

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/286275990>

# Fatores que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do cerrado

Article in *Revista Brasileira de Sementes* · June 1998

DOI: 10.17801/0101-3122/rbs.v20n1p16-22

CITATIONS

22

READS

1,044

3 authors, including:



**Carlos Romero Martins**

Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources

26 PUBLICATIONS 269 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Alessandra Pereira Fávero**

Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA)

54 PUBLICATIONS 340 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Conservação e caracterização dos recursos genéticos de espécies de gramíneas nativas do Brasil [View project](#)



Projeto: Estudo da Flora Brasileira: diversidade de *Gymnopogon doellii*, espécie ameaçada de extinção e conservada no Parque Nacional de Brasília. [View project](#)

## FATORES QUE AFETAM A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS NATIVAS DO CERRADO<sup>1</sup>

RICARDO CARMONA<sup>2</sup>, CARLOS ROMERO MARTINS<sup>3</sup> e ALESSANDRA PEREIRA FÁVERO<sup>4</sup>

RESUMO - Avaliaram-se os efeitos da luz, alternância de temperaturas e armazenamento na germinação de sementes de algumas espécies de gramíneas nativas do cerrado de Brasília, colhidas em dois anos consecutivos. Os tratamentos constaram de quatro repetições de cem sementes em delineamento Inteiramente Casualizado. A luz promoveu a germinação de sementes de *Andropogon bicornis* L., *Andropogon selloanus* (Hackel) Hackel, *Aristida gibbosa* (Nees) Kunth, *Aristida recurvata* Kunth, *Aristida setifolia* Kunth, *Aristida torta* (Nees) Kunth, *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc., *Axonopus canescens* (Nees) Pilger, *Ctenium cirrhosum* (Nees) Kunth, *Diectiomis fastigiata* (Sw.) Beauv., *Hypogynium virgatum* (Desv.) Dandy, *Paspalum gardnerianum* Nees, *Paspalum pectinatum* Nees, *Paspalum pilosum* Lam., *Paspalum polyphyllum* Nees, *Paspalum reduncum* Nees, *Paspalum splendens* Hackel, *Paspalum stellatum* (Hunb & Bonpl. ex Flügge), *Schizachyrium microstachyum* (Desv.) Roseng., Arr & Isag e *Thrasya glaziovii* A.G.Burman. A luz não afetou a germinação de *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv. e *Paspalum trichostomum* Hack. A alternância de temperaturas (20-35°C) estimulou a germinação das espécies de *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens* e *Schizachyrium microstachyum*. Não observou-se efeito significativo de temperaturas alternadas em *Aristida setifolia*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum polyphyllum*, *Paspalum stellatum* e *Paspalum trichostomum*. A interação luz x temperatura foi positiva para *Aristida gibbosa*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Paspalum pectinatum* e *Schizachyrium microstachyum*. O tempo médio de germinação na temperatura de 25°C em presença de luz variou de cinco a 53 dias nas espécies estudadas. Observou-se uma relação inversa entre o tempo médio de germinação e a uniformidade do processo. O armazenamento por um período de 17 meses aumentou a germinação (a 25°C) de *Aristida torta*, *Diectiomis fastigiata*, *Paspalum stellatum* e *Schizachyrium microstachyum*, indicando um efeito significativo do mesmo na superação da dormência das sementes.

Termos para indexação: dormência, luz, temperatura, armazenamento.

