Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Variação sazonal na produção de forragem de clones intra e interespecíficos de capim-elefante

Seasonal variation in forage production of intra and interspecific clones of elephant grass

Rogério Figueiredo Daher, Erina Vitório Rodrigues, Maria do Socorro Bezerra de Araújo, Lidiane Sena Pinheiro, Geraldo do Amaral Gravina, Francisco José da Silva Lédo, Antônio Vander Pereira

Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias - CCTA. Laboratório de Engenharia Agrícola/LEAG, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – RJ, CEP: 28013-602, email: rogdaher@uenf.br

Recebido: 13/05/2017 Aceito: 04/05/2017

Resumo: O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum,) é uma gramínea perene, adaptando-se às condições climáticas predominantes em quase todo o país, Entretanto, em muitas regiões, aproximadamente 70 a 80% da sua produção concentra-se na época das chuvas, Essa sazonalidade de produção de forragem é atribuída às baixas precipitações e temperaturas que ocorrem no período de inverno, Objetivou-se avaliar a sazonalidade da produção forrageira de clones intra e interespecíficos de capim-elefante, por meio de regressão polinomial conjunta, O experimento foi conduzido no período de abril/2004 a novembro/2005, no campo experimental da Embrapa Gado de Leite em delineamento de blocos completos casualizados, com duas repetições e 49 tratamentos, Houveram diferenças ($p<0,01$) entre os tratamentos para massa de forragem, Os genótipos de capim-elefante CNPGL 96-27-3, CNPGL 93-41-1, CNPGL 92-37-5 e CNPGL 91-11-2 apresentaram elevado potencial de produção de massa de forragem quando comparado aos demais, no entanto, a produção continua sendo sazonal conforme as condições climáticas da região da Zona da Mata de Minas Gerais,

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum*, Schum, regressão polinomial, sazonalidade

Abstract: Elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum,) is a perennial grass, adapting to prevailing climatic conditions in almost all the country, However, in many regions, approximately 70 to 80% of their production is concentrated in the rainy season, This seasonality of forage production is attributed to the low precipitations and temperatures that occur in the winter period, It was aimed to evaluate the seasonality of forage production of intra and interspecific clones of elephant grass by means of joint polynomial regression, The experiment was conducted from April / 2004 to November / 2005, in the experimental field of Embrapa Gado de Leite, in a randomized complete block design, with two replicates and 49 treatments, There were differences ($p <0,01$) between treatments for forage mass, The genotypes of elephant grass CNPGL 96-27-3, CNPGL 93-41-1, CNPGL 92-37-5 and CNPGL 91-11-2 presented high potential of forage mass production when compared to the others, however, the production continues to be seasonal according to the climatic conditions of the region of the Mata de Minas Gerais,

Keywords: *Pennisetum purpureum*, polynomial regression, Schum; seasonality

Introdução

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum,) é uma gramínea perene, adaptando-se às condições climáticas predominantes em quase todo o país, É considerado uma forrageira de grande importância em virtude de suas características como elevado potencial produtivo, Segundo Lima et al, (2008),

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

esta espécie pode produzir até 14,5 toneladas de matéria seca por hectare aos 56 dias de rebrota, além disso, apresenta versatilidade de utilização (capineira, ensilagem, feno e pastejo), alto valor nutritivo, alta taxa de crescimento e grande aceitação pelos animais, Entretanto, em muitas regiões, aproximadamente 70 a 80% da sua produção concentra-se na época das chuvas, Essa sazonalidade de produção de forragem é atribuída às baixas precipitações e temperaturas que ocorrem no período de inverno a regiões Sudeste (Pereira et al,, 2008),

A oscilação na produção de massa seca (MS) de plantas forrageiras ao longo do ano é denominada de estacionalidade de produção, Assim como a disponibilidade de MS oscila ao ano, o valor nutritivo também apresentada modificações, dificultando o equilíbrio entre oferta e demanda em virtude dessa produção estacional e estratégias para minimizar esse fenômeno devem ser consideradas com a finalidade de aumentar a eficiência dos sistemas de produção com forrageiras tropicais,

