem e armazenamento .....                                    | 18 |
| 10 Normas oficiais para produção e comercialização de sementes ..... | 19 |
| 11 Bibliografia consultada.....                                      | 20 |

## Introdução

*Paspalum notatum* é uma espécie perene de gramínea, rústica, de origem pan-americana, de grande importância econômica em vários países, utilizada como pastagem tanto nativa quanto cultivada e como cobertura vegetal permanente de superfícies de solo. No Brasil, a variedade *notatum* dessa espécie é frequentemente cultivada como gramado, em especial nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde é conhecida como grama-batatais e por alguns outros nomes regionais. Essa variedade é uma das poucas alternativas disponíveis para a formação de gramados no País.

A rigor, a grama-batatais comercialmente disponível não é uma cultivar (cv.), dentre outras razões, pelo fato de se ser uma mistura de biotipos e de ecotipos da variedade *notatum*. Em consequência, não é raro que do seu plantio resultem gramados heterogêneos, compostos por plantas diferindo entre si quanto às dimensões e ao grau de pilosidade das folhas e das inflorescências, entre outros. Mais comumente, seu plantio é feito com mudas (propágulos vegetativos) coletadas na forma de placas em áreas de pastagens degradadas, onde surge como planta invasora, pois é escassa a disponibilidade comercial de sementes de boa qualidade dessa grama no Brasil. O uso de sementes facilita, por exemplo, o transporte, o armazenamento, e o plantio e contribui para a redução dos custos de formação dos gramados.

Essa situação poderá ser alterada pelo desenvolvimento de novas cultivares de *P. notatum* var. *notatum* para o plantio como gramados, a exemplo daqueles registrados recentemente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (cvs. Aruaí, Maritaca, Tiriba, e Tuim) e em vias de serem disponibilizados comercialmente. Além de representarem novas alternativas aos consumidores, essas cultivares oferecem aos produtores legalizados de mudas e de sementes a possibilidade de multiplicá-las e de comercializá-las dentro do sistema oficial de produção e de ofertar produtos com garantias mínimas de qualidades física, fisiológica e sanitária, além de pureza genética. Esse fato poderá estimular o uso de sementes para o plantio de gramados de *P. notatum*.

Neste documento são feitas sugestões de procedimentos agrônômicos para a produção tecnificada de sementes de cultivares de *P. notatum* var. *notatum*. Essas sugestões poderão ser oportunamente ajustadas para incorporar novos resultados de pesquisas, de experiências da produção comercial e de observações quanto à adaptação das cultivares às diferentes situações edafoclimáticas e de manejo agrônômico locais.

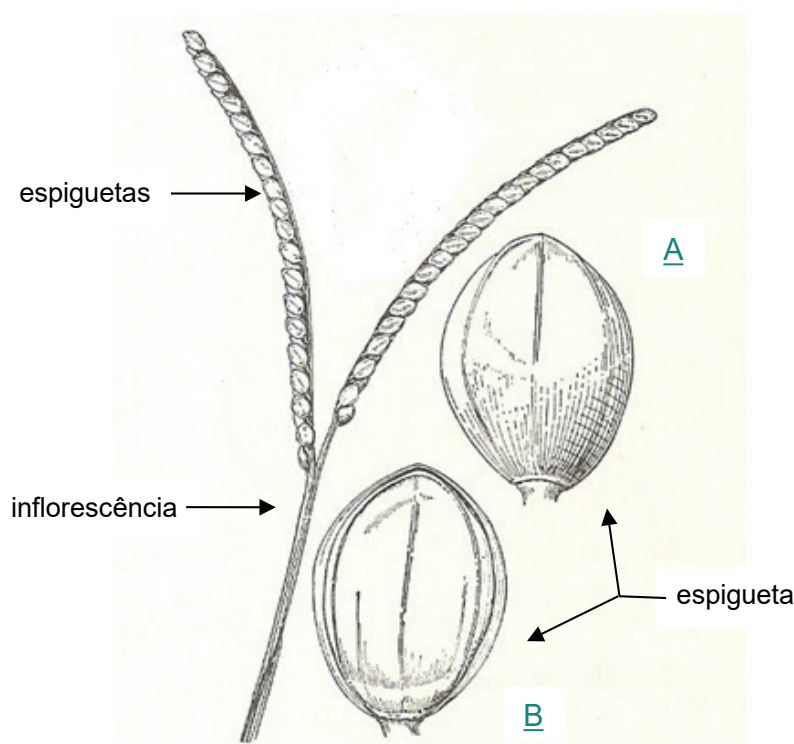
## 1 Algumas características de variedades de *Paspalum notatum*

*Paspalum notatum* é uma espécie de gramínea polimórfica, perene e rizomatosa, encontrada em várias regiões brasileiras, da qual presentemente duas variedades são reconhecidas: var. *notatum* e var. *saurae*; uma terceira (var. *latiflorum*) tem sido proposta, mas isso ainda não encontrou consenso entre especialistas. Essas duas variedades diferenciam-se entre si principalmente pelo fato de a var. *notatum* ser tetraplóide, apomítica e apresentar hábito de crescimento denso e rasteiro (rizomatoso), enquanto a var. *saurae* é diploide, sexual, suas plantas são mais altas, cujo porte varia entre ereto e semidecumbente, a depender do manejo a que são submetidas. A ampla diversidade genética da var. *notatum* é evidenciada por grande número de biotipos e de ecotipos, distintos entre si principalmente quanto às dimensões das folhas, das inflorescências e das espiguetas e à presença de pilosidade nas folhas, nos colmos e nas espiguetas. Por sua vez, as folhas das plantas da var. *saurae* são mais estreitas e mais longas (>35 cm) e as sementes são menores que as da

var. *notatum*. A diferença quanto ao modo reprodutivo (apomítico *versus* sexual) entre essas duas variedades tem justificado o requisito legal diferenciado de distância de isolamento entre campos de produção de sementes de cultivares dessa espécie.

O florescimento de plantas de *P. notatum* var. *notatum* é induzido por dias longos, mas a resposta ao fotoperíodo varia entre cultivares. Em São Carlos, SP, município localizado na região Sudeste (latitude 22° S aprox.), onde o dia mais longo é de 13h26m, as primeiras inflorescências das cultivares Aruaí, Tiriba, Tuim e Maritaca surgem aproximadamente ao mesmo tempo, quer seja, no final de dezembro. Entretanto, a intensidade do florescimento (número de inflorescências por unidade de área) é comparativamente alta nas cvs. Aruaí e Tiriba, menor na cv. Tuim e muito pequena na cv. Maritaca. Ademais, a intensidade do florescimento dessa espécie diminui à medida que diminui a latitude geográfica do local de plantio, e chega a ser nula nas proximidades do equador. Episódios de baixas temperaturas ou de alta umidade relativa do ar durante o período de indução floral também têm efeitos sobre o florescimento, pois pode atrasá-lo, diminuí-lo ou até mesmo inibi-lo. Esses fatos explicam variações (de épocas e de intensidades, por exemplo) do florescimento apresentadas por plantas de cultivares de *P. notatum* em alguns anos e em algumas regiões.