### FACTORS AFFECTING SEED GERMINATION IN NATIVE GRASSES FROM THE BRAZILIAN "CERRADO"

ABSTRACT - The effects of light, alternating temperatures and storage on seed germination of native grasses from "Cerrado region", were evaluated during two years. The treatments comprised four replicates of 100 seeds arranged in completely randomized design. Light stimulated seed germination in *Andropogon bicornis* L., *Andropogon selloanus* (Hackel) Hackel, *Aristida gibbosa* (Nees) Kunth, *Aristida recurvata* Kunth, *Aristida setifolia* Kunth, *Aristida torta* (Nees) Kunth, *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc., *Axonopus canescens* (Nees) Pilger, *Ctenium cirrhosum* (Nees) Kunth, *Diectiomis fastigiata* (Sw.) Beauv., *Hypogynium virgatum* (Desv.) Dandy, *Paspalum gardnerianum* Nees, *Paspalum pectinatum* Nees, *Paspalum pilosum* Lam., *Paspalum polyphyllum* Nees, *Paspalum reduncum* Nees, *Paspalum splendens* Hackel, *Paspalum stellatum* (Hunb & Bonpl. ex Flügge), *Schizachyrium microstachyum* (Desv.) Roseng., Arr & Isag e *Thrasya glaziovii* A.G.Burman. Light did not affect germination in *Setaria geniculata* and *Paspalum trichostomum*. Alternating temperatures (20-35°C) promoted germination in the following species: *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens* and *Schizachyrium microstachyum*. No effect of alternating temperatures was evident in *Aristida setifolia*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum polyphyllum*, *Paspalum stellatum* and *Paspalum trichostomum*. Positive interactions of light and temperature occurred in *Aristida gibbosa*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Paspalum pectinatum* and *Schizachyrium microstachyum*. The germination period at 25°C in the presence of light varied from five to 53 days in the studied genus. There was an inverse relationship between the duration of germination and the uniformity of the process. The storage of seeds for 17 months increased germination (at 25°C) in *Aristida torta*, *Diectiomis fastigiata*, *Paspalum stellatum* and *Schizachyrium microstachyum*, suggesting that seed dormancy was overcome during the storage period.

Index terms: dormancy, light, temperature, storage.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 08/02/98.

<sup>2</sup> Eng° Agr°, PhD, Depto. Eng.Agrônômica, UnB, Cx. Postal 04508, 70910-970, Brasília-DF.

<sup>3</sup> Eng° Florestal, IBAMA, Brasília-DF.

<sup>4</sup> Acadêmica de Agronomia, UnB.

## INTRODUÇÃO

As gramíneas apresentam várias formas de reprodução, tanto sexuadas como assexuadas (cariópses, rizomas, estolões, perfilhos). Algumas espécies são propagadas pelo homem quase exclusivamente de forma vegetativa, devido às dificuldades de obtenção de sementes de boa qualidade. Como exemplos podemos mencionar a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), que só produz sementes em condições edafo-climáticas muito específicas e a grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé) e a grama seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) que normalmente apresentam elevados índices de esterilidade de espiguetas. Nestes casos, tem-se recomendado o uso de material vegetativo mesmo para o cultivo de áreas extensivas.

Apesar de apresentar bom desenvolvimento inicial, a propagação vegetativa apresenta várias limitações agrícolas, como custos elevados, necessidade de grande contingente de mão-de-obra, maior disseminação de doenças e pragas, necessidade de grande quantidade de material propagativo para áreas extensivas, além da mais rápida perecibilidade do material. Devido a estes fatores, sempre que possível, é preferível a utilização de sementes.

Há diversas espécies de gramíneas nativas nos cerrados, pouco estudadas e praticamente inaproveitadas até o momento (Almeida, 1995). Atualmente, a grande maioria das espécies de gramíneas cultivadas para atividades pecuárias são de origem africana. Só no Distrito Federal, Filgueiras (1991) fez o levantamento de 305 espécies, sendo 209 nativas. A única utilização econômica das gramíneas nativas tem-se limitado à pecuária extensiva, com baixíssimos índices de produtividade (Valls, 1991). Filgueiras (1992), estudando 134 gramíneas nativas do Distrito Federal, concluiu que a grande maioria apresenta baixo valor forrageiro. Outra importante possibilidade de uso destas espécies, com grande potencial de desenvolvimento, é como vegetação pioneira para recuperação de áreas degradadas por atividades mineradoras ou voçorocas em áreas de cerrado (Martins, 1996). O mais usual até hoje tem sido a tentativa de recuperação destas áreas com espécies arbóreas, como eucaliptos e gramíneas exóticas como *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack. (Teixeira & Fonseca, 1992 e Moraes, 1993). Entretanto, as espécies nativas apresentam importantes vantagens em relação às espécies introduzidas, como rapidez de desenvolvimento, manutenção da flora e fauna nativas e grande adaptação às condições edafo-climáticas locais.

Além disto, observa-se atualmente uma rápida devastação dos cerrados brasileiros, para a produção agropecuária. O cerrado tem sido a principal fronteira agropecuária brasileira nos últimos anos, já respondendo atualmente por cerca de um terço da produção nacional. Isto também tem aumentado os riscos de extinção de espécies, inclusive de gramíneas, o que leva à maior necessidade de conservação de germoplasma das mesmas. O comportamento ortodoxo apresentado pela maioria das espécies desta família (Roberts, 1991) facilita seu armazenamento a longo prazo.

