

REGRESSÃO POLINOMIAL CONJUNTA NA AVALIAÇÃO DA SAZONALIDADE DA PRODUÇÃO FORRAGEIRA EM CLONES INTRA E INTERESPECÍFICOS DE CAPIM-ELEFANTE 2504

Lidiane Sena Pinheiro¹, Rogério Figueiredo Daher², Francisco José da Silva Léo³, Antônio Vander Pereira³, Antônio Teixeira do Amaral Júnior⁴ e Geraldo de Amaral Gravina²

Resumo

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a sazonalidade da produção forrageira de clones intra e interespecíficos de capim-elefante, por meio de regressão polinomial conjunta. Foi avaliada a produção de matéria seca de 49 clones no delineamento em blocos casualizados com duas repetições. A interação genótipo x ambiente foi significativa ($P < 0,01$), indicando comportamentos sazonais diferenciados da produção de matéria seca (PMS) frente aos genótipos avaliados. De modo geral, observou-se que nos grupos dos tetraplóides e dos triploídes ocorreu ausência de regressão e regressões de 1º e 3º graus, enquanto no grupo dos hexaplóides, de baixo potencial produtivo, houve apenas ausência de regressão e regressão de 1º grau, indicando serem mais estáveis. Os clones de maior destaque constituíram-se em CNPGL 92-37-5, de altos valores tanto de máximo (águas) quanto de mínimo (seca), seguido de CNPGL 91-11-2, CNPGL 93-41-1 e CNPGL 96-27-3.

Introdução

A atividade leiteira é praticada por mais de um milhão de produtores, que têm nas pastagens a principal ou única fonte de alimentação para o rebanho. Entretanto, as mesmas apresentam forte estacionalidade da oferta de forragem, com conseqüências negativas sobre a produção animal (Euclides, 2001; Evangelista et al., 2005). O capim-elefante vem sendo cultivado em todo o país, por estar entre as espécies de maior eficiência fotossintética (Coombs, 1973; Ferraris, 1978), apresentando grande capacidade de produção e acúmulo de matéria seca de boa qualidade (Otero, 1961). Todavia o interesse de pecuaristas tem sido crescente visando à intensificação da produção de leite e à redução do custo de produção, tendo na capineira de capim-elefante um importante recurso forrageiro para a época de baixa disponibilidade da pastagem, podendo ser também utilizado para ensilagem (Tosi, 1973; Vilela, 1981) e para pastejo rotacionado (Veiga, 1985a, b). O germoplasma de capim-elefante contém ampla variabilidade genética para a maioria dos caracteres de importância agrônoma. Além disso, é possível o aproveitamento do germoplasma de milho em cruzamentos interespecíficos, e, por conseguinte, pode-se esperar rápido sucesso no seu melhoramento. O melhoramento do capim-elefante, com base no aproveitamento do vigor híbrido (heterose), constitui-se em um processo simplificado dada a possibilidade de se fixar um determinado clone e multiplicá-lo por propagação vegetativa. (Daher et al., 2004).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar a sazonalidade da produção forrageira de clones intra e interespecíficos de capim-elefante, por meio de regressão polinomial conjunta.

Material e Métodos

O ensaio faz parte da Rede Nacional de Ensaios de Capim-elefante (RENACE), da qual participam diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, e foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, no Município de Coronel Pacheco, MG, localizado na Zona da Mata de Minas Gerais. Foram avaliados 49 clones de propagação vegetativa, sendo 12 híbridos interespecíficos hexaplóides, 23 híbridos interespecíficos triploídes, 12 híbridos intraespecíficos tetraplóides e duas

¹ Licenciada em Matemática, CCT/UENF; Mestre em Produção Vegetal, CCTA/UENF. Av. Alberto Lamego, 2000. Horto. 28015-620. Campos dos Goytacazes, RJ. lidi.sena@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Professor Associado, Dr., LEAG/CCTA/UENF. rogdahe@uenf.br gravina@uenf.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, 36038-330, Juiz de Fora, MG.