O interesse de pecuaristas pelo capim elefante tem sido crescente visando à intensificação da produção de leite e à redução do custo de produção, Neste cenário, o capim-elefante constitui-se um importante recurso forrageiro para a época de baixa disponibilidade de forragem, Além do seu potencial produtivo, tem estimulado não só o cultivo dessa espécie como também o seu melhoramento genético visando ao desenvolvimento de cultivares para utilização sob pastejo e para capineiras (Souza Sobrinho et al,, 2005),

Desta forma, para maximizar o potencial de produção forrageira e animal, pode-se adaptar a planta ao ambiente por meio do melhoramento genético ou promover alterações de manejo por meio da adubação, irrigação, controle de plantas invasoras e doenças, Pelas implicações técnicas e econômicas das duas alternativas, o melhoramento genético constitui-se na opção mais adequada, sendo uma tecnologia que necessita de pequeno investimento, quando comparado com a capacidade de retorno, e, potencialmente, pode beneficiar o maior número de produtores, com menor risco e custo de adoção (Pereira et al,, 2008),

O germoplasma de capim-elefante apresenta ampla variabilidade genética para a maioria dos caracteres de importância agronômica, Além disso, é possível o aproveitamento do germoplasma de milheto (*Pennisetum glaucum*) em cruzamentos interespecíficos, e, por conseguinte, pode-se obter rápido sucesso no seu melhoramento (Pereira et al,, 2006), O melhoramento do capim-elefante, com base no aproveitamento do vigor híbrido constitui-se em um processo simplificado por permitir fixar um determinado clone e multiplicá-lo por propagação vegetativa (Daher et al,, 2004),

O capim-elefante é uma espécie alotetraplóide com 2n=4x=28 cromossomos (genomas A'A'BB) e o milheto uma espécie diploide com 2n=2x=14 cromossomos (genomas AA), Por serem estreitamente relacionadas, apresentam boa capacidade de combinação genética, sendo que nos híbridos obtidos pelo cruzamento de capim-elefante com o milheto, este contribui com o vigor, resistência à seca e tolerância às doenças, qualidade forrageira e tamanho das sementes, e o capim-elefante com a rusticidade, agressividade, perenidade e elevada produtividade de matéria seca (Pereira et al,, 2003),

Objetivou-se avaliar a sazonalidade da produção forrageira de clones intra e interespecíficos de capim-elefante, por meio de regressão polinomial conjunta

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de abril/2004 a novembro/2005, no campo experimental da Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco, MG, localizado na Zona da Mata de Minas Gerais (21º 33' S, 43º 6' W e 426m de altitude), O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, Os valores médios anuais de precipitação acumulada, temperatura mínima e máxima do ar foram: 1864,7 mm, 16,55 °C e 27,42 °C, respectivamente (Figura 1),

O solo apresentava as seguintes características químicas: pH H_2O = 5,6; P = 11,4 mg dm^{-3}; K = 93 mg dm^{-3}; Ca^{+2} = 2,6 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg^{+2} = 1,5 cmolc dm^{-3}; Al^{+3} = 0,0 cmolc dm^{-3}; H + Al = 3,5 cmolc dm^{-3}, matéria orgânica = 27,1 g kg^{-1} e carbono = 19,1 g kg^{-1}, Foram avaliados 49 clones de propagação vegetativa desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite, sendo

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

12 híbridos interespecíficos hexaplóides, 23 híbridos interespecíficos triplóides, 12 híbridos intraespecíficos tetraplóides e duas cultivares comerciais (Pioneiro e Taiwan A-146),