A exemplo de outras espécies de gramíneas, a espiguetas de *P. notatum* (Figura 1) é composta por um conjunto de glumas em cujo interior pode ou não desenvolver-se uma cariopse (que tecnicamente é um fruto); quando desprovida de cariopse, a espiguetas vazia é popularmente conhecida como semente chocha, mas, quando a contém, então é chamada de 'semente'. Não é raro encontrar lotes de sementes dessa espécie contendo proporções de espiguetas vazias que às vezes superam 50%. As razões desse fato podem ser genéticas, entomológicas ou fitopatológicas (exemplo: ataque de insetos ou de fungos), ambientais (estresses climáticos, baixa radiação luminosa), e agrônômicas (manejo); à exceção da causa genética, seus efeitos podem resultar em variações de produtividades de sementes entre anos e locais.



**Figura 1:** Desenho esquemático de uma inflorescência e de espiguetas de *Paspalum notatum* var. *notatum*. A) face dorsal (convexa); B) face ventral (plana).

**Fonte:** Adaptado de Hitchcock (1971).



As espiguetas são plano-convexas e suas dimensões pouco variam em cada cultivar, mas há diferenças marcantes entre cultivares (Tabela 1). Por outro lado, o peso das 'sementes' varia em maior frequência entre e dentro cultivares em função de práticas de manejo da cultura, de procedimentos de colheita (época, momento, método) e de condições edafoclimáticas prevalecentes durante a produção.

## 2 Escolha da área para produção de sementes

Para o plantio de campo de produção de sementes convém preferir áreas planas, de fácil acesso, livres de obstáculos à colheita mecanizada tais como valetas, troncos, cupinzeiros etc., de solo profundo e bem drenado. É importante que sejam isentas de espécies de plantas consideradas por lei como nocivas proibidas assim como de plantas de qualquer outra espécie cujas sementes são de tamanho ou de forma semelhante às de *P. notatum*. A área não pode ter sido anteriormente ocupada por pastagem de qualquer cultivar dessa espécie ou onde ela ocorra espontaneamente. Caso o manejo entre safras seja feito com animais pastejantes (ver item 4.2.2), será necessário cercar a área com cercas de boa qualidade. Por se tratar de variedade apomítica, a legislação atual determina que a distância mínima de isolamento entre campos de produção de sementes de diferentes cultivares de *P. notatum* var. *notatum* seja de, no mínimo, 3 metros.

**Tabela 1** Número médio de sementes por grama, peso de mil sementes e dimensões aproximadas de sementes puras de três cultivares de *Paspalum notatum* var. *notatum*.

| Cultivar | Número de sementes/g | Peso (g) de mil sementes | Dimensões (aprox.) da espiguetas (mm) |             |
|----------|----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------|
|          |                      |                          | largura                               | comprimento |
| Aruaí    | 315                  | 3,17                     | 2,8                                   | 3,6         |
| Tiriba   | 335                  | 2,99                     | 2,7                                   | 3,4         |
| Tuim     | 400                  | 2,50                     | 2,4                                   | 3,8         |

Obs.: esses valores podem variar entre anos, locais de produção, tipos de beneficiamento e métodos de colheita.

## 3 Plantio e estabelecimento do campo de produção de sementes

### 3.1 Preparo, correção e fertilização do solo

Para o plantio de campos de produção de sementes é desejada uma superfície de solo nivelada, homogênea, sem torrões grandes, porém não pulverizada, o que pode ser obtida, por exemplo, com aração seguida de gradagens niveladoras. No caso de *P. notatum*, a saturação por bases (V%) desejada para o solo é 40%; correções podem ser feitas com doses de calcário estimadas com base em resultados de análise de amostra de solo do local. Resultados dessa análise poderão revelar também a necessidade da aplicação de macro e micronutrientes, o que pode ser feito nessa etapa.

## 3.2 Plantio

A época ideal para o plantio é o início da primavera.

### 3.2.1 Plantio via sementes

As sementes usadas para o plantio devem ser livres de pragas e de doenças e de contaminação com sementes de plantas nocivas ou de cultivar diferente daquela que será plantada. As sementes de determinada categoria devem ter como origem sementes de categoria superior determinada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (ver item 10, abaixo). No plantio, linhas distanciadas entre si, por exemplo, de 15 a 20 cm, facilitam o controle de plantas invasoras na fase de estabelecimento e o *roguing*. A profundidade máxima de plantio é entre 2 e 3 cm; a emergência é maior e mais uniforme quando é feita leve compactação do solo sobre a linha de semeadura.

São desejáveis de 200 a 250 sementes puras viáveis por metro linear. Com base nesse número, a taxa de semeadura (kg de sementes/ha) pode ser calculada, considerando-se o tamanho da semente (Tabela 1) e o valor cultural do lote escolhido para o plantio. Atrasos na emergência resultantes do plantio de lotes com alta porcentagem de sementes dormentes (ver item 8) podem ser evitados utilizando-se os resultados do teste de germinação, e não de tetrazólio, no cálculo da porcentagem de valor cultural do lote a ser plantado.

### 3.2.2 Plantio via mudas

Mudas vigorosas devem ser preferidas; o corte da ponta das folhas facilita o plantio (exemplos são mostrados na Figura 2). No plantio, espaçá-las entre si por, no máximo 20 cm; quanto menor esse espaçamento ou maiores e mais vigorosas forem as mudas, mais rapidamente as plantas cobrirão a área. Cobrir com solo apenas a base (com resquílios de raízes) da muda, pressionando-a firmemente contra ele; irrigar logo a seguir, caso o solo apresente-se seco.

## 4 Manejo do campo de produção de sementes

O objetivo principal do manejo de campos de produção de sementes de *P. notatum* var. *notatum* é estimular o desenvolvimento simultâneo das gemas vegetativas localizadas nas axilas das folhas, no período de indução floral, quer seja, de dias longos (verão). Na ausência de estresses hídricos, nutricionais, térmicos ou outros, essas gemas resultam em inflorescências em resposta à indução; quanto maior o número de gemas, maior o número de inflorescências e maiores as chances de obtenção de altas produtividades de sementes.