Neste contexto, o conhecimento das características das sementes destas espécies é de fundamental importância para a produção de sementes de alta qualidade. De acordo com Hay & Moreira (1992), menos de 3% das espécies do cerrado foram contempladas com estudos de biologia reprodutiva, havendo pouca informação no que concerne à germinação de sementes destas espécies (Felippe & Silva, 1984). Almeida (1995) destaca que o estudo da fenologia reprodutiva das gramíneas é básico tanto para compreender suas respostas funcionais às condições ambientais, como também para manejar as diferentes espécies com vistas à sua manutenção, incremento e/ou eventual eliminação do pasto nativo.

Diversos trabalhos tem demonstrado que os fatores ambientais controlam os ciclos de dormência de sementes no solo e que, dentre eles, os principais são a luz e temperatura (Baskin & Baskin, 1985, 1990; Bouwmeester & Karssen, 1989; Bewley & Black, 1986 e Roberts, 1981 e 1988). Os objetivos do presente trabalho foram: verificar o efeito da luz, alternância de temperaturas e armazenamento na germinação de sementes de diversas gramíneas nativas do cerrado reconhecidas como de grande potencial de re-colonização de áreas degradadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes das espécies estudadas no presente trabalho foram coletadas no Parque Nacional de Brasília (15°44'22" latitude sul e 47°57'08" longitude oeste) no período de março a julho de 1994 e 1995 (algumas espécies em apenas um e outras em ambos anos). Trabalhou-se com sementes de vinte e duas gramíneas nativas da região do cerrado: *Andropogon bicornis*, *Andropogon selloanus*, *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Diectiomis fastigiata*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum pilosum*, *Paspalum polyphyllum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens*, *Paspalum stellatum*, *Paspalum trichostomum*, *Schizachyrium microstachyum*, *Setaria geniculata* e *Thrasya glaziovii*. As espiguetas foram coletadas, de infestações naturais, em duas áreas no referido Parque. A primeira tratava-se de uma cascalheira abandonada, explorada de 1957 a 1961. Neste local, o solo original era um Cambissolo e a vegetação Campo Limpo de Cerrado (Brasil, 1989). Esta área estava sendo gradativamente revegetada, não tendo recebido nenhum trabalho de recuperação desde seu abandono. A outra área de coleta, contígua à cascalheira, tratava-se de um cerrado nativo, apresentando solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo.

As inflorescências foram cortadas manualmente usando-se o método de caminhamento através de transectos imaginários, de forma a cobrir o máximo das áreas selecionadas, sendo as amostras coletadas aleatoriamente. A época de coleta coincidiu com o momento em que aproximadamente a terça parte das

espiguetas já haviam se desprendido das inflorescências, coletando-se dessa forma apenas as maduras. O material foi seco a sombra em ambiente de laboratório e trilhado manualmente. A limpeza foi feita através de peneiras e finalizada com catação manual, obtendo-se somente as unidades de dispersão da espécie em questão (espiguetas cheias e vazias), que foram então acondicionadas em sacos de papel e mantidas em ambiente de laboratório até o início dos testes. Daqui em diante as espiguetas serão referidas como sementes.

Os testes de qualidade foram realizados no Laboratório do Depto. Engenharia Agrônoma da Universidade de Brasília. Os testes de germinação foram iniciados aos seis meses após a coleta das espiguetas. Utilizaram-se placas de Petri de poliestireno transparente forradas com duas folhas de papel filtro, como substrato de germinação, umedecidas com 4ml de água destilada. Todos os tratamentos constaram de quatro repetições de 100 “sementes cheias” (com cariópse) (Brasil, 1992). Para as sementes não palhentas utilizou-se o soprador (marca General Seed Blower) para a obtenção das “sementes cheias”. O método do soprador consistiu na exposição das sementes por três minutos ao mesmo, previamente regulado na abertura adequada para cada espécie (Tabela 1), com as aberturas laterais fechadas. Para as sementes palhentas (Tabela 1) determinou-se

**TABELA 1. Classificação das sementes das espécies de gramineas estudadas com relação à possibilidade de utilização de ventilação para a separação das sementes “cheias” das “vazias”. As aberturas laterais do soprador apresentavam-se fechadas.**