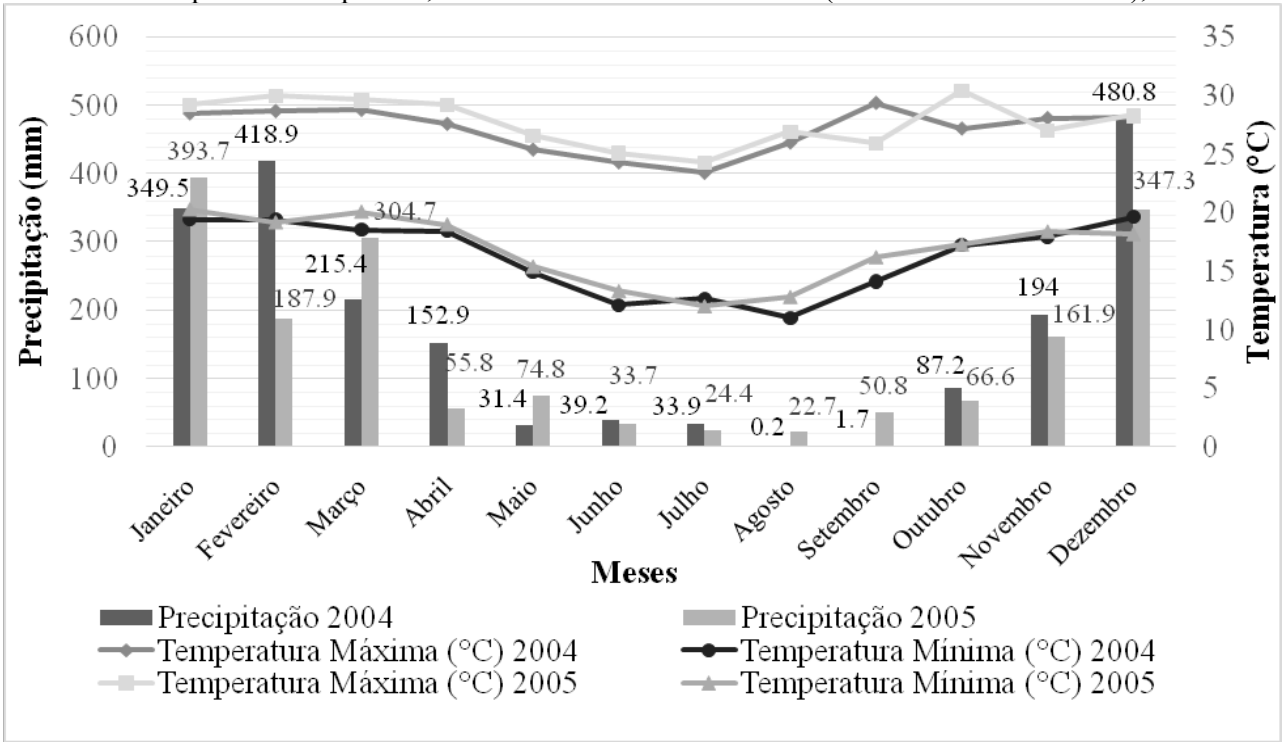

Figura 1. Precipitação e temperaturas do ar durante os anos da condução dos experimentos de capim-elefante, Coronel Pacheco, MG, 2004 e 2005.

Os clones utilizados no experimento os híbridos interespecíficos triplóides e hexaplóides foram obtidos pelo cruzamento de capim-elefante com o milheto, O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com duas repetições e 49 tratamentos, A parcela experimental foi constituída de uma linha de 5 m, sendo área útil os 4,0 m centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade, com espaçamento de 1,5 m entre linhas, O plantio foi realizado no mês de abril de 2004 por meio de colmos contendo duas gemas e distribuídos nos sulcos a uma profundidade de 20 cm, onde foram incorporados 500 kg/ha de superfosfato simples, Foram realizadas quatro adubações de cobertura que ocorreram após os cortes de avaliação sendo que, em cada uma delas, utilizou-se a dose de 267 kg ha^{-1} da fórmula 20-05-20 (N-P_2O_5-K_2O),

O corte de uniformização foi realizado em 21/10/04 e os cinco cortes de avaliação em 16/12/04, 22/02, 28/04, 30/08 e 22/11/05, Os cortes foram efetuados manualmente ao nível do solo e foi realizada a pesagem da massa verde, Para determinar a massa seca, retirou-se uma amostra do material fresco colhido, a qual foi pesada, acondicionada em saco de papel, identificada e submetida à secagem em estufa de ventilação forçada, a 65 ºC por 72 horas (Silva & Queiroz, 2002), Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey,

