

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE *Paspalum* spp. PARA A PRODUÇÃO DE FORRAGEM NO CERRADO

Allan K. B. Ramos¹, Esteban A. Pizarro², Marcelo A. Carvalho¹, José F. M. Valls³, Luís R. de A. Rodrigues⁴

¹ Embrapa Cerrados. Caixa Postal 08223. 73301-970 Planaltina-DF

² Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo-Uruguay

³ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. SAIN Parque Rural. 70770-900 Brasília-DF

⁴ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV - UNESP. Depto. de Zootecnia. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, S/Nº. 14884-900 Jaboticabal-SP

INTRODUÇÃO

A avaliação da adaptação e da estabilidade produtiva de um genótipo amplia o conhecimento acerca da interação genótipo x ambiente. Nesse sentido, o comportamento dos genótipos pode ser avaliado combinando-se a análise de variância conjunta da variável resposta nos diferentes ambientes e a análise de regressão linear da variável resposta como função de um índice ambiental (CRUZ *et al.*, 1989; EBERHART e RUSSEL, 1966). Nessa abordagem, os coeficientes das equações de regressão linear são os principais parâmetros utilizados na análise comparativa da adaptabilidade dos genótipos. Esses coeficientes expressam a capacidade do genótipo em variar a

produtividade em resposta às variações das condições do ambiente. Por sua vez, os desvios da regressão fornecem, numa relação inversa, a indicação da estabilidade produtiva ou da previsibilidade na expressão de sua resposta produtiva.

Este trabalho avaliou a produtividade, a adaptação e a estabilidade para a produção de forragem em 83 genótipos de *Paspalum* spp. em dez ambientes, definidos pela combinação de duas condições de fertilidade inicial do solo e cinco períodos de crescimento que cobriram variações entre anos e estações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido por três anos na Embrapa Cerrados (Planaltina-DF, Brasil; 15°35'30" Lat. S; 47°42'30" Long. O; altitude de 1.000 m), num latossolo vermelho distrófico álico de baixa fertilidade.

Oitenta e três genótipos de *Paspalum* spp. e cinco genótipos testemunhas (*Brachiaria* spp., *Panicum maximum*, *Andropogon gayanus*) tiveram a produção de forragem avaliada em duas condições de fertilidade inicial do solo (baixa e alta), proporcionadas por estratégias de calagem (prévia, 0-20 cm, em área total) e de adubação (na época da semeadura no sulco de plantio). Aplicaram-se os equivalentes (kg/ha) a seguir: fertilidade inicial baixa - 580 de CaCO₃ (PRNT 100 %), 60 de P₂O₅, 60 de K₂O, 2 de Zn e 30 de FTE-BR10; alta - 1.680 de CaCO₃, 150 de P₂O₅, 100 de K₂O, 2 de Zn e 60 de FTE-BR10.

As parcelas foram linhas de 5,0 m, espaçadas de 1,5 m repetidas duas vezes num delineamento em blocos completos casualizados para cada condição de fertilidade inicial do solo (Figura 1). Aplicaram-se 20 kg N/ha

após 30 dias da semeadura e no início das demais estações chuvosas foram aplicados 100 kg/ha da fórmula (10-10-10) mais 20 kg N/ha.

A produção de forragem foi avaliada ao final da fase de estabelecimento e ao final de duas estações secas e de duas estações chuvosas. Combinando-se as épocas de avaliação da produção de forragem e as condições de fertilidade inicial, definiram-se dez ambientes. Então, cada genótipo foi submetido à análise de adaptabilidade e de estabilidade para a produção de forragem nesses ambientes, segundo o método da análise de regressão linear bissegmentada (CRUZ *et al.*, 1989). Nesse método, cada segmento da equação de regressão representa o comportamento do genótipo numa categoria de ambiente (favorável ou desfavorável). Assim, o coeficiente de regressão linear de cada segmento exprime a taxa de variação na produção de forragem em relação às

variações nas condições dos ambientais desfavoráveis (coeficiente B1) ou favoráveis (coeficiente B1 + B2), ou seja, apontam a adaptabilidade do genótipo (Figura 2). Por sua vez, o intercepto (coeficiente B0) representa a média da produção de forragem no conjunto dos ambientes, enquanto que os desvios da regressão indicam a estabilidade para a produção de forragem (Figura 2).