Foto: Francisco H. D. de Souza



**Figura 2.** Mudanças de *Paspalum notatum* var. *notatum*.

A simultaneidade do desenvolvimento das gemas resulta em maior sincronismo e uniformidade da emergência das inflorescências e, conseqüentemente, também da maturação das sementes, possibilitando maior eficiência na colheita. Para que isso aconteça, é preciso eliminar a massa vegetal (restos de perfilhos velhos, folhas, talos) remanescente de fases anteriores de crescimento e imediatamente após, fazer adubação nitrogenada. Práticas de manejo potencialmente capazes de promover a produtividade de sementes são discutidas a seguir.

#### **4.1 Na fase do estabelecimento**

4.1.1 Controle de pragas: nessa fase, cuidado especial com formigas cortadeiras de folha é especialmente necessário; problemas esporádicos de ataque de outros insetos como grilos, lagartas e cigarrinha-das-pastagens, poderão exigir controle, químico ou biológico. Monitoramento constante é necessário.

4.1.2 Adubação: em áreas plantadas com sementes, aplicar de 50 a 75 kg N/ha em cobertura, de 45 a 50 dias após a emergência das plântulas, ou de 30 a 35 dias após o plantio feito com mudas. Potássio pode ser aplicado nessa mesma ocasião em quantidades calculadas com base nos resultados de análise de amostra do solo do local.

4.1.3 Controle de plantas invasoras: o estabelecimento das plantas de *P. notatum* é lento e o problema com espécies invasoras pode ser sério, a menos que seu controle seja iniciado tão logo ameacem sombrear as plântulas (plantinhas) ou as mudas de *P. notatum*. Nesse controle deve-se considerar os seguintes fatos: a) plântulas de *P. notatum* com altura inferior a 20 cm são sensíveis a herbicidas do grupo fenoxi, quer seja, mimetizador de auxinas (exemplo: 2,4-D), usados para controlar invasoras de folha larga (dicotiledôneas). Esses produtos, portanto, só podem ser utilizados após as plantas alcançarem altura superior a 20 cm; b) herbicidas à base de metsulfuron não devem ser usados, independentemente do tamanho da planta; c) até o momento, não há no mercado herbicida que permita o controle seletivo de gramíneas anuais em culturas de *P. notatum*; essas e outras invasoras podem ser controladas com podas mecânicas feitas de forma a evitar corte excessivo de plantas de *P. notatum*; d) podem ocorrer casos nos quais a aplicação protegida de herbicida não seletivo é economicamente viável.

4.1.4 *Roguing*: no caso de *P. notatum* var. *notatum*, em áreas de primeiro ano são necessários pelo menos um *roguing* de 45 a 50 dias após emergência, outro na fase do florescimento das plantas e outro na fase de colheita; em áreas mais antigas um *roguing* na fase do florescimento e outro na fase de colheita podem ser suficientes. Comprimento, largura, cor e pilosidade das folhas e dos talos, porte, hábito de crescimento e cor das anteras são exemplos de características que ajudam na identificação de misturas varietais a serem eliminadas nessas ocasiões.

## 4.2 Em campos de produção estabelecidos

4.2.1 Manejo com corte mecânico: entre 100 e 120 dias anteriores à época prevista para a colheita ou tão logo surjam as primeiras inflorescências, fazer corte de uniformização na altura de 5 cm a 7 cm, seguido imediatamente pela remoção do material cortado e por uma adubação em cobertura com 100 kg N/ha; doses mais altas podem resultar em crescimento excessivo das plantas e diminuir a produção de sementes.

4.2.2 Manejo com pastejo: esse manejo tem como vantagem o aproveitamento econômico da lavoura como pastagem e, ao mesmo tempo, a redução de massa vegetal acumulada na área a qual pode interferir com as etapas reprodutivas das plantas. Entretanto, pela legislação vigente, manejo com animais não pode ser praticado em áreas destinadas à produção de sementes das categorias certificadas (ver item 10 neste trabalho). Basicamente, ele consiste em manter a área sob pastejo intenso no período entre a última colheita de sementes e a primavera seguinte. Antes de serem introduzidos na área os animais devem permanecer estabulados por uma noite para que esvaziem a digesta, assim reduzindo riscos de introdução de plantas indesejadas via excrementos. Na ocasião da remoção dos animais da área na primavera, caso o relvado se apresente heterogêneo quanto à altura das plantas, podar na altura de 5 a 7 cm para uniformizá-lo e, imediatamente a seguir, fazer adubação em cobertura com 100 kg N/ha. Eventuais deficiências reveladas por resultados de análise química de amostra do solo poderão ser corrigidas nessa ocasião.

4.2.3 Controle de doenças nas inflorescências: em algumas regiões a produção de sementes de *P. notatum* é prejudicada por doenças que atacam as espiguetas. A principal delas é a mela-das-sementes, causada por espécies de fungo do gênero *Claviceps*. O problema pode ser diminuído pela aplicação de fungicida à base de tebuconazole por ocasião da máxima emergência das inflorescências e quando 10% delas apresentarem antese (abertura dos flósculos nas espiguetas); uma segunda aplicação desse mesmo produto cinco dias mais tarde pode ser vantajosa em determinados locais e anos.

## 5 Colheita das sementes

### 5.1 Época e momento de colheita

A época provável de colheita de sementes dessa espécie em áreas de dois ou mais anos varia entre janeiro e março, dependendo da cultivar, do manejo e da localização geográfica do campo de produção. Em áreas de primeira colheita pós-plantio, essa época pode atrasar por 30 dias ou mais; as produtividades dessas áreas são invariavelmente menores que as obtidas em áreas estabelecidas em anos anteriores.

O momento ideal à colheita é aquele no qual se verifica fácil desprendimento de sementes em cerca de 10% das inflorescências ao serem esfregadas entre os dedos da mão. A cor das inflorescências não é um bom indicativo da época ideal de colheita de sementes de *P. notatum*, pois tanto as inflorescências verdes quanto as secas podem conter número significativo de sementes maduras.

### 5.2 Métodos de colheita

Em cada área, o período de colheita é de no máximo, entre 5 e 7 dias após o momento ideal, descrito no item anterior; depois disso, aceleram-se as perdas de sementes por seu desprendimento natural da inflorescência e queda, um fenômeno conhecido como degrana. Eventos climáticos extremos (chuvas, ventos) nesse período reduzem ainda mais a produtividade e o período de disponibilidade de sementes à colheita. Por essas razões, o método de colheita deve contemplar a disponibilidade local de recursos humanos e materiais e de infraestrutura suficientes para a área a ser colhida.