Os dados obtidos da massa de forragem foram submetidos à análise de variância individual (por corte), análise de variância conjunta para estimar a interação genótipos x ambientes conforme o seguinte modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + B_k + G_i + e_{ik} + A_j + e_{jk} + GA_{ij} + AB_{jk} + e_{ijk}$, em que, μ = média geral; B_k = efeito do k-ésimo bloco (k = 1, 2, ,,,, r); G_i = efeito do i-ésimo genótipo (i = 1, 2, ,,,, g); e_{ik} = erro aleatório associado a interação bloco com genótipo; A_j = efeito do j-ésimo ambiente (j = 1, 2, ,,,, a); GA_{ij} = efeito da interação do i-ésimo genótipo com o j-ésimo ambiente; AB_{jk} = efeito da interação do j-ésimo ambiente com o bloco; e e_{ijk} = erro aleatório, onde considerou-se 49 genótipos e cinco ambientes (cortes) e as médias comparadas pelo

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Scott – Knott ao nível de 5 % de significância, Foram realizadas análises de variância para regressão polinomial conjunta (modelos lineares de 1°, 2° e 3° grau) aplicada aos valores médios de produção de massa de forragem referentes aos cinco cortes, O *software* utilizado para o procedimento das análises estatísticas foi o GENES (Cruz et al, 2013).

Resultados e discussão

As análises de variância para a produção de forragem (t ha^{-1} $corte^{-1}$) avaliada nos cinco cortes envolvendo 49 clones (Tabela 1) apresentou diferenças pelo teste F ($p<0,01$), evidenciando a existência de variabilidade entre os genótipos, Este resultado indica a expressão fenotípica da variabilidade genética existente na espécie e nos genótipos avaliados (Pereira et al,, 2008), Nos três primeiros cortes foi observada a maior produtividade de massa de forragem em relação aos dois últimos cortes, que está diretamente relacionado a variação pluviométrica, uma vez que as chuvas ocorreram no período de avaliação inicial (Figura 1),

Tabela 1. Análises de variância por corte para a massa de forragem (t ha^{-1} $corte^{-1}$) de 47 híbridos interespecíficos de capim-elefante e duas testemunhas, Coronel Pacheco, MG, 2004 e 2005.

Fonte de Variação	QUADRADOS MÉDIOS					
	GL	1	2	3	4	5
Blocos	1	4,45	4,30	42,97	31,95	5,32
Genótipos	48	20,81**	23,02**	18,07**	17,68**	25,69**
Resíduo	48	2,62	3,83	2,44	3,63	6,32
Média		7,06	8,21	6,67	4,71	4,57
CV		22,91	23,83	23,45	40,43	41,71

**: Significativo ao nível ($p<0,01$) de probabilidade, pelo teste F.

Os valores de coeficiente de variação foram de 22,91 a 41,71% que são considerados altos de acordo com Pimentel Gomes (2009), Isso pode estar relacionado com as condições climáticas (escassez d'água, menor comprimento de dia, menor intensidade de luz) provocando maior desuniformidade na resposta das plantas, Daher et al, (2000), avaliaram 15 híbridos intraespecíficos e duas cultivares testemunha (Pioneiro e Mineiro), em Campos dos Goytacazes – RJ, e encontraram valores de massa de forragem, na época da seca, variando de 3,167 a 4,745 t ha^{-1}, enquanto que neste trabalho a soma das produções médias de massa de forragem totalizou 9,28 t ha^{-1} para a época da seca

De acordo com o agrupamento de médias Skott Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2), foram formados, neste estudo, quatro grupos, A, B, C e D durante as avaliações efetuadas, Dos 49 genótipos avaliados, quatro se mantiveram no grupo A em todos os cortes, independente da época de cultivo, foram eles: CNPGL 96-27-3, CNPGL 93-41-1, CNPGL 92-37-5 e CNPGL 91-11-2, Estes são tetraplóides oriundos do cruzamento entre capim-elefante e milheto, Esta superioridade pode ser explicada em virtude de sua constituição genética, tendo em vista que o cruzamento destas espécies gera um híbrido vigoroso, porém estéril, No entanto sua fertilidade é restaurada induzindo a duplicação cromossômica, resultando um hexaplóide, este por sua vez pode ser retrocruzado com o milheto produzindo, assim, um híbrido tetraplóide,

