

Avaliação e caracterização de acessos de *Stylosanthes guianensis* quanto a produção de sementes

M. H. Coelho*, R. Pereira de Andrade**, R. Carmona*** e L. Vieira de França^φ

Introdução

Nos Cerrados, a base da alimentação dos rebanhos são pastagens de gramíneas que perfazem 60 milhões de hectares (IBGE, 1996). A degradação dessas pastagens é outra limitante que afeta aspectos econômicos e ambientais (Sousa et al., 2001). A deficiência de nitrogênio (N) é uma das principais causas dessa degradação (Macedo, 2000) e o baixo teor protéico das pastagens durante a seca é a principal causa da perda de peso dos animais no período. Assim, a solução dos principais problemas que afetam a produção pecuária nos Cerrados requer a incorporação de N nos sistemas de produção (Spain e Vilela, 1990). Embora o uso deste nutriente tenha impacto positivo no aumento da quantidade de forragem produzida, a melhoria da qualidade de forragem de gramíneas pelo uso de adubações nitrogenadas fica restrito ao período chuvoso do ano. Além disso, considerando que aproximadamente 80% da área de pastagens do Cerrado está em algum nível de degradação (Andrade et al., 2000).

Dentre as diversas leguminosas forrageiras tropicais com potencial de uso no Cerrado, destaca-se a espécie *Stylosanthes guianensis* que pode ser usada tanto em pastagens consorciadas com gramíneas quanto em bancos de proteína (Embrapa-CPAC, 1998). Esta espécie, que é nativa da região, apresenta características de alta capacidade de produção de matéria seca (MS) tolerância à seca e adaptação a solos de baixa fertilidade.

No Brasil, em vista da experiência sem sucesso com os cultivares australianos, o programa de seleção e melhoramento de *Stylosanthes*, dedicou-se a avaliar a variabilidade de acessos coletados no país e em outros países da América Latina (Andrade et al., 2000; Andrade et al., 2004) com o objetivo de selecionar materiais com alta resistência à antracnose (*Colletotrichum* spp.). Como resultado desse trabalho foram lançados as cultivares (cvs.) Bandeirantes e Mineirão. Das duas cultivares, somente a segunda atingiu o mercado e, embora a cv. Mineirão tenha qualidades reconhecidas pelos pecuaristas, a sua adoção foi limitada pelo alto preço das sementes, uma consequência direta da baixa produção de sementes desta cultivar nas explorações comerciais.

Através do uso de técnicas de análise multivariada, grande parte da variabilidade existente em grandes coleções de germoplasma é representada em amostras nucleares, compostas por 10% a 15% do

* Eng. Agrº., M.Sc. em Fitotecnia, E-mail: mhcoelho@ibestvip.com.br

** Eng. Agrº., Dr., Pesquisador, Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF. E-mail: ronaldo@cpac.embrapa.br

*** Eng. Agrº., Dr., Professor Titular, FAV, UnB. DF. E-mail: rcarmona@unb.br

^φ Estudante de pós-graduação, UnB. Brasília, D.F.

número de acessos componentes da coleção maior (Karia et al., 2001). Cada acesso componente da amostra nuclear representa um grupo de acessos da coleção maior o que permite, caso exista interesse, voltar à coleção inicial.

Os componentes da produção de sementes representam o tamanho do sistema reprodutivo, por exemplo: número de plantas por área de unidade, brotos férteis/planta, inflorescências/racemos por broto, flósculos/inflorescência, óvulos/flósculo, e eficiência de maturar e reter a semente (Hampton e Fairey, 1997).

O presente trabalho teve como objetivo: (1) a avaliação e caracterização dos acessos de uma amostra nuclear de *S. guianensis* quanto aos componentes da produção e a produção de sementes visando a indicação de materiais que poderão ser usados como parentais em programas de melhoramento da espécie ou que poderão ser submetidos a avaliações para liberação como cultivares comerciais e componentes da produção de sementes; (2) a identificação de componentes da produção de sementes de fácil mensuração destas para serem utilizados em programas de melhoramento; e (3). analisar métodos de colheita quanto a sua eficiência para *S. guianensis*.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), localizado em Planaltina, DF, a 15° 35' 30" de latitude sul, 47° 42' 30" de longitude oeste, com uma altitude de 1000 m acima do nível do mar. A temperatura média anual é de 22 °C e a precipitação média anual é de 1402 mm distribuídos entre de outubro a abril (dados climatológicos da estação principal da Embrapa Cerrados – 1974 a 2004). O clima local foi classificado como do tipo Aw (Köppen), com duas estações bem definidas (seca e chuvosa). O delineamento experimental utilizado foi de

blocos ao acaso com quatro repetições. Dez plantas em linha, com espaçamento de 0.70 m entre plantas, constituíram as parcelas. O espaçamento entre parcelas foi de 2 m. A área experimental está situada num Latossolo vermelho (LV). A correção e adubação foram realizadas segundo recomendações de Sousa et al. (2001) para espécies forrageiras exigentes em fertilidade.