ledo@cnp.gl.embrapa.br avanderp@cnp.gl.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Professor Associado, Dr., LMGV/CCTA/UENF. amaraljr@uenf.br

cultivares comerciais (Pioneiro e Taiwan A-146). Todos os clones utilizados no ensaio foram desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite. Os híbridos interespecíficos triplóides e hexaplóides foram obtidos pelo cruzamento de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com o milheto (*Pennisetum glaucum*). A implantação do ensaio foi realizada em abril de 2004, por meio de colmos de capim-elefante distribuídos nos sulcos no sistema pé com ponta. As parcelas experimentais foram dispostas no delineamento de blocos casualizados com duas repetições, sendo cada parcela constituída de uma fileira simples de 5,0 m de comprimento, sendo útil os 4,0 m centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade. O espaçamento entre as parcelas foi de 1,5 m. O corte de uniformização foi realizado em 21/10/04 e os cinco cortes de avaliação em 16/12/04, 22/02/05, 28/04/05, 30/08/05 e 22/11/05. Foram realizadas quatro adubações de cobertura, sendo que em cada uma delas utilizou-se a dose de 267 kg/ha da fórmula 20-05-20 ($N-P_2O_5-K_2O$).

A característica avaliada foi a produção de matéria seca de forragem, em $t \cdot ha^{-1}$ (PMS). Os dados foram submetidos à análise de variância individual (por corte), e, em seguida, avaliada a análise de variância conjunta para estimar a interação genótipos x ambientes, seguida de análise de regressão polinomial conjunta.

Resultados e Discussão

As análises de variância simples para a produção de matéria seca ($t \cdot ha^{-1} \cdot corte^{-1}$) avaliadas nos cinco cortes envolvendo 49 clones resultaram em contrastes estatisticamente diferentes de zero, ao nível de probabilidade de 1%.

Observou-se que nos cortes 1, 2 e 3 (época das águas), as médias de produção de matéria seca por corte variaram de 6,6692 a 8,2114 $t \cdot ha^{-1} \cdot corte^{-1}$, contrastando com os valores médios dos cortes 4 e 5, (época da seca/início das águas), respectivamente de 4,7126 e 4,5678 $t \cdot ha^{-1} \cdot corte^{-1}$. Daher et al. (2000), avaliando 15 híbridos intraespecíficos e duas cultivares testemunhas (Pioneiro e Mineiro), em Campos dos Goytacazes – RJ, encontraram produção total de matéria seca da época da seca variando de 3,167 a 4,745 t, enquanto que neste trabalho a soma das produções médias de matéria seca da época da seca totalizou 9,28t. Isto se deu pelo fato de o 5º corte ter sido realizado no início do período das águas, beneficiando a produção de matéria seca nesta época.

Por outro lado, atentando-se para os grupos constituídos pelos clones que apresentaram os menores valores médios de produção de matéria seca, verifica-se maior predominância daqueles clones que apresentem em sua constituição contribuição de genoma do milheto (*Pennisetum glaucum* L. R. Br.), ou seja, constituição genotípica triplóide ou hexaplóide. Constatou-se que de maneira geral, os clones hexaplóides apresentaram PMS inferiores às obtidas pelos triplóides e tetraplóides. Com base nesse resultado, verifica-se que na obtenção de novas cultivares de capim elefante de propagação vegetativa, envolvendo o cruzamento entre *P. purpureum* x *P. glaucum*, não há vantagens em produzir híbridos interespecíficos hexaplóides, já que os triplóides tendem a apresentar maiores PMS.

A análise de variância conjunta da produção de matéria seca resultou em efeitos significativos ($P < 0,01$) para as fontes de variação genótipo, ambiente e a interação genótipo x ambiente, indicando que, para cada clone avaliado, existe um padrão distinto de comportamento da produção ao longo dos cortes realizados, assemelhando-se à análise de séries temporais.

Análises de variância para regressão polinomial conjunta (modelos lineares de 1º, 2º e 3º graus) aplicadas aos valores médios de produção de matéria seca referentes aos cinco cortes realizados ao longo do ano indicaram situações desde ausência de regressão até modelos lineares de 3º grau.

Verificou-se nos grupos triplóides e tetraplóides ausência de regressão e regressão de 1º Grau e 3º Grau. Porém, no grupo dos hexaplóides houve apenas ausência de regressão e regressão de 1º Grau, indicando serem mais estáveis em função de seu baixo potencial produtivo.