Sousa Sobrinho et al, (2005) avaliaram o desempenho de híbridos entre capim-elefante e milheto, a fim de determinar seu potencial para o melhoramento da forragem e a seleção de híbridos para futuras avaliações, e constataram a superioridade de alguns híbridos, em relação às testemunhas, demonstrando o potencial do cruzamento entre *P, purpureum* e *P, glaucum* para a obtenção de cultivares melhoradas, Resultados semelhantes foram obtidos por Leão et al, (2011) que avaliaram produção forrageira e composição bromatológica de combinações genômicas de capim-elefante e milheto, observaram superioridade de combinações genômica

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

tetraplóides e pentaplóides para as características avaliadas,

Tabela 2. Agrupamento de médias por Scott – Knott para a massa de forragem (t ha^{-1} $corte^{-1}$), em cada um dos cortes realizados ao nível de significância 5%, Coronel Pacheco, MG, 2004 e 2005.

CLONES	CORTES										PLOIDIA
	1		2		3		4		5		
CNPGL 96-21-1	7,91	C	9,55	B	7,06	B	3,12	B	6,76	B	Tetraplóide
CNPGL 96-23-1	6,47	C	9,49	B	7,47	B	4,75	B	7,46	B	Tetraplóide
CNPGL 96-24-1	12,47	A	11,67	B	10,50	A	5,18	B	8,42	B	Tetraplóide
CNPGL 96-25-3	10,18	B	10,43	B	9,27	B	6,89	A	7,88	B	Tetraplóide
CNPGL 96-27-3	12,43	A	13,08	A	11,61	A	10,35	A	13,31	A	Tetraplóide
CNPGL 00-1-1	11,00	B	14,69	A	10,75	A	8,14	A	9,92	B	Tetraplóide
CNPGL 00-103-1	6,01	C	8,59	C	5,91	C	2,45	B	2,99	C	Triplóide
CNPGL 00-1-3	4,87	D	7,57	C	5,90	C	2,53	B	4,74	C	Hexaplóide
CNPGL 00-206	5,84	C	6,27	C	4,66	C	1,63	B	3,20	C	Hexaplóide
CNPGL 00-201	4,90	D	6,05	C	4,09	C	2,09	B	3,07	C	Hexaplóide
CNPGL 00-209	5,55	C	6,10	C	4,88	C	1,22	B	3,01	C	Hexaplóide
CNPGL 00-210	2,84	D	3,83	C	2,36	D	1,56	B	1,26	C	Hexaplóide
CNPGL 00-211	2,67	D	3,11	C	2,25	D	1,41	B	3,86	C	Hexaplóide
CNPGL 00-212	3,65	D	4,17	C	2,15	D	0,75	B	2,30	C	Hexaplóide
CNPGL 00-213	2,92	D	4,16	C	2,37	D	0,81	B	0,96	C	Hexaplóide
CNPGL 00-214	4,56	D	5,37	C	4,57	C	3,85	B	5,44	C	Hexaplóide
CNPGL 00-215	7,86	C	8,62	C	7,31	B	6,00	A	8,20	B	Hexaplóide
CNPGL 00-216	2,10	D	4,75	C	1,01	D	0,74	B	1,13	C	Hexaplóide
CNPGL 00-219	1,31	D	2,15	C	1,36	D	0,32	B	0,61	C	Hexaplóide
CNPGL 00-220	5,39	C	6,68	C	4,36	C	1,34	B	2,19	C	Hexaplóide
CNPGL 00-90-1	14,03	A	13,23	A	10,43	A	9,83	A	8,61	B	Triplóide
CNPGL 00-90-2	4,28	D	6,53	C	6,17	C	4,56	B	3,87	C	Triplóide
CNPGL 00-201-1	4,15	D	3,80	C	3,68	D	1,81	B	3,80	C	Triplóide
CNPGL 00-155-2	7,21	C	10,14	B	10,40	A	8,97	A	6,43	C	Triplóide
CNPGL 00-155-1	7,67	C	7,53	C	7,77	B	5,94	A	5,66	C	Triplóide
CNPGL 00-90-3	6,30	C	7,61	C	5,46	C	3,25	B	4,75	C	Triplóide
CNPGL 00-23-1	7,54	C	7,98	C	5,99	C	7,46	A	7,74	B	Triplóide
CNPGL 00-25-1	7,64	C	5,07	C	5,17	C	1,78	B	3,87	C	Triplóide
CNPGL 00-123-1	6,34	C	6,06	C	7,49	B	3,89	B	4,79	C	Triplóide
CNPGL 00-109-1	7,23	C	9,12	B	6,34	C	6,26	A	5,14	C	Triplóide
CNPGL 00-112-1	9,30	B	9,83	B	7,16	B	4,45	B	8,03	B	Triplóide
CNPGL 00-129-1	6,89	C	7,24	C	5,49	C	3,40	B	3,61	C	Triplóide
CNPGL 00-108-1	10,90	B	11,30	B	6,59	C	8,71	A	7,03	B	Triplóide
CNPGL 00-128-1	8,38	C	11,17	B	10,62	A	8,11	A	8,21	B	Triplóide