Foram utilizados 35 acessos, componentes de uma amostra nuclear, nomeada para representar a variabilidade existente em uma coleção (Karia, et al., 2001). Por problemas de contaminação das parcelas com plantas "off-type", foram utilizados apenas 33 acessos. As sementes utilizadas, oriundas do Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras da Embrapa Cerrados, foram escarificadas em lixa de papel e colocadas para germinar em caixas de Gerbox com papel de filtro embebidos com água e fungicida sistêmico (Benomyl -0.5 g/1000ml de água). Quatro dias após a germinação, as plântulas foram transplantadas para bandejas de isopor (de 128 células) utilizadas para produção de mudas.

As mudas foram transplantadas para o campo aproximadamente 90 dias após germinação, com aproximadamente 15 cm de altura, nos dias 14 e 15 de outubro de 2003. Desta data até o início da estação chuvosa, que neste ano ocorreu em novembro, foi utilizada irrigação por aspersão, em dias alternados, para assegurar o estabelecimento das plantas. Durante a condução do experimento, o controle de plantas daninhas em pré e pós-plantio foi feito através de capinas químicas (com os herbicidas Glifosato, Haloxifop-R e Isoxaflutole) e repasse com capinas manuais. Para o controle de insetos (lagarta estergasta, e formigas), utilizou-se inseticidas químicos (Chlorpyrifos, Deltamethrine e Fipronil).

Foram avaliados os seguintes parâmetros fenológicos: datas de início de florescimento, de pico de florescimento e de colheita. Para início do florescimento, foi

considerada a média da data de aparecimento da primeira flor aberta, nas plantas da parcela. A data de pico de florescimento foi aquela na qual foi observado visualmente o maior número de flores abertas nas parcelas. Para caracterizar a data de colheita considerou-se a ausência de florescimento, a presença de sementes maduras nas inflorescências e a emergência de sementes maduras na parte superior das inflorescências. Essas avaliações foram realizadas, entre 10:00 e 11:00 h da manhã, quando ocorre a abertura das flores em *S. guianensis*. Nas análises estatísticas, os dados da fenologia foram expressos em número de dias após 01/01/2004. A incidência de antracnose foi avaliada em 25/05 do 2004, de acordo com a escala de nível de severidade, estabelecida por Chakraborty et al., (1990). A densidade de inflorescências foi determinada por contagem em três amostras de 0.20 m x 0.50 m, retiradas ao longo de cada parcela. Após a contagem, essas inflorescências foram secas à sombra e trilhadas manualmente em peneiras de malha número 8 (segundo ABNT, abertura de 2.38 mm), para obtenção das sementes. As impurezas foram retiradas com soprador de semente a vácuo (Seed Soter), para obtenção de sementes puras. As pesagens para estimativa das produções foram feitas em balança digital com quatro casas decimais.

Os parâmetros semente madura, caída, verde e chocha, flor abortada e flor foram determinados pelo dissecamento sob lupas (40X, Olympus) de dez inflorescências, retiradas aleatoriamente de um total de 100 inflorescências coletadas em cada parcela na colheita. No período entre amostragem e dissecamento, as inflorescências foram armazenadas em solução de FAA – (90 ml de etanol (100%), 5 ml de formaldeído a 37% e 5 ml de ácido acético glacial). O parâmetro produção total de sementes (PTS) foi calculado pelo produto da densidade de inflorescências pelo número de sementes maduras, caídas e verdes por inflorescência e pelo peso de sementes (Humphreys, 1986). Os dados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico SISVAR, (2003) para agrupamento dos acessos pelo teste de Scott-Knott (Scott e Knott, 1974) a 5%.

Resultados e Discussão

Antracnose

Os 33 acessos avaliados foram agrupados em quatro grupos quanto a susceptibilidade ao ataque à antracnose (Tabela 1). No grupo de menor susceptibilidade estão 10 acessos, incluindo as cvs. Mineirão e Pucallpa, que apresentaram de 1% a 3% de tecido necrosado. No grupo 2, além das cvs. Cook e Bandeirante, estão 14 acessos com nível de

Tabela 1. Incidência do ataque de antracnose em acessos de *S. guianensis*, de uma amostra nuclear, (avaliação em 25/04/05).

Variedade botânica	Acessos (CPAC no.)	Antracnosis ^a	Grupo ^b
<i>Vulgaris pauciflora</i>	Pucallpa, Mineirão, 1237, 2464, 4144, 4314, 4316, 4194, 1352, 2203.	1.0 - 1.5	1
<i>Vulgaris pauciflora</i>	Cook, 4267, 4306, 4311, 4332, 4323. Bandeirante, 664, 1109, 1113, 1134, 1148, 2736, 2757, 2768, 2769.	1.7 - 3.0	2
<i>Canescens microcephala</i>	4171, 4233. 4310.	3.2 - 4.3	3
<i>Canescens microcephala</i>	4227, 4234.1371, 4285.	5.5 - 6.0	4

a. A escala de notas utilizada com dez classes de severidade do ataque de antracnose vai de: 0 = sintomas não visíveis; tecido necrosado: 1 = 1% a 3%, 2 = 4% a 6%, 3 = 7% a 12%, 4 = 13% a 25%, 5 = 26% a 50%, 6 = 51% a 75%, 7 = 76% a 87%, 8 = 88% a 94% e 9 = 95% a 100%.

b. Os agrupamentos de acessos separados por número distinto, diferem entre si, pelo teste de ScottKnott (P < 0.05).

severidade de 4% a 12% de tecido necrosado. No grupo 3, formado por três acessos, a severidade de ataque foi de 7% a 25% do tecido necrosado. No grupo 4, composto por quatro acessos, a severidade variou de 26% a 75% de tecido necrosado. Charchar et al. (2002) indicaram que plantas de *Stylosanthes* spp. com o nível de severidade de 0 a 3, ou seja, 0% a 12% do tecido necrosado são consideradas resistentes ao ataque da antracnose e plantas com o nível entre 4 a 9, ou seja, 13% a 100% do tecido necrosado, são consideradas suscetíveis.