5.2.1 Colheita em áreas pequenas: em áreas inferiores a cinco hectares (aprox.) a colheita pode ser feita pelo método manual da pilha, que consiste do corte, da amontoa e da trilha (debulha) das inflorescências. Os talos florais (inflorescências) devem ser cortados tão longos quanto possível e, uma vez cortados, tudo deve ser feito para retardar sua secagem. Isso pode ser alcançado pelo seu empilhamento no campo, em pilhas de no máximo um metro de altura, feito logo e à medida que são cortados, seguido da cobertura das pilhas com folhas e ramos de capim, com lona ou outro tipo de material que seja isento de qualquer semente que possa representar mistura indesejada. Para que sejam evitados riscos de fermentação, a pilha não pode ser compacta. Cerca de 20 jornadas de trabalho (de 8 horas) por hectare são necessárias para o corte e o empilhamento das inflorescências. Após um período de 5 a 7 dias as pilhas são descobertas e as inflorescências trilhadas, chacoalhando-as ou batendo-as com uma vara flexível; se tiverem permanecido úmidas durante o período em que permaneceram amontoadas, as sementes se desprenderão com facilidade. Caso nessa ocasião ainda permaneçam muitas delas conectadas às inflorescências, estas podem ser re-empilhadas por um período adicional e submetidas à nova trilha, mas a qualidade das sementes resultantes será, provavelmente, menor.

Esse método pode ser semi-mecanizado utilizando-se a colhedeira automotriz tradicional operada com a rosca sem-fim (caracol) e o mecanismo de trilha (cilindro trilhador e sua esteira alimentadora) desativados; apenas o molinete circulando a baixa rotação e a barra de corte permanecem funcionando, regulada a altura que permita o corte as inflorescências e o mínimo possível de folhas. O material cortado e acumulado dentro da plataforma de corte é então manualmente retirado e empilhado nos moldes descritos acima. Por ocasião da abertura das pilhas a colhedeira pode ser novamente utilizada para trilhar as inflorescências, dessa vez estacionada ao lado das pilhas, mas com seu mecanismo de trilha funcionando e alimentado manualmente. O produto resultante não

deve permanecer amontoado ou ensacado por mais de duas horas, caso contrário sua qualidade fisiológica será comprometida. Assim, sua secagem deve ser rapidamente iniciada (vide item 6).

5.2.2 Colheita em áreas grandes: em áreas maiores que 5 hectares, a colheita manual pode ser inviável por várias razões; as principais delas são custos e disponibilidade de mão-de-obra. O problema pode ser contornado com o uso de colhedadeiras automotrizes. A depender do modelo, das condições locais de trabalho e da jornada diária de operação, uma colhedadeira automotriz tradicional pode colher 15 ha por dia de trabalho ininterrupto. Esse método permite colheita rápida, mas as sementes brutas resultantes são de qualidade inferior às resultantes de métodos manuais e, em razão da baixa eficiência desse método, as produtividades são também menores quando comparadas às obtidas com outros métodos; mesmo trabalhando com colhedadeiras bem reguladas as perdas de sementes são grandes.

Com este tipo de equipamento bons resultados na colheita de sementes de *P. notatum* podem ser obtidos com o cilindro trilhador operado a 1.100 a 1.200 rpm, com pouca abertura do côncavo (para evitar danos mecânicos às sementes), com a peneira superior quase que totalmente fechada e a inferior com cerca de 5 mm de abertura e o ventilador regulado com rotação suficiente para remover impurezas leves. As sementes brutas devem permanecer o menor tempo possível no reservatório da colhedadeira, caso contrário poderá ocorrer perda de qualidade fisiológica das sementes.

Condições locais poderão requerer tipo e modelo de equipamento diferentes destes aqui mencionados.

## 6 Secagem das sementes

Sementes recém-colhidas precisam ser secadas até que alcancem teores de água inferiores a 12% para que seja evitada sua rápida deterioração. Entretanto, o potencial de germinação de sementes de gramíneas tropicais como *P. notatum* pode ser prejudicado por secagem rápida, isto é, concluída em menos de 72 horas. Isso significa que essa operação deve ser rapidamente iniciada, porém não rapidamente concluída. Dentre outros efeitos indesejáveis, quando mal executada, a secagem pode intensificar a dormência das sementes de determinadas espécies desse grupo.

Independentemente do método escolhido, a condução da secagem nas proximidades da área de colheita diminui o tempo de permanência das sementes no depósito da colheitadeira ou na carroceria do veículo transportador, fato que reduz riscos de início de fermentação. A pré-limpeza das sementes brutas por meio de peneiramento manual ou mecânico, como primeira etapa do processo de secagem, reduz o conteúdo de impurezas maiores, facilita e melhora os resultados da secagem.

A secagem pode ser feita de modo artificial (em secadores mecânicos) ou natural, ou seja, sob condições ambientais não controladas. Além de custos mais altos e demanda por equipamentos especiais, a secagem artificial de alguns tipos de gramíneas pode deparar-se com problemas operacionais; por exemplo: massas recém-colhidas, úmidas, de sementes de algumas espécies podem apresentar problemas de fluxo dentro de certos modelos de secadores. Quando feita sob sol, a secagem pode ser conduzida em proximidade à área de colheita sem necessidade de equipamentos especiais; em consequência, seus custos são comparativamente baixos. Tem como desvantagens a susceptibilidade às variações climáticas (chuvas, por exemplo) e a alta demanda por mão-de-obra. Os riscos são menores quando é conduzida sob sombra; entretanto, áreas cobertas raramente encontram-se disponíveis nas proximidades de áreas de colheita. Por essa razão, as sementes recém-colhidas precisam ser

transportadas até elas, aumentando os custos. Ambas as formas de secagem natural, quer sejam, sob sol e sob sombra, demandam procedimentos específicos, a serem discutidos a seguir.

## **6.1 Secagem sob sol**

6.1.1 Escolha do local: a secagem pode ser conduzida sobre superfície de solo compactado (chão batido), plano e livre de enxurradas dentro da área de colheita, ou sobre eira pavimentada, desde que não revestida por asfalto ou por lonas plásticas, casos que aumentam as chances de esquentamento excessivo da massa de secagem e a consequente perda de qualidade do produto.

6.1.2 Procedimentos de secagem: sob sol, esparramar as sementes úmidas em camadas de 20 a 30 cm e revolvê-las pelo menos uma vez a cada hora. A espessura da camada e a frequência de revolvimento podem ser gradualmente diminuídas à medida que a secagem progride.