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

CNPGL 00-15-1	4,54	D	5,13	C	5,76	C	3,98	B	5,36	C Triplóide
CNPGL 00-78-1	6,71	C	8,03	C	6,00	C	3,20	B	4,73	C Triplóide
CNPGL 93-41-1	13,31	A	15,24	A	12,13	A	8,95	A	14,08	A Tetraplóide
CNPGL 00-64-1	5,50	C	5,79	C	2,49	D	1,35	B	2,60	C Tetraplóide
CNPGL 00-33-1	8,09	C	6,74	C	7,34	B	6,07	A	3,60	C Tetraplóide
CNPGL 00-104-1	4,84	D	4,90	C	4,80	C	3,55	B	3,52	C Tetraplóide
CNPGL 00-17-1	5,68	C	7,11	C	7,99	B	7,09	A	5,61	C Tetraplóide
CNPGL 92-37-5	14,70	A	17,29	A	13,48	A	11,17	A	17,46	A Tetraplóide
CNPGL 00-55-1	3,95	D	7,05	C	6,74	C	5,07	B	4,36	C Triplóide
CNPGL 91-28-1	9,10	B	7,66	C	9,60	A	4,68	B	9,76	B Tetraplóide
CNPGL 00-1-5	3,37	D	9,16	B	5,33	C	2,81	B	5,70	C Tetraplóide
CNPGL 91-11-2	12,48	A	14,02	A	11,99	A	9,54	A	11,89	A Tetraplóide
CNPGL 00-16-1	6,93	C	7,38	C	7,16	B	4,30	B	7,41	B Triplóide
Taiwan A-146	9,76	B	11,29	B	8,55	B	7,14	A	10,68	B Tetraplóide
Pioneiro	8,00	C	12,52	A	8,73	B	8,39	A	10,42	B Tetraplóide

Constatou-se que, os clones hexaplóides apresentaram produção de massa de forragem inferior às obtidas pelos triplóides e tetraplóides, Com base nesse resultado, verifica-se que na obtenção de novas cultivares de capim-elefante, por 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 maior produção de forragem.

A análise de variância conjunta da massa de forragem (Tabela 3) resultou em efeitos significativos ($p<0,01$) para as fontes de variação genótipos de capim elefante, ambientes e a interação genótipos x ambientes, indicando que, para cada genótipo avaliado, existe um padrão distinto de desempenho da produção ao longo dos cortes realizados, assemelhando-se à análise de séries temporais, Efeitos significativos para ambientes indicam presença de variações significativas para proporcionar alterações nas médias dos genótipos estudados (Murakami et al,, 2004), Este resultado pode estar associado a maior precipitação pluvial nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro (Figura 1), Esses meses representam o período chuvoso da região, período correspondente aos três primeiros cortes de avaliação, ou seja, período das águas.

Tabela 3. Análise de variância conjunta, no esquema de parcelas subdivididas no tempo, Coronel Pacheco, MG, 2004 e 2005.