Espécie	Palhentas	Abertura do soprador General Seed Blower
<i>Andropogon bicornis</i>	sim	-
<i>Andropogon selloanus</i>	sim	-
<i>Aristida gibbosa</i>	sim	-
<i>Aristida recurvata</i>	sim	-
<i>Aristida setifolia</i>	sim	-
<i>Aristida torta</i>	sim	-
<i>Axonopus bargigerus</i>	não	15
<i>Axonopus canescens</i>	não	15
<i>Ctenium cirrhosum</i>	sim	-
<i>Diectiomis fastigiata</i>	sim	-
<i>Hypogynium virgatum</i>	sim	-
<i>Paspalum gardnerianum</i>	não	18
<i>Paspalum pectinatum</i>	sim	-
<i>Paspalum pilosum</i>	não	19
<i>Paspalum polyphyllum</i>	sim	-
<i>Paspalum reduncum</i>	não	14
<i>Paspalum splendens</i>	sim	-
<i>Paspalum stellatum</i>	sim	-
<i>Paspalum trichostomum</i>	não	22
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	sim	-
<i>Setaria geniculata</i>	não	15
<i>Setaria geniculata</i>	não	14

inicialmente o índice de esterilidade, em quatro repetições de 100 sementes, pressionando-as com uma pinça. Consideraram-se estéreis as espiguetas desprovidas de cariópse. Utilizou-se, então, uma quantidade estimada de sementes suficiente para conter 100 sementes cheias por repetição.

Nas espécies *Aristida torta*, *Diectiomis fastigiata*, *Paspalum splendens*, *P. stellatum*, *Schizachyrium microstachyum*, *Setaria geniculata* e *Thrasya glaziovii*, cujas sementes foram coletadas em 1994, a germinação também foi testada após 17 meses de armazenamento em condições de laboratório de Brasília, objetivando verificar o efeito do mesmo na viabilidade e dormência das sementes destas espécies.

Os testes de germinação foram conduzidos na presença e ausência de luz fluorescente branca. Nos testes com luz, as sementes foram expostas à mesma durante 12 horas a cada ciclo de 24 horas. Na ausência de luz cada placa foi envolvida com duas folhas de papel alumínio. Neste caso, as placas foram seladas com fita adesiva evitando-se o ressecamento, uma vez que o reumedecimento poderia expô-las à luz. Foram utilizadas câmaras de germinação para o controle de temperatura e luz. As sementes coletadas em 1994 foram testadas apenas na temperatura de 25°C, enquanto as coletadas em 1995 foram testadas a 25°C constantes e 20-35°C alternadas (16-8 horas). A germinação na presença de luz foi avaliada diariamente, umedecendo-se o substrato quando necessário. Findaram-se estas avaliações quando não havia mais sementes germinando. A avaliação dos testes conduzidos no escuro foi feita uma única vez, no final do teste com luz. Considerou-se germinada a semente que emitiu no mínimo 2mm de radícula e/ou coleóptilo.

Com os dados de germinação na presença de luz, calculou-se o tempo médio de germinação (TMG) e o coeficiente de uniformidade de germinação (CUG) expresso em porcentagem. O coeficiente de uniformidade de germinação mostra quão errática é a germinação do lote de sementes, em função das diferenças entre sementes individuais principalmente no que concerne a dormência. Estes parâmetros foram estimados através das seguintes fórmulas:

$$TMG = \frac{\sum (T.N)}{\sum N} \quad CUG = \frac{\sum N \times 100}{\sum [(T-\underline{T})^2 . N]}$$

onde: N é o número de sementes germinadas, T é o número de dias e  $\underline{T}$  é o número médio de dias.

Os dados, em porcentagem, obtidos nos testes de germinação foram transformados em arco seno  $\sqrt{\%}/100$ , para a normalização da sua distribuição. Nas tabelas encontram-se os dados não transformados. Os resultados foram avaliados estatisticamente, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado. Testaram-se possíveis interações entre os efeitos de luz, temperatura e espécies. Quando houve significância estatística no Teste de F, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, observou-se grande variação na porcentagem de germinação de sementes recém coletadas nos dois anos (1994 e 1995) entre as espécies estudadas, o que é confirmado pela análise estatística (Tabelas 2 e 3). As porcentagens de germinação variaram de 2% a 97% na temperatura alternada (20-35°C) e na presença de luz. Esta grande variabilidade pode ser explicada principalmente pela diferença de dormência entre as sementes, uma vez que as mesmas apresentavam apenas seis meses, não tendo havido tempo suficiente para uma considerável perda de viabilidade, dadas as condições favoráveis de coleta, processamento e armazenamento.