Para cada genótipo, além dos coeficientes B0, B1, B1+B2 e dos desvios da regressão, também foram estimadas as médias da produção de forragem por categoria de ambiente. O conjunto dos parâmetros e variáveis, após padronização, foi submetido à análise de agrupamentos pelo método hierárquico aglomerativo das médias não ponderadas com base na distância Euclídeana simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das produtividades registradas, foram definidos seis ambientes como desfavoráveis e quatro ambientes como favoráveis (Figura 2). Sete grupos de genótipos foram constituídos, com grande divergência de comportamento dos genótipos de *Paspalum* spp. em relação aos genótipos testemunhas (Figura 3).

Na Figura 4 é apresentado o perfil médio de cada agrupamento, expresso como desvios em relação à média da coleção com 88 genótipos. Os grupos 1, 2 e 3 reuniram genótipos com alta produção de forragem (MST), em ambas as categorias de ambientes (favoráveis e desfavoráveis), e com as maiores taxas de resposta às variações nas condições dos ambientes desfavoráveis (coeficiente B1). Conceitualmente, os genótipos mais adaptados aos ambientes adversos apresentam baixo valor para o coeficiente B1, conforme o verificado no grupo 4. No entanto, nesse grupo (4) as produções de forragem situaram-se sempre abaixo da média da coleção, sendo o grupo com pior desempenho agrônomo. Nos demais grupos, também constatou-se não ser possível compatibilizar alto grau de adaptação aos ambientes adversos com altos patamares de produtividade.

Em relação aos ambientes favoráveis, é desejável a alta capacidade de resposta às variações do ambiente (coeficiente B1 + B2), conforme o observado nos genótipos dos grupos 3 e 6 (Figura 4). No grupo 3, os genótipos apresentaram-se mais adaptados e com alta produtividade de forragem. No grupo 6, os genótipos apresentaram coeficientes B1 + B2 menores que os registrados no grupo 3, mas acima dos obtidos pelos genótipos do grupo 7, cujo desempenho produtivo foi intermediário.

Os genótipos do grupo 4, além das menores médias (MST) nos ambientes favoráveis, apresentaram pequena adaptação aos ambientes favoráveis (coeficientes B1 + B2) (Figura 4).

Nos ambientes favoráveis, as testemunhas dos grupos 1, 2 e 5 apresentaram decréscimos na capacidade de resposta produtiva (coeficiente B1 + B2), em relação à registrada nos ambientes desfavoráveis (coeficiente B1) (Figura 4).

Verificou-se que os genótipos mais produtivos apresentaram os maiores desvios da regressão, sendo, portanto, aqueles com menor estabilidade ou previsibilidade para a produção de forragem nos ambientes considerados neste experimento (Figura 4).

Evidenciou-se que a análise dos coeficientes de adaptação aos ambientes, se dissociada da análise da produtividade dos genótipos pode levar a interpretações distorcidas do comportamento dos genótipos. Além disso, a combinação de altos coeficientes B1 e B1 + B2 podem ser características desejáveis a depender do patamar de produtividade atual e da direção em que a variação da condição do ambiente ocorrer. Assim, para cenários em que há a tendência de melhoria da condição do ambiente, por exemplo, através de práticas de manejo, são desejáveis genótipos com grande elasticidade na resposta produtiva. Nesse sentido, os grupos 3 e 6 reúnem genótipos de *Paspalum* spp. com essas características. Ressalta-se que outros atributos devem ser considerados no processo de seleção desses genótipos com o plantas forrageiras.



Figura 1. Vista parcial da coleção de *Paspalum* spp. avaliada em duas condições de fertilidade inicial do solo. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF.