FV	GL	SQ	QM	F
Bloco	1	0,4151	0,4151	
Genótipo	48	4519,8330	941,632	8,63**
Erro (a)	48	523,4352	10,9049	
Ambiente	4	654,3639	163,5910	7,39**
Erro (b)	4	88,5774	22,1443	
Genótipo x Ambiente	192	533,5899	2,7791	1,40**
Erro (c)	192	381,2345	1,9855	

**: Significativos ao nível de 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tais interações significativas são resultados das alterações no posicionamento do genótipo ou mudanças na magnitude das diferenças entre genótipos de um ambiente para outro (Silva, 2008), Dessa forma, avaliou-se a produção média dos genótipos nas duas épocas (águas e seca) e ainda a percentagem da produção da massa de forragem na época da seca em relação à produção total (Tabela 4), Os genótipos com rendimentos médios superiores de massa de forragem foram: CNPGL 96-27-3, CNPGL 00-1-1, CNPGL 00-90-1, CNPGL 93-41-1, CNPGL 92-37-5 e 91-11-2, Estes podem ser considerados genótipos com estabilidade estática, ou seja, mantiveram a produtividade frente às variações ambientais (Cruz et al, 2004), Esta é uma característica importante, pois observou-se que o desempenho dos genótipos mencionados independe da época de cultivo, Consequentemente, estes tiveram maiores valores de produção de massa de forragem acumulada, que corresponde à produção total dos cinco cortes,

Tabela 4. Massa de forragem (t ha^{-1}) de 47 híbridos interespecíficos de capim-elefante e duas testemunhas na época das águas, na época da seca e a percentagem da produção na época da seca em relação à total, Coronel Pacheco, MG, 2004 e 2005.

Genótipos	Águas		Seca		Total Acumulado		% Seca	
CNPGL 96-21-1	8,18	C	4,94	C	34,41	C	29,05	B
CNPGL 96-23-1	7,81	C	6,11	B	35,65	C	34,57	A
CNPGL 96-24-1	11,55	A	6,80	B	48,24	B	28,19	B
CNPGL 96-25-3	9,97	B	7,39	B	44,66	B	33,08	A
CNPGL 96-27-3	12,37	A	11,83	A	60,78	A	38,59	A
CNPGL 00-1-1	12,15	A	9,04	B	54,51	A	32,98	A
CNPGL 00-103-1	6,84	C	2,73	C	25,95	C	21,03	B
CNPGL 00-1-3	6,12	C	3,64	C	25,62	C	28,74	B
CNPGL 00-206	5,59	C	2,42	C	21,61	D	22,24	B
CNPGL 00-201	5,02	D	2,58	C	20,21	D	25,61	B
CNPGL 00-209	5,52	C	2,12	C	20,76	D	20,27	B
CNPGL 00-210	3,01	D	1,42	C	11,86	D	22,35	B
CNPGL 00-211	2,68	D	2,64	C	13,29	D	36,67	A
CNPGL 00-212	3,33	D	1,53	C	13,03	D	23,41	B
CNPGL 00-213	3,15	D	0,89	C	11,23	D	15,74	B
CNPGL 00-214	4,84	D	4,64	C	23,79	C	39,15	A
CNPGL 00-215	7,93	C	7,11	B	38	B	37,07	A
CNPGL 00-216	2,62	D	0,94	C	9,74	D	20,24	B
CNPGL 00-219	1,61	D	0,47	C	5,76	D	16,07	B
CNPGL 00-220	5,48	C	1,76	C	19,97	D	18,17	B
CNPGL 00-90-1	12,57	A	9,22	B	56,13	A	32,92	A
CNPGL 00-90-2	5,67	C	4,22	C	25,41	C	33,04	A
CNPGL 00-201-1	3,88	D	2,81	C	17,26	D	26,22	B
CNPGL 00-155-2	9,26	B	7,7	B	43,16	B	35,71	A
CNPGL 00-155-1	7,66	C	5,8	C	34,56	C	33,66	A