6.1.3 Duração do período de secagem: esparramação inicial das sementes brutas em camadas espessas (>20 cm) e seu revolvimento evitam secagem muito rápida, ou seja, aquela concluída em menos de 72 horas.

## **6.2 Secagem sob sombra**

6.2.1 Escolha do local: na maioria das vezes, a secagem sob sombra ocorre em galpões cobertos, de piso pavimentado. Convém assegurar ausência de goteiras e de infiltrações de água nesses locais.

6.2.2 Procedimentos de secagem: a secagem é iniciada pela esparramação do volume a ser secado em camadas de 5 a 10 cm; a frequência de revolvimento pode ser menor que no caso da secagem sob sol.

6.2.3 Duração do período de secagem: uma semana ou mais pode ser necessária para sua conclusão. Esse período dependerá do teor de água inicial das sementes, do grau de pureza física do lote, da frequência de revolvimento e da umidade relativa do ar prevalecente no local. Sementes secas à sombra podem se beneficiar de um período adicional, conclusivo, de secagem sob sol.

## **6.3 Avaliação da conclusão da secagem**

A conclusão da secagem é alcançada quando as sementes atingem o teor de água desejado. Existem vários métodos precisos para a determinação do teor de água de sementes, mas estes nem sempre se encontram disponíveis no local desejado. Uma estimativa aproximada pode ser obtida coletando-se uma amostra de 100 g das sementes em um recipiente metálico (uma lata vazia, por exemplo) e colocando-a em um forno doméstico, de cozinha, por um período de 4 a 5 horas; a diferença entre o peso inicial (100 g) e o peso frio da amostra mantida no forno representa, aproximadamente, o teor de água da amostra em porcentagem.

## **6.4 Embalagem provisória de sementes secas**

As sementes secas só devem ser embaladas ou amontoadas depois de frias (frescas); portanto, melhor realizar essas operações no final da tarde ou no início da manhã, quando a temperatura ambiente é geralmente mais baixa. Caso sejam ensacadas, à espera de beneficiamento, as melhores embalagens são as permeáveis, que permitem alguma troca de gases e de vapor d'água entre as sementes e a atmosfera.

## 7 Beneficiamento das sementes

Após a secagem, máquinas de ar e peneiras e separador de disco ou de cilindro alveolado (*trieur*) podem ser úteis na remoção de talos e alguns outros tipos de impurezas físicas que diferem das sementes de *P. notatum* quanto ao comprimento. Entretanto, as espiguetas de *P. notatum*, contendo ou não cariopse, são uniformes quanto às dimensões; assim, uma vez removidas as impurezas de maior comprimento, o uso de colunas de ventilação ou, principalmente, de mesa gravitacional (também chamada de mesa de gravidade, mesa densimétrica ou selecionador densimétrico) são boas opções para aumentar a qualidade dos lotes. Esses equipamentos possibilitam a separação de sementes chochas e imaturas e, em alguns casos, também de sementes infectadas.

## 8 Dormência e escarificação das sementes

É comum a presença de grande proporção de sementes dormentes em lotes de *P. notatum*, cujo plantio resulta em estabelecimento lento e irregular das plantas. Esse fato tem desestimulado o uso de sementes dessa espécie para a formação de gramados no Brasil. São dormentes as sementes viáveis que não germinam quando submetidas a condições ambientais favoráveis à germinação. Esse fenômeno pode ter natureza física ou fisiológica, mas causas de ambas as naturezas ocorrem simultaneamente em sementes de várias espécies. Nas variedades de *P. notatum* estudadas até o presente, as glumas (invólucros das sementes) atuam como barreira à germinação ao restringirem fisicamente o crescimento do embrião e/ou que impedindo de água e gases o alcancem. Ou seja, a dormência nesses casos é de natureza física.

A persistência e a intensidade do problema variam em função da espécie, da cultivar, da safra, do local de produção, dos procedimentos de colheita e de secagem, da idade do lote e das condições de armazenamento. Quando colhidas mecanicamente, o mecanismo de trilha (debulha) do equipamento pode causar escoriações nas glumas, aumentando sua permeabilidade e, desta forma, reduzindo a proporção de sementes dormentes no lote colhido. Durante o armazenamento essa proporção se reduz gradual e naturalmente, ou seja, as sementes tornam-se capazes de germinar à medida que envelhecem, mas temperaturas baixas nesse período retardam esse processo. A redução da proporção de sementes dormentes pode ser lenta a ponto de estender-se por vários meses e ocorrer a taxas inferiores às de deterioração natural das sementes, de forma que aumentos da percentagem de germinação resultante da redução da dormência podem não compensar perdas resultantes da deterioração. Por esses motivos, meios artificiais de superação da dormência podem ser necessários.

Escarificação é o nome dado ao conjunto de procedimentos utilizado para reduzir artificialmente níveis indesejados de dormência em lotes de sementes. O nível máximo de dormência tolerado no lote, ou seja, aquele acima do qual a escarificação é realizada, varia entre empresas. Essa operação é trabalhosa e só se justifica para lotes secos e beneficiados, de alta pureza física (>90%). Quando bem conduzida, a escarificação agrega valor comercial ao lote de sementes. A decisão sobre sua realização é baseada em estimativas prévias, feitas com amostras dos lotes. A dormência em alguns (raros) lotes de *P. notatum* pode mostrar-se profunda a ponto de exigir escarificação por dois métodos diferentes para que níveis desejados de germinação sejam alcançados.



## 8.1 Métodos de escarificação

Para os casos de dormência de natureza física, há métodos físicos e químicos capazes de superá-la. Tais métodos provocam alterações nas estruturas componentes das espiguetas que impedem a germinação, quer sejam, as glumas. A escolha do método depende das condições locais de infraestrutura, da disponibilidade de mão de obra e de equipamentos e do volume a ser escarificado; e também da cultivar, pois a eficácia dos métodos varia entre elas.

8.1.1 Métodos físicos: os métodos físicos mais conhecidos são os abrasivos e os térmicos; dentre estes, os abrasivos são mais utilizados comercialmente no Brasil. Nesse caso, equipamentos utilizados como brunidores de grãos de arroz, dos quais existem modelos comerciais de várias capacidades, servem a esse propósito. Seu uso depende de testes preliminares para determinação de uma distância mínima entre os rolos componentes do equipamento que promova raspagem superficial, porém não a remoção, das glumas das sementes.