A germinação das sementes foi bastante afetada pelas condições ambientais durante o teste (presença de luz e alternância de temperaturas), porém estes fatores não afetaram de forma semelhante a germinação de todas as espécies estudadas nos dois anos. Tal fato pode ser comprovado pelas interações significativas entre espécie\*luz (F = 20,62) e espécie\*temperatura (F= 13,91).

A luz promoveu a germinação das sementes de quase todas as espécies testadas nos dois anos, com exceção de *Setaria geniculata* e *Paspalum trichostomum* (Tabelas 2 e 3). Nesta última, o efeito da presença de luz e da temperatura foi praticamente desprezível, apresentando sempre germinação muito baixa (inferior a 8%). A alternância de temperaturas também estimulou a germinação em relação à temperatura constante, nas se-

**TABELA 2. Porcentagem de germinação de “sementes cheias” de gramíneas nativas do cerrado na temperatura de 25°C e na presença ou ausência de luz. Sementes coletadas no ano de 1994, no Parque Nacional de Brasília.**

Espécie	Escuro	Luz	Teste F	CV (%)
<i>Andropogon bicornis</i>	6 de	27 efgh	110,65**	12,2
<i>Andropogon selloanus</i>	3 ef	31 efgh	147,01**	17,5
<i>Aristida gibbosa</i>	4 ef	28 efgh	129,43**	10,6
<i>Aristida setifolia</i>	1 f	34 efg	215,97	15,3
<i>Aristida torta</i>	17 c	68 cd	84,36**	9,0
<i>Axonopus barbigerus</i>	49ab	85abc	41,20**	11,7
<i>Axonopus canescens</i>	1 f	13 ghi	75,72**	10,6
<i>Ctenium cirrhosum</i>	41 b	87ab	56,51**	21,4
<i>Diectiomis fastigiata</i>	14 c	98a	75,63**	16,8
<i>Paspalum gardnerianum</i>	2 ef	45 def	98,49	8,1
<i>Paspalum pectinatum</i>	1f	92ab	261,26**	17,5
<i>Paspalum pilosum</i>	3 ef	11 hi	86,27**	12,9
<i>Paspalum splendens</i>	55a	79 bc	14,21**	17,8
<i>Paspalum stellatum</i>	18 c	36 efg	25,75**	13,3
<i>Paspalum trichostomum</i>	2 ef	8 i	6,48*	42,0
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	12 cd	97a	87,67**	14,4
<i>Setaria geniculata</i>	49ab	46 de	0,46ns	31,3
<i>Thrasya glazovii</i>	2 ef	20 fghi	35,49**	15,7
Média	16	50	517,26**	14,1

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo Teste de Tukey (a 5%).

guintes espécies: *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens* e *Schizachyrium microstachyum* (Tabela 3). Por outro lado, aparentemente não houve efeito da alternância de temperaturas em *Aristida setifolia*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum polyphyllum*, *Paspalum stellatum* e *Paspalum trichostomum* nas condições testadas.

A interação luz\*temperatura foi significativa para *Aristida gibbosa*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum reduncum* e *Schizachyrium microstachyum* (Tabela 4). A interação foi positiva para estas espécies exceto em *Paspalum gardnerianum* e *Paspalum reduncum*, o que significa que os dois fatores em conjunto promoveram de forma mais intensa a germinação do que a soma dos efeitos isolados dos mesmos.

A velocidade do processo germinativo também variou bastante entre as espécies estudadas. O tempo médio de germinação de sementes, na temperatura de 25°C e presença de luz, nos gêneros estudados foi de: 17 dias para *Andropogon*, 11-53 dias para *Aristida*, 5-15 dias para *Axonopus*, 11-14 dias em *Ctenium*, seis dias para *Diectiomis*, 20 dias para *Hypogynium*, 7-32 dias em *Paspalum*, nove dias em *Schizachyrium*, seis dias em *Setaria* e 32 dias em *Thrasya* (Tabela 4).