Nos grupos mais susceptíveis (3 e 4), com avaliação de severidade entre 3.2% a 6% ou 7% a 75% do tecido necrosado, todos os acessos pertencem às variedades botânicas *canescens* e *microcephala*. Nos grupos 1 e 2, com avaliação da severidade variando de 1 a 3, ou com a percentagem do tecido necrosado variando de 0 a 12, e considerados resistentes ao ataque de antracnose, todos os acessos pertencem às variedades botânicas *pauciflora* e *vulgaris*, que perfazem 79% da amostra nuclear. Embora não existam relatos indicando prejuízos causados pela antracnose em áreas de produção de

sementes de *Stylosanthes*. Segundo Lenné (1994), a doença reduz a área foliar, e dependendo da espécie e local, pode causar morte de até 100% do estande. Assim, é possível inferir que a antracnose pode causar drásticas reduções na produção de sementes, principalmente considerando que as áreas de produção são formadas por estandes puros, normalmente em condições de crescimento livre, o que facilita a dispersão de esporos e conseqüentemente o aumento da severidade do ataque de antracnose. Embora em condições muito específicas seja possível o uso de fungicidas para controle da doença em áreas de produção de sementes, a seleção de acessos resistentes é a principal estratégia para evitar os problemas trazidos pela doença antracnose (Cameron et al., 1997).

Fenologia

Os dados fenológicos dos acessos são mostrados na Tabela 2. Foi verificada grande variabilidade quanto ao início do florescimento nos acessos da amostra, com acessos que floresceram de janeiro (CPAC 4227) a final de junho (CPAC 2203). Os acessos foram classificados em 9 grupos. O grupo mais precoce (grupo 1) e o grupo mais

Tabela 2. Início do florescimento em acessos de *S. guianensis*, de uma amostra nuclear. Embrapa-CPAC.

Variedade Botânica	Acessos (CPAC no.)	Data amplitude	Grupo ^a
<i>canescens</i>	4227	10/1	1
<i>canescens</i>	4233, 4234.		
<i>vulgaris</i>	4267, 2464.	26/1 - 10/2	2
<i>vulgaris</i>	4316, 4323, 4332.	25/2 - 10/3	3
<i>pauciflora</i>	2736		
<i>vulgaris</i>	4311	19/3 - 26/3	4
<i>microcephala</i>	4285, 4310		
<i>vulgaris</i>	Cook, Pucallpa, Mineirão, 4306, 4314.		
<i>pauciflora</i>	664	1/4 - 14/4	5
<i>canescens</i>	4171		
<i>microcephala</i>	1371		
<i>pauciflora</i>	2757	28/4	6
<i>vulgaris</i>	1237		
<i>pauciflora</i>	4194, 1109, 2768, 1148	4/5 - 12/5	7
<i>vulgaris</i>	4144.		
<i>pauciflora</i>	Bandeirante, 1113, 1134, 1352, 2769	18/5 - 25/5	8
<i>pauciflora</i>	2203	25/6	9

a. Os agrupamentos de acessos separados por número distinto, diferem entre si, pelo teste de ScottKnott ($P < 0.05$).

tardio (grupo 9) são formados cada por um único acesso, que floresceram respectivamente em 10/01 e 25/06. No grupo 2, composto por quatro acessos, o início do florescimento aconteceu entre 26/01 a 10/02. Os três acessos que floresceram entre 25/02 a 10/03 foram agrupados no grupo 3. O grupo 4, teve emissão de primeiras flores entre 19/03 a 26/03 e é composto de quatro acessos. No grupo 5, com oito acessos, incluindo as cvs. Cook, Mineirão e Pucallpa, o florescimento teve início entre 1/04 a 14/04. O grupo 6, foi constituído com um acesso, com início de florescimento em 28/04. O grupo 7, é composto de cinco acessos que apresentaram início de florescimento entre 04/05 a 12/05. O grupo 8, contendo seis acessos, entre eles a cv. Bandeirante, apresentou início de florescimento entre 18/05 a 25/05. Karia et al. (1997), classificaram como precoces os acessos de *S. guianensis* que iniciam seu florescimento em fevereiro, e como tardios aqueles acessos com florescimento iniciando a partir de maio. A partir desta classificação, dentre os grupos formados (Tabela 2) os acessos pertencentes aos grupos 1 a 6 são considerados precoces e os acessos dos grupos 7 a 9 são considerados tardios. Observa-se ainda, na mesma Tabela, que nos grupos tardios, todos os acessos pertencem às variedades botânicas *pauciflora* e *vulgaris*.