Considerando apenas os clones denominados elite (constituídos por seis clones tetraplóides, clone triplóide e as duas testemunhas), descritos na Tabela 1, podemos observar um predomínio por um padrão de regressão linear de 3º grau, especificamente para CNPGL 92-37-5, CNPGL 93-41-1, CNPGL 91-11-2, CNPGL 00-1-1, CNPGL 96-24-1, Taiwan A-146 e Pioneiro.

As significâncias para os componentes lineares de 1º, 2º e 3º graus, assim como para os coeficientes estimados β_0 , β_1 , β_2 , e β_3 , referentes aos clones do grupo elite que apresentaram padrão de regressão linear de 3º grau são apresentados na Tabela 1. Como é de se esperar, os sete clones manifestaram como significativo seus componentes de 3º grau, entretanto, estes clones diferiram entre si em termos dos componentes de 1º e 2º graus e dos coeficientes estimados. A testemunha Taiwan A-146

apresentou todos os seus coeficientes não-significativos, enquanto que o clone CNPGL 92-37-5 (eleito o mais produtivo) apresentou significância para todos os seus coeficientes estimados. Quanto aos desvios da regressão, apenas para a testemunha Pioneiro houve significância.

As oscilações da produção de matéria seca ao longo do ano referentes aos clones do grupo elite que apresentaram padrão de regressão linear de 3º grau são ilustradas na Figura 1. Observa-se nitidamente que a curva do clone CNPGL 92-37-5 destaca-se em relação às dos demais (CNPGL 93-41-1, CNPGL 96-27-3, CNPGL 91-11-2, CNPGL 00-90-1, CNPGL 00-1-1, CNPGL 96-24-1, Taiwan A-146 e Pioneiro), ilustrando o alto potencial de produção de matéria seca deste clone, com PMS máxima estimada em $16,6 \text{ t.ha}^{-1}.\text{corte}^{-1}$ em 15,6 semanas e PMS mínima estimada em $10,66 \text{ t.ha}^{-1}.\text{corte}^{-1}$, em 42,6 semanas.

Ainda no grupo elite, a variedade Pioneiro (testemunha) produziu o menor valor de PMS máxima estimada ($10,78 \text{ t.ha}^{-1}.\text{corte}^{-1}$), e, o segundo menor valor de PMS mínima estimada ($6,79 \text{ t.ha}^{-1}.\text{corte}^{-1}$) (Tabela 6). Destacando-se então, os quatro melhores clones do grupo elite, que são CNPGL 92-37-5, CNPGL 93-41-1, CNPGL 96-27-3 e CNPGL 91-11-2, respectivamente. Sendo o clone CNPGL 96-27-3 o mais estável, produzindo os mesmos valores de PMS para ambas as épocas (águas e seca). Considerando os clones ilustrados na Figura 1, observa-se que o clone CNPGL 91-11-2, apesar de sua reduzida taxa de incremento de produção de matéria seca após o ponto de mínimo observado em plena época da seca, apresentou o maior valor para o ponto de mínimo (depressão), sendo inferior apenas ao do clone CNPGL 92-37-5, de melhor desempenho para ambas as épocas do ano. Observa-se também, que todos os clones, que constituíram o grupo elite, obtiveram maiores valores de PMS que as testemunhas.

Conclusões

Os clones de maior destaque constituíram-se em CNPGL 92-37-5, de altos valores tanto de máximo (águas) quanto de mínimo (seca), seguido de CNPGL 91-11-2, que se destacou com o segundo maior valor de mínimo da época da seca, além dos CNPGL 93-41-1 e CNPGL 96-27-3, sendo este último o mais estável (ausência de regressão), caracterizando-se como de grande potencial para utilização na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Agradecimentos