Outro importante índice determinado, no que concerne ao processo germinativo, foi a sua uniformidade (Tabela 4). Quanto mais elevado o índice de uniformidade maior a sincronização de germinação entre as sementes do lote. Observou-se uma relação inversa entre o tempo médio de germinação e a uniformidade do processo. De uma forma geral, as espécies estudadas apresentaram um processo germinativo bastante desuniforme (coeficiente de uniformidade inferior a 10%), com algumas exceções. As espécies cuja germinação foi mais uniforme (coeficiente de uniformidade acima de 10%) foram as seguintes: *Axonopus barbigerus* (coleta de 1994), *Paspalum splendens*, *Setaria geniculata* e *Aristida gibbosa* (coleta de 1994). Estas diferenças mostram a heterogeneidade das sementes, o que resulta da variabilidade nos níveis de dormência das sementes individuais que compõem o lote.

Além dos fatores mencionados, observou-se que o armazenamento das sementes em condições ambientais promoveu a germinação de algumas espécies estudadas. O armazenamento, por um período de 17 meses, aumentou a germinação (a 25°C) de: *Aristida torta*, *Diectiomis fastigiata*, *Paspalum stellatum* e *Schizachyrium microstachyum*, indicando um efeito do armazenamento na superação de dormência das mesmas (Tabela 5). De forma geral, o aumento na germinação foi acompanhado por uma redução no tempo de germinação e um incremento na uniformidade do processo. Em *Thrasya glaziovii* a germinação permaneceu semelhante. A germinação foi reduzida após o armazenamento em *Paspalum splendens* e *Setaria geniculata*, provavelmente devido a uma perda de viabilidade.

**TABELA 3. Porcentagem de germinação de “sementes cheias” de gramíneas nativas do cerrado em temperaturas constantes e alternadas, na presença e ausência de luz. Sementes coletadas no ano de 1995 no Parque Nacional de Brasília.**

Espécie	Germinação (%)								Teste F			CV (%)
	25°C				20-35°C				L	T	L*T	
	escuro		luz		escuro		luz					
<i>Aristida gibbosa</i>	2	hg	41	de	1	g	72	bc	299,04**	8,61*	21,00**	17,8
<i>Aristida recurvata</i>	10	ef	22	efg	45	bcd	77	bc	33,11**	126,41**	3,10ns	13,8
<i>Aristida setifolia</i>	13	de	57	bcd	3f	g	69	bc	131,43**	0,34ns	7,96*	19,1
<i>Aristida torta</i>	13	de	40	de	24	def	88ab		123,05**	50,58**	17,18**	13,8
<i>Axonopus barbigerus</i>	23	dc	54	cd	61abc		70	bc	31,16**	54,66**	9,35**	9,6
<i>Axonopus canescens</i>	3	hg	19	g	12	efg	22	d	36,35**	30,22**	1,13ns	16,8
<i>Ctenium cirrhosum</i>	26	c	68	bc	85a		96a		18,25**	63,43**	3,46ns	13,6
<i>Hypogynium virgatum</i>	3	fg	13	fg	24	def	56	c	44,68**	66,09**	0,71ns	18,2
<i>Paspalum gardnerianum</i>	3	fgh	33	ef	15	defg	20	d	95,31**	2,56ns	55,21**	12,6
<i>Paspalum pectinatum</i>	0	h	41	de	13	efg	93a		121,28**	36,61**	6,15*	26,0
<i>Paspalum polyphyllum</i>	31	bc	57	bcd	30	cde	60	c	13,30**	0,00ns	0,12ns	23,0
<i>Paspalum reduncum</i>	25	c	75ab		67ab		69	bc	72,47**	35,23**	63,40**	7,3
<i>Paspalum splendens</i>	8	efg	15	g	14	defg	26	d	9,86**	7,26*	0,28ns	21,1
<i>Paspalum stellatum</i>	46a		56	bcd	46	bcd	62	c	26,43**	1,08ns	1,30ns	6,4
<i>Paspalum trichostomum</i>	0	h	0	h	1	g	2	e	1,13ns	3,08ns	0,14ns	80,1
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	42ab		90a		85a		97a		22,54**	19,84**	5,30*	13,4
Média	15		43		33		61		720,05**	294,49**	9,83**	15,2

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem pelo Teste de Tukey (a 5%).