Humphreys (1986) afirma que a maioria das variedades de *S. guianensis* florescem em respostas aos dias curtos. As variedades mais precoces florescem em meados do verão, e as mais tardias, no primeiro terço do outono, com fotoperíodo de 12.9 e 11.1 horas respectivamente. Uma vez iniciada a floração, o tempo total de florescimento é geralmente reduzido por temperaturas mais altas, cada grau adicional de temperatura acelerando a floração em 3 dias. No entanto, é possível que alguns acessos de *S. guianensis* tenham seu período de florescimento alongado em resposta à temperaturas noturnas baixas.

Para o pico de florescimento, o agrupamento dos acessos pelo teste de Scott-Knott indicou a existência de seis grupos (Tabela 3) onde o grupo 1, com um acesso, atingiu o maior número de flores abertas em 14/3. No grupo 2, com três acessos, entre eles as cvs. Cook e Pucallpa, o pico de florescimento ocorreu entre 4/4 a 10/4. Os grupos 3, 4 e 5, cada um com doze, dois e quatro acessos, atingiram o ápice do florescimento entre 24/4 a 7/5, 18/5 a 24/5 e 29/5 a 14/6, respectivamente. O grupo 6, o mais tardio, com onze acessos, incluindo as cvs. Bandeirante e Mineirão, atingiu o seu pico de florescimento entre 19/06 a 14/7. Ison e Hopkinson (1985) em uma abrangente

Tabela 3. Datas de pico de florescimento em acessos componentes de uma amostra nuclear de *Stylosanthes guianensis*. Embrapa-CPAC.

Acessos ^a (CPAC no.)	Pico de florescimento	
	Datas	Grupo ^b
4233(c)	14/3	1
4234(c), 4267(v), 4310(m)	4/4 - 10/4	2
1371(m), 4285(m), 4171(c)4227(c), Pucallpa(v), Cook(v) 2464(c), 4306(v), 4311(v), 4316(v), 4323(v), 4332(v)	24/4 - 7/5	3
1109(p), 2757(p)	18/5 - 24/5	4
664(p), 4194(p), 1237(v), 4314(v)	29/5 - 14/6	5
Mineirão(v), 4144(v), Bandeirante(p), 1113(p), 1134(p), 1148(p), 1352(p), 2203(p), 2736(v) 2768(v), 2769(v)	19/6 - 14/7	6

a. c = *canescens*, m = *microcephala*, p = *pauciflora*, v = *vulgari*.

b. Os agrupamentos de acessos separados por número distinto, diferem entre si, pelo teste de ScottKnott (P < 0.05).

revisão sobre florescimento de espécies do gênero *Stylosanthes*, indicam que na espécie *S. guianensis*, é comum uma resposta qualitativa à dias curtos e que alguns acessos, como os cvs. Cook e Bandeirante, apresentam também uma necessidade de que durante seu período de juvenilidade, as plantas sejam expostas a um determinado número de dias longos, caracterizando uma resposta classificada como de dias longos-curtos (Trongkongsin e Humphreys, 1988). De maneira geral, todos os acessos avaliados comportaram-se quanto ao florescimento de acordo com as respostas ao fotoperíodo estabelecidas pelos autores citados. No trabalho, o bom florescimento das cvs. Bandeirante e Cook indica que os cuidados do

plântio precoce em casa de vegetação e o transplântio de plantas já desenvolvidas ao campo atendeu a exigência de exposição a dias longos que por acaso possa existir em outros acessos da coleção nuclear. O florescimento precoce dos materiais incluídos nos grupos 1 e 2 (CPAC 4277, 4233, 4267, 2464 e 4234) talvez pudesse ser investigada apropriadamente para confirmação de uma resposta de dia curto e para determinação da amplitude do fotoperíodo crítico desses acessos.

Produção de sementes

Na Tabela 4 são mostradas diversas características fenológicas (datas de início e pico de florescimento e de colheita) e morfo-

Tabela 4. Agrupamentos de acessos de *Stylosanthes guianensis* segundo a produção de sementes e características fenológicas e morfológicas desses grupos. Embrapa-CPAC. 2004.

Grupo ^a	Variedade botânica	Acessos (CPAC no.)	Produção (amplitude) kg/ha	Florescimento		Data de colheita (dias ²)	Flor abortada (%)	Temp. do pico do florescimento a colheita ^c (°C)	Precipitação (mm, início a colheita)
				início (dias ^b)	pico (dias ²)				
1	<i>pauciflora</i> <i>vulgaris</i> <i>microcephala</i>	Bandeirante, 664, 1148, 2736, 2768, 2769, 4194. Cook, Mineirão, 4311. 4285.	47 - 163	111 ± 24 (abril)	160±25 (junho)	229±30 (agosto)	34±21	15	240
2	<i>Canescens</i> <i>Pauciflora</i> <i>vulgaris</i> <i>microcephala</i>	4171, 4227,4234. 1113, 1134,1352, 2203, 2757. 1237, 4144,4267, 4306, 4314,4323, 4332, 1371.	174 - 323	100 ± 34 (março)	143±32 (maio)	194±31 (julho)	20±10	16	403
3	<i>pauciflora</i> <i>vulgaris</i> <i>microcephala</i>	1109. Pucallpa, 2464. 4310.	356 - 472	87 ± 41 (março)	121±16 (maio)	177±19 (junho)	17±10	16	692
4	<i>vulgaris</i>	4316.	506	56 (fevereiro)	127 I(maio)	188 (julho)	11	16	526
5	<i>canescens</i>	4233.	707	26 (janeiro)	74 (março)	147 (maio)	9	18	958

a. Os agrupamentos de acessos separados por número distinto, diferem entre si, pelo teste de ScottKnott (P < 0.05).