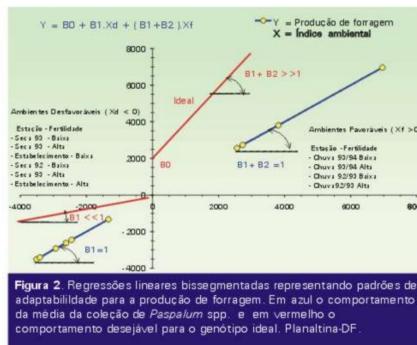


Figura 2. Regressões lineares bissegmentadas representando padrões de adaptabilidade para a produção de forragem. Em azul o comportamento da média da coleção de *Paspalum* spp. e em vermelho o comportamento desejável para o genótipo ideal. Planaltina-DF.

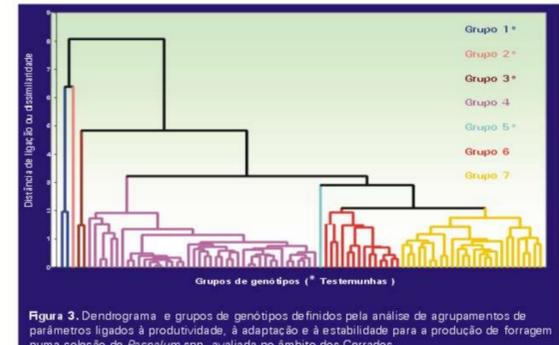


Figura 3. Dendrograma e grupos de genótipos definidos pela análise de agrupamentos de parâmetros ligados à produtividade, à adaptação e à estabilidade para a produção de forragem numa coleção de *Paspalum* spp. avaliada no âmbito dos Cerrados.

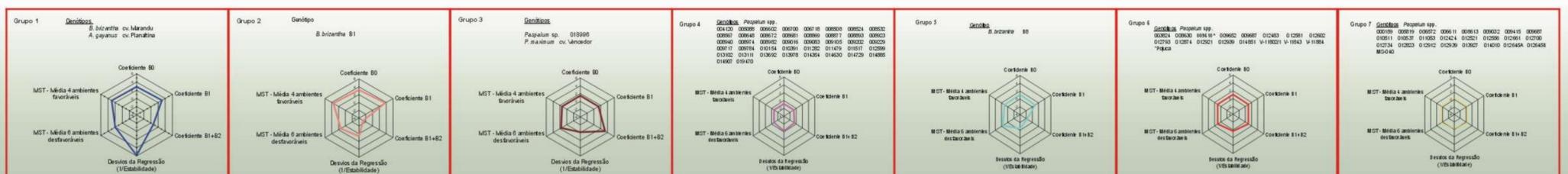


Figura 4. Perfil de resposta expresso como desvios das médias padronizadas (média=0, variância=1) e composição dos grupos (1 a 7) de genótipos definidos pela análise de agrupamentos de parâmetros ligados à produtividade (MST - massa seca total), à adaptação (Coeficientes B0, B1 e B1+B2) e à estabilidade (desvios da regressão) para a produção de forragem estimados diretamente ou por equações de regressão bissegmentadas (Cruz *et al.*, 1989) entre a produção de forragem e índices ambientais.

CONCLUSÕES

Os genótipos de *Paspalum* spp. que se destacaram exclusivamente pela alta produção de forragem e elasticidade da resposta às variações das condições do ambiente foram: BRA-003824, BRA-008630, BRA-009610 (cv. Pojuca), BRA-009652, BRA-012483, BRA-012581, BRA-012602, BRA-012793, BRA-012874, BRA-012921, BRA-014851, BRA-018996, V-11802/1, V-11843 e V-18444.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C. D. de; TORRES, R. A. de; VENCOVSKI, R. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v. 12, n. 12, p. 567-580, 1989.
- EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Crop Science, Madison, v. 6, n. 1, p. 36-40, 1966.
- SAS Institute Inc. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1993. 889p.