**TABELA 4. Monitoração do processo germinativo em “sementes cheias” de gramíneas nativas do cerrado na temperatura de 25°C em presença de luz. Os períodos referem-se ao número de dias após montagem dos testes e o coeficiente de uniformidade de germinação é expresso em porcentagem. Sementes coletadas nos anos de 1994 e 1995 no Parque Nacional de Brasília.**

Espécie	Processo germinativo (%)							
	1994				1995			
	início	fim	TMG*	CUG*	início	fim	TMG*	CUG*
<i>Andropogon bicornis</i>	6	77	17	0,7	-	-	-	-
<i>Andropogon selloanus</i>	6	94	17	0,7	-	-	-	-
<i>Aristida gibbosa</i>	9	82	35	15,3	11	85	53	0,2
<i>Aristida recurvata</i>	-	-	-	-	9	82	45	0,3
<i>Aristida setifolia</i>	6	28	11	0,3	7	40	27	0,4
<i>Aristida torta</i>	11	50	23	1,8	13	61	28	0,7
<i>Axonopus barbigerus</i>	4	9	5	77,5	4	20	9	2,9
<i>Axonopus canescens</i>	4	35	11	2,3	7	36	15	3,1
<i>Ctenium cirrhosum</i>	4	24	11	9,8	5	39	14	3,0
<i>Diectiomis fastigiata</i>	3	27	6	4,4	-	-	-	-
<i>Hypogynium virgatum</i>	-	-	-	-	7	37	20	2,1
<i>Paspalum gardnerianum</i>	4	34	7	7,3	5	29	8	6,7
<i>Paspalum pectinatum</i>	9	80	23	0,6	10	85	32	0,3
<i>Paspalum pilosum</i>	4	89	32	4,2	-	-	-	-
<i>Paspalum polyphyllum</i>	-	-	-	-	7	29	12	0,1
<i>Paspalum reduncum</i>	-	-	-	-	4	36	8	7,7
<i>Paspalum splendens</i>	6	19	9	24,9	6	23	11	24,1
<i>Paspalum stellatum</i>	8	28	15	6,6	6	40	18	1,2
<i>Paspalum trichostomum</i>	4	60	16	1,4	4	49	-	-
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	5	36	9	3,7	5	46	9	3,2
<i>Setaria geniculata</i>	4	29	6	18,2	-	-	-	-
<i>Thrasya glaziovii</i>	5	37	32	1,5	-	-	-	-

\* Onde: TMG = tempo médio de germinação e CUG = coeficiente de uniformidade de germinação.

**TABELA 5. Efeito do armazenamento (17 meses) na germinação de “sementes cheias” de gramíneas nativas do cerrado, na temperatura de 25°C. O início, final, tempo médio de germinação (TMG) em dias e coeficiente de uniformidade de germinação (CUG) foram estimados em presença de luz. Sementes coletadas em 1994 no Parque Nacional de Brasília.**

Espécie	Germinação (%)				TMG	CUG(%)
	escuro	luz	início	final		
<i>Aristida torta</i>	79a B	89bA	10	36	18	3,8
<i>Diectiomis fastigiata</i>	36b B	8bA	3	18	6	10,4
<i>Paspalum splendens</i>	32bA	34dA	5	2	10	4,5
<i>Paspalum stellatum</i>	28b B	60cA	6	47	17	1,1
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	38b B	99aA	6	23	8	9,0
<i>Setaria geniculata</i>	34bA	36dA	5	22	8	10,9
<i>Thrasya glaziovii</i>	1c B	19dA	6	32	6	3,5

Médias seguidas pela mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) não diferem pelo Teste de Tukey (a 5%).

Estes resultados trazem uma contribuição na compreensão de alguns fatores ambientais (luz e temperatura) que afetam a germinação de sementes de gramíneas nativas do cerrado, bem como a descrição do processo germinativo. Estas informações são extremamente úteis, tanto para conservação de germoplasma das mesmas, quanto para seu possível aproveitamento econômico. Entretanto, este assunto não está esgotado, uma vez que a superação total de dormência não foi atingida em algumas espécies pelos fatores estudados. No gênero *Aristida*, Brown (1982) verificou profunda dormência em sementes recém-colhidas de *Aristida armata*, a qual foi associada às glumas. O autor sugeriu que curtos períodos de exposição das sementes a 70°C ou estratificação a 4°C reduzem a dormência nesta espécie. Provavelmente, a inclusão de substâncias promotoras de germinação, como por exemplo o nitrato de potássio (Brasil, 1992), no substrato de germinação ou outras temperaturas possa superar totalmente a dormência destas espécies.