b. Média ± desvio padrão, dias após 1° de janeiro-04.

c. Média da temperatura mínima do período do pico de florescimento a colheita.

fisiológicas (% de flores abortadas/ inflorescência), além de características climáticas de temperaturas observadas no período entre pico do florescimento e data de colheita e de precipitação ocorrida entre o início do florescimento e a data de colheita, dos acessos componentes da amostra nuclear agrupados de acordo com a produção de sementes. Observa-se que os eventos fenológicos do grupo 1, de menor produção de sementes, ocorreram mais tardiamente na estação, com pico de florescimento no final do outono (meados de junho) e colheita em pleno inverno (meados de agosto). Nessas condições, no período de formação/maturação de sementes houve a ocorrência de noites frias, com média de temperaturas mínimas de 15 °C, associado a um estresse hídrico, pois no período do início de florescimento à colheita, a precipitação foi de 240 mm.

No grupo 2, o início de florescimento ocorreu em meados de março, com pico de florescimento no final de maio e colheita em meados de julho. Para esse grupo, o período de formação/maturação de sementes ocorreu sob uma temperatura mínima média de 16 °C e com uma precipitação de 403 mm do início do florescimento à colheita. Essas condições de estresse térmico e hídrico possivelmente explicam a alta porcentagem de flores abortadas ($34\% \pm 21\%$ e $20\% \pm 10\%$) que caracterizaram os grupos 1 e 2 e possivelmente são os responsáveis pelas menores amplitudes de produção de sementes obtidas nesses grupos (47 a 163 kg/ha e 174 a 323kg/há, respectivamente). Comparativamente, para o grupo 3, com amplitude de produção de sementes de 356 a 472 kg/ha, o pico do florescimento ocorreu aproximadamente no início de maio com colheita em final de junho. Nesse período, a temperatura mínima média foi de 16 °C e a precipitação acumulada foi de 692 mm. Nessas condições, a taxa de aborto de sementes (17%) do grupo 3 foi metade daquela observada para o grupo 1.

Nos grupos mais produtivos 4 e 5, cada composto por apenas um acesso, com produções de 506 e 707 kg/ha respectivamente, ocorreu um curto período do

início de florescimento à colheita, sendo que neste período as condições climáticas foram totalmente favoráveis em relação as demais grupos. Para esses dois grupos, a temperatura mínima ficou em torno de 18 °C e a precipitação foi de duas a quatro vezes maior (958 mm) que a dos demais grupos, o que, possivelmente, resultou numa menor taxa de aborto de flores (11% e 9%, respectivamente). A susceptibilidade ao ataque de antracnose (nota 4.3 –Tabela 1) é uma limitante para o acesso CPAC 4233 (var. *canescens*). Os demais grupos que tiveram a temperatura inferior a 18 °C no período do pico de florescimento a colheita, tiveram uma alta taxa de aborto de flores, o que provavelmente foi uma das principais causas da redução da produção. Andrade (1986) verificou que em condições de temperatura noturna abaixo de 18 °C ocorre um aumento da taxa de aborto de flores o que causa redução da produção de semente da cv. Bandeirante. Por outro lado, o problema de estresse hídrico foi objeto de trabalhos que indicaram a possibilidade do uso de irrigação para incremento da produção de sementes cvs. tardios de *S. guianensis*, como cv. Mineirão. Por exemplo, Pizarro et al. (1993) verificaram que através de irrigação foi possível elevar a produção de sementes dessa cultivar de 82 kg/ha para 333 kg/ha.

Produção total de sementes

Na Tabela 5 são apresentados os grupos de acessos que foram estabelecidos para produção total de semente, ou seja, considerando uma eficiência de colheita de 100% das sementes formadas. O grupo 1, que apresentou produções entre 453 a 1098 kg/ha, foi composto por 1 g acessos incluindo as cvs. Mineirão (453 kg/ha), Bandeirante (727 kg/ha) e Cook (1098 kg/ha). Observa-se que a produção total de sementes estimada para cv. Mineirão foi o limite inferior do grupo o que indica as limitações desse acesso com relação à produção de sementes. Por outro lado, a produção total da cv. Cook foi o limite superior do grupo 1. Essa produção potencial da cv. Cook é bastante próxima a produção potencial para essa cultivar (1080 kg/ha) indicada por Loch et al. (1976).

Tabela 5. Estimativa da produção total de sementes em acessos de uma amostra nuclear de *S. guianensis*. Embrapa-CPAC.

Variedade botânica	Acessos (CPAC no.)	kg/ha	Grupo ^a
<i>Vulgaris</i>	Bandeirante, Cook, Mineirão, 4144, 4267, 4311.	453	1
<i>canescens</i>	4227, 4234.	1098	
<i>microcephala</i>	1371, 4310, 4285.		
<i>pauciflora</i>	1113, 1148, 2736, 2768, 2769, 4194.		2
<i>canescens</i>	4171.	1276	
<i>pauciflora</i>	664, 1134, 1352, 2203, 2757.	1585	
<i>vulgaris</i>	1237, 4314, 4323, 4332.		3
<i>vulgaris</i>	Pucallpa, 4316.	1887	
<i>pauciflora</i>	1109.	2129	
<i>canescens</i>	4233.	2459	4
<i>vulgaris</i>	2464, 4306.	2799	

a. Os agrupamentos de acessos separados por número distinto, diferem entre si, pelo teste de ScottKnott ($P < 0.05$).