A eficácia desse e de outros métodos foi evidenciada por resultados de pesquisas feitas com sementes de algumas espécies de gramíneas forrageiras tropicais, porém poucas vezes com sementes de *P. notatum*. Em um desses poucos trabalhos, foi mostrado que a dormência de amostras de sementes dessa espécie foi superada após sua manutenção por 120 dias a 40°C em uma estufa com circulação forçada de ar. Aliás, a possibilidade de uso de altas temperaturas para superar dormência encontra-se bem documentada por pesquisas feitas com outras espécies. Amostras de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú não apenas toleraram temperaturas de até 70°C por 10 h a 15 h, mas também tiveram seu nível de dormência reduzido em consequência. Idêntico feito resultou da imersão de sementes dessa mesma cultivar em água fervente por dois minutos. Entretanto, essas possibilidades não foram ainda testadas com sementes de *P. notatum* e permanecem a serem exploradas.

8.1.2 Método químico: desde há muito esse método tem sido empregado no Brasil para a escarificação de sementes para pastagens tropicais em escala comercial. Ele consiste em manter as sementes em contato com ácido concentrado por tempo suficiente para permitir corrosão controlada das glumas das espiguetas, mas não da cariopse; ácido diluído deve ser evitado, pois pode ser absorvido pelas sementes, matando-as. O ácido sulfúrico tem sido o mais utilizado para essa finalidade. Também nesse caso seus efeitos devem ser estimados por testes preliminares com amostras dos lotes. Convém testar vários tempos de contato (entre 5 e 40 minutos, por exemplo), agitando a mistura por alguns minutos e neutralizando-a no final do período com solução saturada de cal. Após a neutralização do ácido, lavar em água corrente e secar as sementes e submetê-las aos testes de germinação e de tetrazólio. O melhor tempo de contato será aquele do qual resultar na maior diferença entre as porcentagens de germinação e de sementes viáveis, porém na maior soma entre essas duas porcentagens.

A escarificação de grandes volumes pode ser obtida, por exemplo, misturando-se meio litro de ácido sulfúrico concentrado com 50 kg de sementes em uma betoneira. A mistura é homogeneizada pela rotação contínua do equipamento pelo tempo determinado pelos testes preliminares, após o que é removida e submetida a lavagens, primeiramente com solução saturada de cal para neutralização do ácido aderido às sementes e, a seguir, com água corrente para remoção da solução de cal também aderida. Durante todo o processo de lavagem as sementes podem ser mantidas em embalagens (sacos) construídas de tela de polietileno. Após as lavagens as sementes devem ser postas a secar. Esses procedimentos, quando bem coordenados, permitem a escarificação de até cinco toneladas de sementes por dia se conduzida por quatro operários.

Nos casos em que o tempo necessário de contato das sementes com o ácido for considerado muito longo, a alternativa é remover da betoneira as sementes misturadas com o ácido após entre 5 e 10 minutos de revolvimento e mantê-las amontoadas sobre superfície pavimentada ou coberta por filme plástico (nunca de metal, de lona, de tecido de algodão ou de madeira) ou embaladas em embalagens provisórias de plástico (por exemplo, feitas de tela de fios de polietileno usadas para sombreamento). Uma vez cumprido o tempo desejado, as sementes devem ser lavadas conforme procedimentos descritos acima.

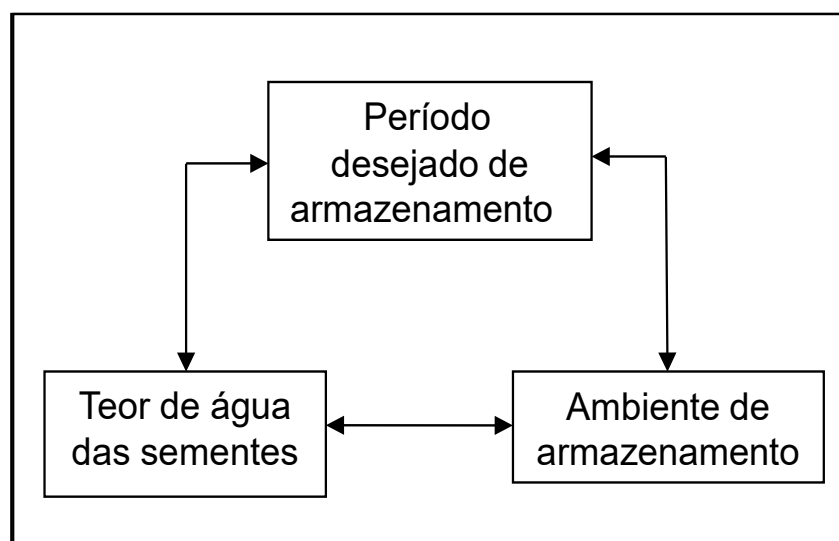
A principal limitação ao uso desse método é o perigo associado à manipulação de um ácido altamente corrosivo. A realização dessas operações em ambiente aberto, ventilado, e o uso de equipamentos de proteção individual pelos funcionários com ela envolvidos são cuidados indispensáveis.

Ainda sobre a escarificação: a) sementes escarificadas perdem a viabilidade mais rapidamente que as não escarificadas; por isso, quando necessária, a escarificação deve ser realizada tão próxima quanto possível à ocasião da comercialização; b) métodos abrasivos e químicos reduzem o peso inicial da massa de sementes a eles submetida. Por exemplo: após 20 minutos de contato com o ácido sulfúrico concentrado, sementes de *P. notatum* var. *notatum* perdem até 15% do peso; quanto maior o tempo de contato maior é a perda; c) o tratamento das sementes escarificadas com fungicidas pode resultar em benefícios à sua qualidade.

## 9 Embalagem e armazenamento

Após beneficiamento e, em alguns casos, escarificação, as sementes estão prontas para embalagem e armazenamento. A escolha do tipo de embalagem depende das condições ambientais sob as quais as sementes permanecerão armazenadas, do teor de água das sementes e do período previsto para o armazenamento (Figura 3). Há que se considerar também o tamanho da embalagem (isto é, quantidade a ser embalada por unidade), as facilidades de etiquetagem, de empilhamento e de manuseio, além de durabilidade e custos.

Assim como as sementes das demais espécies vegetais, as sementes de *P. notatum* são higroscópicas, ou seja, absorvem ou perdem água a taxas e níveis que dependem da sua composição química e integridade física e da umidade relativa e temperatura do ambiente ao qual se encontram expostas. Por essas razões, por exemplo, pouco adianta secar sementes ricas em amido (como as de *P. notatum*) até que alcancem teores de água inferiores a 12% se estas permanecerem armazenadas em embalagem permeáveis sob condições de umidade relativa do ar superiores a 70%; nesse caso, o teor de 12% será ultrapassado como resultado do estabelecimento de novos níveis de equilíbrio higroscópico.