Embrapa Gado de Leite e FAPEMIG

Referências

- COOMBS, J.; BALDRY, C.W.; BROW, J.E. (1973) The C-4 pathway in *Pennisetum purpureum*. 3. Structure and Photosynthesis. *Planta*, v.2, n.110, p.121-129.
- DAHER, R.F.; VÁZQUEZ, H.M.; PEREIRA, A.V.; FERNANDES, A.M.. Introdução e avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes, RJ. *Rev. bras. zootec.*, 29(5): 1296-1301, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Relatório técnico anual do CNPGL, 1981, Coronel Pacheco, p.83-8. 1981.
- EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2., 2001, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2001. v. 1. p. 55-82.
- EVANGELISTA, A.R.; ABREU, J.G.; PEREIRA, R.C. Perdas na conservação de forragens. In: Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas, 2., Maringá, PR. Anais... Maringá: UEM, v.1. p.75-111, 2005.
- FERRARIS, R. The effect of photoperiod and temperature on the first crop and ratoon growth of *Pennisetum purpureum* Schum. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 29:941-50. 1978.
- OTERO, J.R. Informações sobre algumas plantas forrageiras. 2. ed. Rio de Janeiro, SIA, 334p, 1961.
- PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B.; FERREIRA, R.P.; MILES, J.W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: Nass, L.L.; Valois, A.C.C.; Melo, I.S.; Valadares-Ingres, M.C. (Ed.). Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, p.549-602, 2001.
- TOSI, H. Ensilagem de gramíneas tropicais sob diferentes tratamentos. Botucatu, SP, Fac. Ciências Médicas e Biológicas, 107p. (Tese D.S.). 1973

VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A.; OCUMPAUGH, W.R. (1985a) Capim-elefante anão sob pastejo. I - Produção de forragem. *Pesq. Agropec. Bras.*, 20:929-36.

VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A.; OCUMPAUGH, W.R. (1985b) Capim-elefante anão sob pastejo. II - Valor Nutritivo. *Pesq. Agropec. bras.*, 20:937-44.

VILELA, D.; DAYRELL, M.S.; CRUZ, G.M. Efeito da altura de corte do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de diferentes tratamentos sobre a produção e qualidade da silagem. In:

Tabela 1: Quadrados médios para os componentes linear de 1º, 2º e 3º graus e estimativas de coeficientes da regressão de 1º, 2º e 3º graus para a característica produção de matéria seca (PMS) obtida de cinco cortes para clones tetraplóides elite caracterizados como de modelo linear de 3º grau, avaliados na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG.

	CNPGL 92-37-5	CNPGL 93-41-1	CNPGL 91-11-2	CNPGL 00-1-1	CNPGL 96-24-1	Taiwan A-146	Pioneiro
1º grau ⁱ	0,05ns	4,73ns	6,99ns	16,69**	45,11**	0,97ns	0,05ns
2º grau ⁱⁱ	14,65**	8,75*	0,84ns	0,05ns	5,16ns	5,66ns	0,66ns
3º grau ⁱⁱⁱ	38,53**	31,69**	12,27*	22,27**	16,61**	13,73**	16,73**
Desvio	3,10ns	1,08ns	0,59ns	6,87ns	1,74ns	1,91ns	11,12**
β_0 ^{iv}	8,37314*	7,4543ns	8,46945*	4,9582ns	8,7827*	6,1991ns	2,3371ns
β_1 ^v	1,20333*	1,10154*	0,7438ns	1,12193*	0,6948ns	0,6947ns	1,0437*
β_2 ^{vi}	-0,0527**	-0,04852*	-0,0314ns	-0,04431*	-0,0349ns	-0,0313ns	-0,0385*
β_3 ^{vii}	0,0006**	0,00055*	0,003ns	0,00046*	0,0003*	0,0003ns	0,0003*
PMS Máx.	16,60	14,91	13,72	13,49	12,78	11,02	10,78
Semana	15,6	15,3	16,0	17,3	12,7	19,4	14,9
PMS Mín.	10,66	8,69	9,39	7,54	5,42	7,71	6,79
Semana	42,6	43,6	45,4	46,9	46,0	44,9	43,0

i, ii, iii - Testados com QMResíduo (b) = 1.9855, pelo teste F, com GL = 192.

iv, v, vi, vii - Teste t bilateral - $S^2/r = 0.992798$, Graus de liberdade = 192, $r = 2$.

- Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns. não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

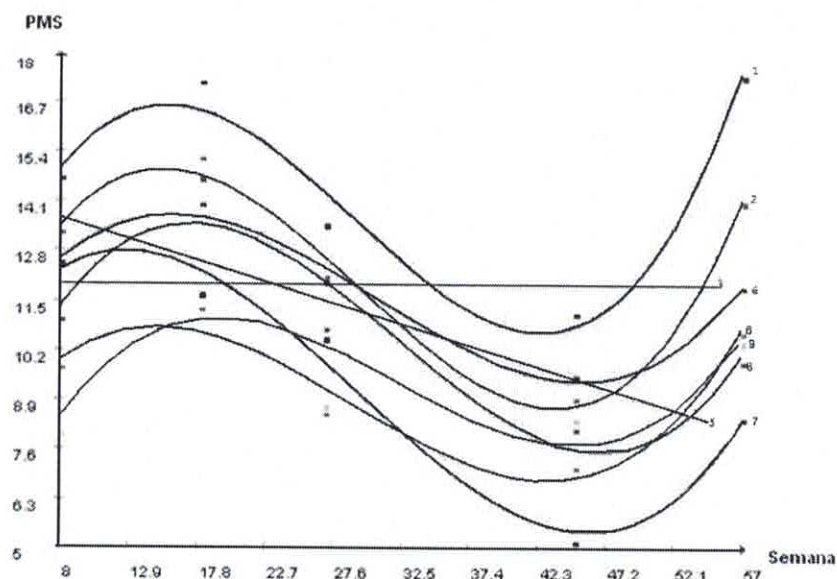
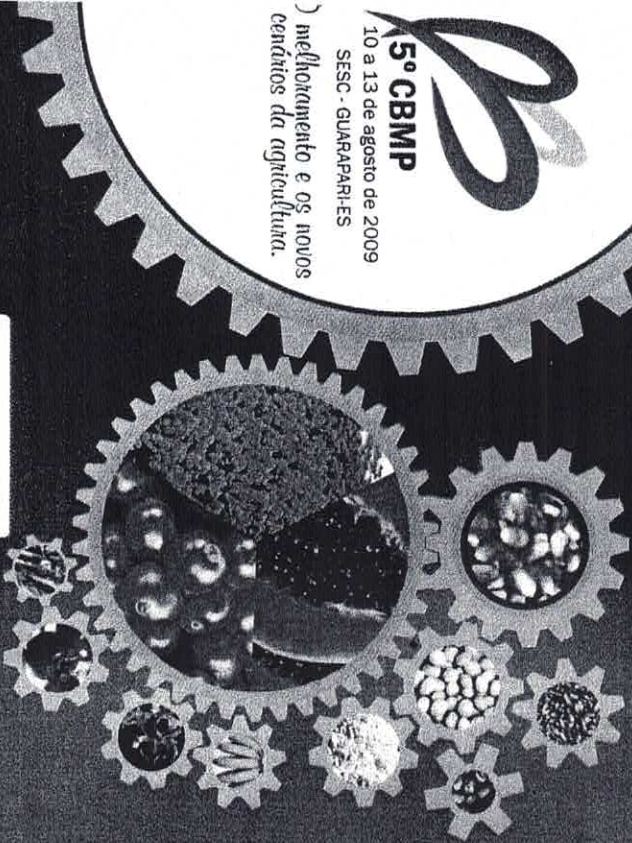


Figura 1: Curvas para a característica produção de matéria seca obtida de cinco cortes referentes aos clones CNPGL 92-37-5 (1), CNPGL 93-41-1 (2), CNPGL 96-27-3 (3), CNPGL 91-11-2 (4), CNPGL 00-90-1 (5), CNPGL 00-1-1 (6), CNPGL 96-24-1 (7), Taiwan A-146 (8) e Pioneiro (9), caracterizados com clones elite, avaliados na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG.

0 a 13 de agosto de 2009
SESC - GUARAPARI-ES

2) melhoramento e os novos cenários da agricultura.

10



bandes
bandes de papier • bandes de papier

syngenta



Article

MONSANTO



Fundação
de Apoio à Ciência e Tecnologia
do Espírito Santo - FAPES

Secretaria
de Ciência e
TecnologiaMinistério da
Ciência e Tecnologia

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

**S B M P**
 Sociedade Brasileira de Melhores

Tratamiento de Plantas

IncaPer
Instituto Peruano de
Investigaciones y
Nuevas Tecnologías

**Secretaria
da Agricultura
Abastecimento
Aquicultura e Pesca**



GOV. JOSÉ ANTONIO