No grupo 2 foram estimadas produções totais de sementes (PTS) de 1276 a 1585 kg/ha para os nove acessos componentes desse grupo. Podemos observar, que dos 13 acessos da variedade *pauciflora* componentes da amostra nuclear, 12 estão incluídos nesses dois grupos de menor PTS, confirmando o baixo potencial de produção de semente desta variedade botânica. Também nestes dois grupos, estão três dos quatro acessos das variedades botânicas *canescens* e todos acessos da var. *microcephala* desta amostra nuclear. No grupo 3, que incluiu a cv. Pucallpa e mais dois acessos foram observados uma amplitude de PTS entre 1887 a 2129 kg/ha. O grupo 4, formado pelo acesso CPAC 4233 da var. *canescens* e pelos acessos CPAC 2464 e CPAC 4306, ambos da variedade *vulgaris*, foi o grupo de maior PTS, com produções variando entre 2459 a 2799 kg/ha.

Os dados da Tabela 6 indicam que mesmo com estresses hídrico e térmico as produções totais de sementes foram razoáveis. Por exemplo, as cvs. Bandeirante e Mineirão apresentaram um PTS de 727 kg/ha e 453 kg/ha, respectivamente. A comparação dessas produções totais de sementes com as produções de 78 kg/ha para a cv. Bandeirante e de 53 kg/ha para a cv. Mineirão, que foram estimadas a partir da colheita manual com corte de inflorescências nas parcelas, indicam que o aumento da

eficiência de colheita, visando a recuperação mais eficiente da produção total de sementes pode ser uma estratégia para obtenção de maiores produtividades de sementes. O uso de combinadas automototrizas, segundo Hopkinson e Clifford (1993) não é um método eficiente para colheita de sementes de leguminosas forrageiras. As combinadas automototrizas existentes foram desenvolvidas para colheita de grãos e portanto não tem capacidade de separar adequadamente as sementes de leguminosas do material colhido, reduzindo a eficiência desse tipo de colheita. Segundo Hill e Loch (1993) a possibilidade de colheita das sementes caídas ao solo é uma maneira de evitar o problema de baixa sincronização da maturação de sementes. Além disso, os autores indicam que a colheita de sementes acumuladas no solo é uma estratégia adequada para espécies nas quais a quantidade de sementes disponíveis nas inflorescências para coleta em um único corte, como no caso da colheita com combinadas. *Stylosanthes guianensis* é uma espécie com essas duas características e possivelmente a colheita de solo seja a maneira mais efetiva e mais fácil de aumento nas produções de sementes obtidas. Na Austrália, a colheita de sementes caídas ao solo, com uso de colhedeiras de sucção, já é praticada com sucesso para diversas cultivares de *Stylosanthes* spp. No Brasil, as tentativas de

Tabela 6. Comparação das produções colhidas e produção total de sementes em acessos de *S. guianensis* de uma amostra nuclear. Embrapa-CPAC.

Variedade botânica	Acessos (Embrapa no)	Produção colhida (kg/ha)	Produção total de sementes (kg/ha)
<i>pauciflora</i>	Bandeirante	78	727
<i>vulgaris</i>	Pucallpa	361	1887
<i>vulgaris</i>	Cook	161	1098
<i>pauciflora</i>	664	137	1389
<i>pauciflora</i>	1109	432	2129
<i>pauciflora</i>	1113	174	1005
<i>pauciflora</i>	1134	213	1350
<i>pauciflora</i>	1148	79	957
<i>vulgaris</i>	Mineirão	53	453
<i>vulgaris</i>	1237	323	1371
<i>pauciflora</i>	1352	235	1579
<i>microcephala</i>	1371	244	772
<i>pauciflora</i>	2203	193	1276
<i>vulgaris</i>	2464	472	2799
<i>pauciflora</i>	2736	75	672
<i>pauciflora</i>	2757	209	1419
<i>pauciflora</i>	2768	123	824
<i>pauciflora</i>	2769	119	819
<i>vulgaris</i>	4144	230	1070
<i>canescens</i>	4171	293	1585
<i>pauciflora</i>	4194	47	548
<i>canescens</i>	4227	178	494
<i>canescens</i>	4233	707	2459
<i>canescens</i>	4234	251	887
<i>vulgaris</i>	4267	294	1090
<i>microcephala</i>	4285	163	1055
<i>vulgaris</i>	4306	252	2692
<i>microcephala</i>	4310	356	878
<i>vulgaris</i>	4311	55	1053
<i>vulgaris</i>	4314	273	1393
<i>vulgaris</i>	4316	560	2062
<i>vulgaris</i>	4323	277	1468
<i>vulgaris</i>	4332	193	1576
Média		237	1298

uso de varredura mecanizada em cultivos comerciais de *S. guianensis* cv. Mineirão, utilizando-se colheitadeiras de varredura desenvolvida para colheita de sementes em gramíneas, não teve grande sucesso devido

aos problemas no beneficiamento das sementes (Ronaldo Andrade, conversa Pessoal). Na colheita por varredura, o enorme volume de solo e impurezas recolhido junto com as sementes associado ao pequeno tamanho das sementes de *S. guianensis* dificulta o beneficiamento e gera grande perda de sementes no processo.