## CONCLUSÕES

- A luz estimula a germinação de sementes de *Andropogon bicornis*, *Andropogon selloanus*, *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Diectiomis fastigiata*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum gardnerianum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum pilosum*, *Paspalum polyphyllum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens*, *Paspalum stellatum*, *Schizachyrium microstachyum* e *Thrasya glaziovii*;

- a alternância de temperaturas (20-35°C) promove a germinação de *Aristida gibbosa*, *Aristida recurvata*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Axonopus canescens*, *Ctenium cirrhosum*, *Hypogynium virgatum*, *Paspalum pectinatum*, *Paspalum reduncum*, *Paspalum splendens* e *Schizachyrium microstachyum*;

- a interação entre luz e temperatura é positiva para a germinação das sementes de *Aristida gibbosa*, *Aristida setifolia*, *Aristida torta*, *Axonopus barbigerus*, *Paspalum pectinatum* e *Schizachyrium microstachyum*;

- de forma geral ocorre uma relação inversa entre o tempo médio de germinação e a uniformidade do processo em gramíneas nativas do cerrado de Brasília aqui estudadas;

- o armazenamento de sementes recém-colhidas, em condições de laboratório de Brasília por 17 meses, reduz a dormência em sementes de *Aristida torta*, *Diectiomis fastigiata*, *Paspalum stellatum* e *Schizachyrium microstachyum*.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Francisco Montenegro Valls (CENARGEN/EMBRAPA), Dr. Tarciso Filgueiras (IBGE), Prof. Ivo Manica (UnB) e Regina Célia de Oliveira, pelas valiosas sugestões e auxílio na identificação das espécies. À diretoria do Parque Nacional de Brasília por facilitar a coleta das sementes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.30, n.8, p.1067-1073. 1995.
- BASKIN, J.M. & BASKIN, C.C. The annual dormancy cycle in buried weed seeds: a continuum. **Bioscience**, London. v.35, n.8, p.492-498. 1985.
- BASKIN, J.M. & BASKIN, C.C. The role of light and alternating temperatures on germination of *Polygonum aviculare* seeds exhumed on various dates. **Weed Research**, London. v.30, p.397-402. 1990.
- BOUWMEESTER, H.J. & KARSSSEN, C.M. Environmental factors influencing the expression of dormancy patterns in weed seeds. **Annals of Botany**, New York. v.63, p.113-120. 1989.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Unidades de Conservação de Brasília. Parques Nacionais e Reservas Biológicas**. 18.ed. Brasília: Ministério do Interior, 1989. v.1, 192p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e de Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BROWN, R.F. Seed dormancy in *Aristida armata*. **Australian Journal of Botany**, Sidney. v.30, p.67-73. 1982.

- FELIPPE, G.M. & SILVA, J.C.S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro. v.7, n.2, p.157-163. 1984.
- FILGUEIRAS, T.S. A floristic analysis do the gramineae of Brasil's Distrito Federal and a list of the species occurring in the area. **Edinburgh Journal of Botany**, Edingurgh. v.48, n.1, p.73-80. 1991.
- FILGUEIRAS, T.S. Gramíneas forrageiras nativas do Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.27, n.8, p.1103-1111. 1992.
- HAY, J.D. & MOREIRA, A.G. Impactos de processos ecológicos. Biologia reprodutiva. In: FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA/IBAMA. (ed.). **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Brasília, 1992. p.42-45.
- MARTINS, C.R. **Revegetação com gramíneas de uma área degradada no Parque Nacional de Brasília - DF, Brasil**. Brasília: Universidade de Brasília, 1996. 70p. (Dissertação Mestrado).
- MORAES, A. Pastagens como fator de recuperação de áreas degradadas. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A. & REIS, R.A. (eds.). **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS**, 2, 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FUNEP/UNESP, 1993. p.191-215.
- ROBERTS, E.H. The interaction of environmental factors controlling loss of dormancy in seeds. **Annals of Applied Biology**, London. v.98, p.552-555. 1981.
- ROBERTS, E.H. Temperature and seed germination. In: LONG, S.P.& WOODWARD, F.I.(ed.) **Plants and temperature**, London: Allen and Unwin, 1988. p.415-416.
- ROBERTS, E.H. Genetic conservation in seed banks. **Biological Journal of the Linnean Society**, London. v.43, p.23-29. 1991.
- TEIXEIRA, M.L. & FONSECA, C.G. Recuperação ambiental de dunas litorâneas para obtenção de ilmenita. In: **SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**, 1, 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1992. p.373-379.
- VALLS, J.F.M. O espectro taxonômico das gramíneas do Pantanal. **Diálogo LX - Utilización y manejo de pastizales**. Turrialba: IICA, 1991. v.4, p.227-237. 1991.