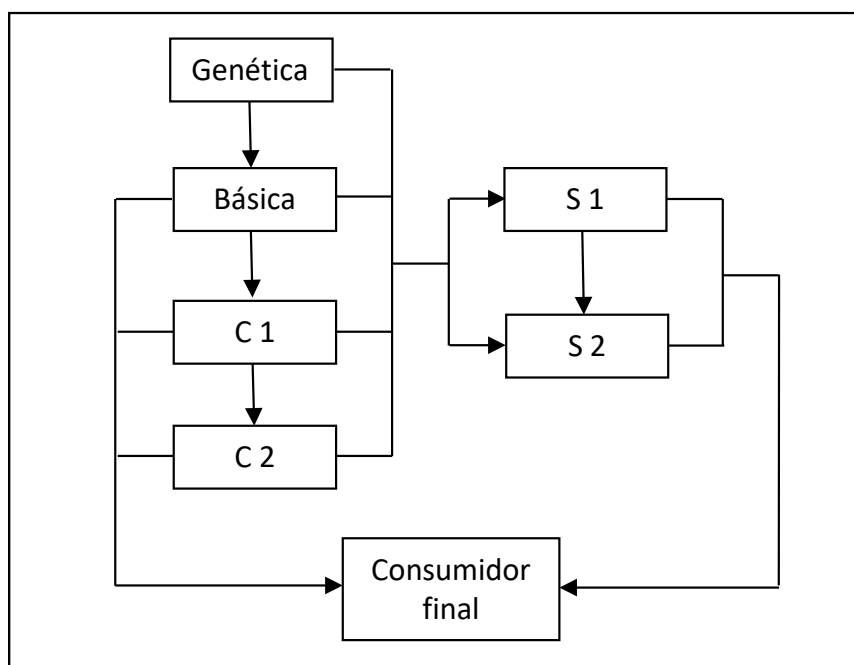
**Figura 3.** Principais fatores e suas interações potenciais determinantes da escolha da embalagem de sementes de várias espécies vegetais.

Embalagens permeáveis como as de papel, de tecido de algodão, de certos tipos de plástico ou de fibras trançadas de polipropileno são próprias para armazenamento de sementes sob condições ambientais não controladas, desde que: a) o período previsto de armazenamento seja inferior a um ano, b) o teor de água das sementes no início do período seja inferior a 12% e c) as condições ambientais do armazenamento (temperatura e umidade relativa do ar) permitam a manutenção deste nível de teor de água ou de nível inferior a este. Embalagens herméticas só são apropriadas para sementes com teores inferiores a 10%.

Assim como em outras espécies de plantas cujas sementes apresentam comportamento de tolerância à dessecação (espécies ortodoxas), a longevidade das sementes de *P. notatum* é prolongada pela redução da umidade relativa do ar e da temperatura do local de armazenamento. Como regra geral para esse grupo de espécies, Harrington (1973) afirma que cada 1% de redução do teor de água ou 5°C de diminuição da temperatura do ambiente do armazenamento dobra o tempo de vida das sementes. Os benefícios dessa propriedade podem ser alcançados pela criteriosa associação entre os processos de colheita, de secagem, de embalagem e de armazenamento, já discutidos.

## 10 Normas oficiais para produção e comercialização de sementes

A produção e a comercialização de sementes *P. notatum* no Brasil encontram-se presentemente regidas pelas determinações da Lei no 10.711/2003, Decreto no 5.153/2004, Instrução Normativa do MAPA no 30/2008 e suas respectivas portarias e normas complementares. Seis categorias de sementes são legalmente reconhecidas, a saber: genéticas, básicas, certificadas de primeira geração (C 1), certificadas de segunda geração (C 2), S 1 e S 2 (anteriormente denominadas sementes fiscalizadas). Sempre que necessário, os padrões e os requisitos específicos para cada categoria são revistos e normatizados pelo MAPA. A produção de sementes das diferentes categorias deve obedecer uma hierarquia legalmente estabelecida (Figura 4), ou seja, sementes de determinada categoria deve ter como origem sementes de categoria superior, a menos que exceções sejam permitidas pelo MAPA para atender situações episódicas e excepcionais de mercado. Entretanto, sementes das categorias genética, básica, C 1 e C 2 podem dar origem à sementes das categoria S 1 e S 2; qualquer uma delas pode ser vendida ao consumidor final, se atendidos os requisitos legais a ela inerente.



**Figura 4.** Posicionamento hierárquico das categorias de sementes reconhecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Ainda de acordo com a legislação, apenas cultivares incluídas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) podem ser produzidas e comercializadas, os produtores precisam inscrever-se no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem) e as etapas da produção devem ser supervisionadas por profissional credenciado junto ao Renasem e estão ainda sujeitas a vistorias e a fiscalizações pelo MAPA.

A Instrução Normativa nº 30/2008, atualmente em vigor, determina 90% de pureza física e 20% de germinação como padrões mínimos para produção e comercialização de sementes para todas as categorias de sementes de *P. notatum*. Os demais requisitos legais à produção de sementes dessa espécie/variedade encontram-se listados na página web do MAPA <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/>> sob a denominação grama-batatais.

## 11 Bibliografia consultada

- ACUÑA, C. A.; BLOUNT, A. R.; QUESENBERRY, K. H.; HANNA, W. W.; KENWORTHY, K. E. Reproductive characterization of bahiagrass germplasm. *Crop Science*, v. 47, p. 1711-1717, 2007.
- ADJEI, M. B.; MISLEVY, P. *Bahiagrass seed production in Peninsular Florida*. Florida: University of Florida, 2000. 11 p. Circular 1257. Disponível em: <[http://edis.ifas.ufl.edu/BODY\\_AG103](http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_AG103)>.
- ADJEI, M. B.; MISLEVY, P.; CHASON, W. Timing, defoliation management and nitrogen effects on seed yield of 'Argentine' bahiagrass. *Agronomy Journal*, v. 92, p. 36-41, 2000.
- ARIGONI, P. Balanço do Projeto Grama Legal. In: Backes, C.; Godoy, L. J. G.; Mateus, C. M. D.; Santos, A. J. M.; Villas Boas, R. L.; Oliveira, M. R. (Eds.). *Tópicos atuais em gramados III*. Botucatu: UNESP, 2012. p.80-90.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Types of seed dormancy. In: Baskin, C. C.; Baskin, J. M. (Eds.). *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. San Diego, USA: Academic Press, 2001. p. 27-47. Chapter 3.
- BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas - SNSM, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 6, 26 jul. 2004.