Conclusões

Dentro os acessos *Stylosanthes guianensis* da amostra nuclear avaliados, os acessos pertencentes ao grupo 3, CPAC 444, CPAC 4316 (var. *vulgaris*), CPAC 1109 (var. *pauciflora*) e CPAC 2464, CPAC 4306 (var. *vulgaris*) e o acesso CPAC 4233 (var. *canescens*) do grupo 4, seriam indicados como possíveis parentais em um programa de melhoramento. Esses acessos se destacaram por alta produtividades de sementes (456 kg/ha em média) e também com alta produções total de sementes (2219 kg/ha em média). Esses acessos são precoces, com início de florescimento em meados de março, pico de florescimento em final de abril e colheita em final de junho e, portanto, pouco afetados pelos estresses hídrico e de temperatura que reduzem a produção de sementes de *S. guianensis* tardios na região do Distrito Federal (Brasília, Brasil). Dentre os componentes da produção de sementes avaliados, a maior porcentagem de flores abortadas por inflorescência esteve associado aos grupos de acessos de menor produção. Assim, esse poderia ser um componente da produção que é relativamente fácil de avaliar, e que poderia ser utilizado como parâmetro em programas de melhoramento de *S. guianensis* facilitando a seleção de acessos mais produtivos.

O trabalho evidenciou que aumentos da produtividade de sementes em *S. guianensis* poderão também ser atingidos através do aumento de eficiência de colheita. A possibilidade do uso de colheitadeiras de varredura deve ser melhor investigada e testada em cultivos comerciais e os problemas de beneficiamento de sementes

originadas desse tipo de colheita poderão ser solucionados através de pesquisas específicas no tema.

Resumen

En um Latosol amarillo del Centro de Investigación Agropecuaria de Cerrados (Embrapa-CPAC), Planaltina, DF. (Brasil) a 15° 35' 30" de latitud sur, 47° 42' 30" de longitud oeste, a 1000 m.s.n.m., 22 °C de temperatura y 1402 mm de precipitación, distribuidos entre octubre y abril, se evaluó la producción de semillas de una colección de *Stylosanthes guianensis* compuesta de 35 accesiones de las variedades *canescens*, *microcephala*, *pauciflora* e *vulgaris*, incluyendo los cultivares (cvs.) comerciales Mineirão, Bandeirante, Cook y Pucallpa. Se midieron la producción y la densidad de semillas en 0.1 m² por parcela, el número de inflorescencias/flósculo, el peso de las semillas, la fenología de floración y la incidencia de antracnosis (*Colletotrichum* sp.). Las accesiones *S. guianensis* CPAC 444, 2464, 4306, 4316, 1109 y 4233 fueron seleccionadas por su mayor producción de semillas (456 kg/ha, en promedio). El mayor porcentaje de flores abortadas se presentó en las accesiones de menor producción de semillas, siendo este parámetro de utilidad en trabajos de evaluación sobre producción de semillas en esta especie.

Abstract

In a red Latosol of the Center of Farming Research of Cerrados (Embrapa-CPAC), Planaltina, DF. (Brazil) at 15° 35' 30" South latitude, 47° 42' 30" West longitude, 1000m a.s.l., 22 °C of temperature and 1402 mm of rainfall, distributed between October and April, the production of seeds of a collection of *Stylosanthes guianensis* composed of 35 accessions of the varieties *canescens*, *microcephala*, *pauciflora* and *vulgaris*, including the commercial cultivars (cvs.) Mineirão, Bandeirante, Cook and Pucallpa, was evaluated. The production and density of seeds in 0.1 m² per parcel, the number of inflorescence/floscules, the weight of the seeds, the flowering phenology and the incidence of

anthracnose (*Colletotrichum* sp.) were measured. The accessions of *S. guianensis* CPAC 444, 2464, 4306, 4316, 1109 and 4233 were selected because of their higher production of seeds (456 kg/ha, on average). The highest percentage of aborted flowers appeared in the accessions with a lower production of seeds, being this parameter of utility in evaluation works on production of seeds in this species.

Referências

- Andrade, R. P. de e Karia, C. T. 2000. Uso de *Stylosanthes* em pastagens no Brasil. En: Evangelhista, A. R.; Bernardis, T. F.; e Sales, E. C. J. (Eds.). Simpósio de Forragicultura e Pastagens: Temas em Evidências, Lavras: Universidade Federal de Lavras (UFLA). p. 273 - 309.
- _____ e Engliish, B. H. 1999. Seed harvesting and drying: legumes. En: Loch, D. S. and Ferguson, J. E. (eds.). Forrage seed production: tropical and subtropical species. p. 213-228.
- _____ 1993. Produção de sementes de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante. Comunicado Técnico no. 65. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/CPAC). 4 p.
- _____. 1986. Influência da temperatura noturna na produção de sementes de *Stylosanthes guianensis* Var. Pauciflora cv. Bandeirante. Anais da 23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ), Campo Grande –MS. p. 156.
- Cameron, D. F.; Chachar, M. J. D'a.; Fernandes, C. D.; Kelemu, S.; e Chakraborty, S. 1997. Field evaluation of germoplasm at the centre of diversity. Trop. Grassl. ????
- Chachar, M. J. D'a.; Anjos, J. R. N. dos; Gomes, A. C.; Tomaz, L. V.; Akimoto, A. K.; e Karia, C. T. 2002. Avaliação de acessos de *Stylosanthes* ssp. Em: Relação à antracnose em condições de campo, no