- BRASIL. Lei nº 10.711, de 05 agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 06 ago. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 97, p. 45, 23 maio 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- FISHER, M. J. Crop growth and development: flowering physiology. In: Loch, D. S.; Ferguson, J. E. *Forage seed production: 2: tropical and subtropical species*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 1999. p. 81-92.
- GATES, R. N.; QUARIN, C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Bahiagrass. In: Moser, L. E.; Burson, B. L.; Sollenberger, C. E. *Warm-season (C4) grasses*. Madison, USA: ASA; CSSA; SSSA, 2004. p. 651-680. Agronomy monograph, 45. Chapter 19.
- HANCOCK, D. W.; LACY, R. C.; STEWART, R. L.; TUBBS, R. S.; KICHLER, J.; GREEN, T. W.; HICKS, R. *The management and use of bahiagrass*. Georgia: The University of Georgia Cooperative Extension Service, 2013. 12 p. Bulletin 1362.
- HARRINGTON, J. F. Packaging seed for storage and shipment. *Seed Science and Technology*, v. 1, p. 701-709, 1973.
- HARRINGTON, J. F. Problems of seed storage. In: Heydecker, W. *Seed ecology*. University Park: The Pennsylvania State University Press, p. 251-263. Chapter 14.
- HITCHCOCK, A. S. *Manual of the grasses of the United States*. 2. ed. New York: Dover Publications, 1971. p.570-1051. v. 2.
- HOPKINSON, J. M.; ENGLISH, B. H. Effects of different drying patterns on quality of seed of some tropical pasture grasses. *Seed Science and Technology*, v. 16, p. 361-369, 1988.
- HOPKINSON, J. M.; ENGLISH, B. H. Influence of storage conditions on survival and sowing value of seed of tropical pasture grasses: 1: longevity. *Tropical Grasslands*, v. 39, p. 129-139, 2005.
- HOPKINSON, J. M.; ENGLISH, B. H. Variation in quality and performance of stored seed of green panic (*Panicum maximum*) attributable to the events of the harvest period. *Tropical Grasslands*, v. 38, p. 88-99, 2004.
- HUMPHREYS, L. R.; RIVEROS, F. Seeding characteristics of the main tropical pasture grasses. In: Humphreys, L. R.; Riveros, F. *Tropical pasture seed production*. Roma: FAO, 1986. p. 174-185. Chapter 7.
- ISON, R. L.; HOPKINSON, J. M. Pastures legumes and grasses of warm climate regions. In: Halevy, A. H. (Ed.). *A handbook of flowering*. Boca Raton, USA: CRC Press, 1984. p. 203-251. v. 1.
- LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.
- LOCH, D. S.; HOPKINSON, J. M.; CONWAY, M. J. Seed production recipes: grasses. In: Partdridge, I. J. (Ed.). *Tropical pasture seed production: a training manual*. Brisbane, Australia: Queensland QDPI, 1996. p. 95-103. Chapter 23.
- MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 19, n. 1, p. 100-105, 1997.
- MAEDA, J. A.; PEREIRA, M. F. D. A.; MEDINA, P. F. Conservação e superação da dormência de sementes de *Paspalum notatum* Flüggé. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 19, n. 2, p. 164-170, 1997.
- MARASCHIN, G. E. A planta forrageira no sistema de produção: gramas batatais, forquilha e bahiagrass. In: Peixoto, A. M.; Pedreira, C. G. S.; Moura, J. C.; Faria, V. P. (Eds.). *A planta forrageira no sistema de produção. Simpósio sobre manejo de pastagens*, 17., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 2001. p. 285-331.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. 2. Ed. Londrina: Abrates, 2015. 660 p.
- MARTINS, L.; SILVA, W. R. Comportamento da dormência em sementes de braquiária submetidas a tratamentos térmicos e químicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 997-1003, 2001.
- NEWMAN, Y.; VENDRAMINI, J.; BLOUNT, A. *Bahiagrass (Paspalum notatum): overview and management*. Florida: University of Florida, 2010. 9 p. Document SS-AGR-332. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/ag342>>.
- PESKE, S. T.; BOYD, A. H. Beneficiamento de sementes de capim pensacola. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 2, n. 2, p. 39-56, 1980.

PREVIERO, C. A.; RAZERA, L. F.; GROTH, D. Influência do grau de umidade e tipo de embalagem na conservação de sementes de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, n. 2, p. 191-197, 1998.

PREVIERO, C. A.; SOAVE, J.; GROTH, D. Efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Brachiaria brizantha*. *Fitopatologia Brasileira*, v. 22, n. 1, p. 25-29, 1997.

QUARIN, C. L. Effect of pollen source and pollen ploidy on endosperm formation and seed set in pseudogamous apomitic *Paspalum notatum*. *Sexual Plant Reproduction*, v. 11, p. 331-335, 1999.

RIOS, E.; BLOUNT, A.; HARMON, P.; MACKOWIAK, C.; KENWORTHY, K.; QUESENBERRY, K. Ergot resistant tetraploid bahiagrass and fungicide effects on seed yield and quality. *Plant Health Progress*, v. 16, n. 2, p. 56-62, 2015.

SHEARMAN, R. C. Fifty years of splendor in the grass. *Crop Science*, v. 46, p. 2218-2229, 2006.

SOUZA, F. H. D. de. *A colheita de sementes de pastagens em pequenas propriedades: "o método da pilha", "o método de varredura"*. Campo Grande, MS: EMBRAPA, CNPQC, 1988. 9 p.

SOUZA, F. H. D. de; RAYMAN, P. *O emprego de colheitadeiras automotrizes na colheita de sementes de plantas forrageiras tropicais*. Campo Grande, MS: EMBRAPA, CNPQC, 1981. 25 p. (EMBRAPA-CNPQC. Circular Técnica, 6).

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A. Forrageiras. In: van Raij, B.; Cantarella, H.; Quaggio, J. A.; Furlani, A. M. C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. Capítulo 24.

ZANON, M. E.; PIRES, E. C. Situação atual e perspectivas do mercado de grama no Brasil. In: Godoy, L. J. G; Mateus, C. M. D.; Backes, C., Villas Boas, R. L. (Eds.). *Tópicos atuais em gramados II*. Botucatu: UNESP, 2010. p. 47-53.

**Embrapa**

---

**Pecuária Sudeste**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

CGPE 16000