- Distrito Federal, Brasil. Bol. Pesqu. Desenvol. 77:14.
- Chakraborty, S.; Ratcliff, D. E Mackay, e F. J. 1990. Anthracnose of *Stylosanthes scabra*: effect of leaf surface wetness on disease severity. Plant Disease 74:379-384.
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/CPAC). 1998. Estabelecimento e utilização do estilosantes Mineirão. Planaltina, Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico 74. 6 p..
- Hampton, J. G.; e Fairey, D. T. 1997. Components of seed yield in grasses and legumes. En: Fairey, D. T. e Hampton, J. G. (eds). Forage Seed Production – vol. 1. Temperate Species. CAB International. p. 45-69
- Hill, M. J. e Loch, D. S. 1993. Achieving potential herbage seed yields in tropical regions. En: Proceedings of the XVII Internacional Grassland Congress. p. 1629 - 1635.
- Hopkinson, J. M. e Clifford, P. T. 1993. Mechanical harvesting and processing of temperate zone and tropical pasture seed. En: Proceedings of the XVII Internacional Grassland Congress. p. 1815 - 1822.
- _____. 1981. Controle do desenvolvimento de culturas de leguminosas para semente. En: Medeiros, R. B.; Nabinger, C.; e Saibro, J. C. (eds.). Produção e tecnologia de sementes forrageiras tropicais e subtropicais. Porto Alegre. UFRGS. p. 69-76.
- _____. e Walker, B. 1984. Seed production of *Stylosanthes* cultivars in Australia. En: Stace, M. H. e Edye, L. A. (eds.). The biology and agronomy of *Stylosanthes*, Sydney: Academic Press Australian. p. 433 - 550.
- _____. e Riveros, F. 1986. Systems of seed production. En: FAO. Tropical pasture seed production. Roma. p. 5-38.
- Ison, R. L.; Hopkinson, J. M. 1985. Pasture legume and grasses of warm climate regions. En: Halevy, A.H. (ed) CRC Handbook Of Flowering, Vol. I. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1985. pp 203-251.
- _____. e Humphreys, L. R. 1984. Reproductive physiology of *Stylosanthes*. En: Stace, M. H. e Edye, L. A. (eds.). The biology and agronomy of *Stylosanthes*, Sydney: Academic Press Australian. p. 257 - 278.
- Karia, C. T.; Andrade, R. P. de; e Silva, G. P. da. 2001. Conservação de espécies forrageiras tropicais no campo. En: III Simpósio de Recursos Genéticos para América Latina e Caribe –III Sirgealc, 2001. Anais... Londrina. Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). p. 53 - 55.
- _____.; _____.; e Charchar, M. J. e Gomes, A. C. 1997. Caracterização de acessos de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. através da análise multivariada. En: Reunião Anual da Sociedade de Zootecnia, 34., 1997, Juiz de Fora., Anais... Juiz de Fora. Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ) vol. 2:45-47.
- Lenné, J. M.. 1994. Diseases of *Stylosanthes*. En: Diseases of tropical pasture plants. Lenné, J. M. e Trutmann, P. (eds.). CAB. p. 21-42.
- Macedo, C. M. 1995. Pastagem no ecossistema Cerrados. Pesquisa para um desenvolvimento sustentável. En: Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ), 32, 1995. Brasília, DF. Pesquisas para o desenvolvimento sustentável, anais, Brasília. SBZ. p. 28-62.

- _____. 2000. Sistema de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: Limitações a sustentabilidade. En: Anales da XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal, e III Congresso Uruguayo de Producción Animal. Montivideo -2000.
- Pizarro, E. A.; Ayarza, M. A.; Spain, J. M.; Carvalho, M. A.; e Sousa, M. A. de. 1993. Efecto de la irrigación en la producción de semillas de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão. Pasturas Tropicales 15(3):27-28.
- Scott, A. J. e Knott, M. A. 1974. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics30:507-512.
- SISVAR – Versão 4.3 (Build 43). DEX-UFLA. 2003.
- Sousa, D. M. G. de et al. 2001. Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no Cerrado. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados) Circ. Téc no. 12. 22 p.
- Spain, J. M. e Vilela, L. 1990. Perspectivas para as pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. En: Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ). Fundação de Estudos Agrários Luiz de Quieros (FEALQ). Pastagens p. 87-105.
- Trongkongsin, K. e Humphreys, L. R. 1988. The long-short day requirements for flowering in *Stylosanthes guianensis*. Aust. J. Agric. Res. 39:199-207.
- _____ e _____. 1987. Simulated latitudinal effects on flowering and seed production of *Stylosanthes guianensis* selections. Trop. Grassl. 21(2):64-71.