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

CNPGL 00-90-3	6,46	C	4,0	C	27,37	C	29,29	B
CNPGL 00-23-1	7,17	C	7,6	B	36,71	C	34,53	A
CNPGL 00-25-1	5,97	C	2,83	C	23,54	C	23,81	B
CNPGL 00-123-1	6,63	C	4,34	C	28,58	C	30,39	A
CNPGL 00-109-1	7,57	C	5,7	C	34,09	C	33,48	A
CNPGL 00-112-1	8,77	B	6,24	B	38,77	B	30,42	A
CNPGL 00-129-1	6,54	C	3,51	C	26,64	C	25,27	B
CNPGL 00-108-1	9,6	B	7,87	B	44,53	B	35,16	A
CNPGL 00-128-1	10,06	B	8,16	B	46,5	B	35,64	A
CNPGL 00-15-1	5,14	D	4,67	C	24,77	C	37,51	A
CNPGL 00-78-1	6,92	C	3,97	C	28,68	C	27,63	B
CNPGL 93-41-1	13,56	A	11,52	A	63,7	A	36,04	A
CNPGL 00-64-1	4,6	D	1,98	C	17,74	D	21,68	B
CNPGL 00-33-1	7,39	C	4,83	C	31,83	C	28,61	B
CNPGL 00-104-1	4,85	D	3,54	C	21,62	D	34,76	A
CNPGL 00-17-1	6,93	C	6,36	B	33,49	C	36,97	A
CNPGL 92-37-5	15,16	A	14,32	A	74,12	A	38,32	A
CNPGL 00-55-1	5,92	C	4,72	C	27,18	C	32,93	A
CNPGL 91-28-1	8,79	B	7,22	B	40,8	B	35,27	A
CNPGL 00-1-5	5,96	C	4,26	C	26,38	C	33,05	A
CNPGL 91-11-2	12,83	A	10,72	A	59,93	A	35,24	A
CNPGL 00-16-1	7,16	C	5,86	C	33,19	C	34,57	A
Taiwan A-146	9,87	B	8,91	B	47,43	B	37,29	A
Pioneiro	9,75	B	9,41	B	48,07	B	37,52	A

A massa de forragem no período seco variou de 0,47 (CNPGL 00-219) a 14,32 t ha^{-1} (CNPGL 92-37-5), enquanto no período chuvoso a variação foi de 1,61 a 15,16 t ha^{-1} para os mesmos genótipos, respectivamente, com produção média 53,6 % superior a Taiwan A-146, Indicando que a realização de cruzamentos entre clones selecionados no germoplasma de capim-elefante constitui-se numa estratégia promissora para a obtenção de novas cultivares de capim-elefante, permitindo a obtenção de elevados ganhos em produtividade (Hanna 1999, Pereira et al,, 2001).

Os resultados das análises de variância para regressão aplicada aos valores médios de massa de forragem (Tabela 5) observaram-se desde ausência de regressão até modelos lineares de 3° grau, Assim, considerando apenas os clones denominados elite, observou-se que a maioria ajustou-se ao modelo polinomial de regressão do 3º grau, O genótipo CNPGL 96-27-3, não se ajustou aos modelos propostos, caracterizando-se com ausência de regressão, o que classifica este clone como o mais estável frente às variações sazonais, enquanto que o genótipo CNPGL 00-90-1 ajustou-se ao modelo de regressão linear de 1º grau.

As oscilações da produção de massa de forragem referentes aos clones do grupo elite que apresentaram padrão de regressão linear de 3º grau são ilustradas na Figura 2, Observa-se que a curva do genótipo 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 seu alto potencial de produção de massa de forragem, com máxima estimada em 16,6 t ha^{1} $corte^{-1}$ em 15,6 semanas e mínima estimada em 10,66 t ha^{-1} $corte^{-1}$, em 42,6 semanas.

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 5. Massa de forragem (MF), média obtida dos cinco cortes de avaliação, grau do polinômio de melhor ajuste, dos clones do grupo de capim-elefante mais produtivo na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG.

Genótipos	Produção (t ha^{-1} corte^{-1})		Grau
CNPGL 92-37-5	14,82	a	3º
CNPGL 93-41-1	12,74	b	3º
CNPGL 96-27-3	12,16	b	Ausência
CNPGL 91-11-2	11,99	b	3º
CNPGL 00-90-1	11,23	c	1º
CNPGL 00-1-1	10,90	c	3º
CNPGL 96-24-1	9,65	d	3º
Taiwan A-146	9,61	d	3º
Pioneiro	9,48	d	3º

Ainda no grupo mais produtivo, a variedade Pioneiro apresentou o menor valor de produção de forragem máxima estimada (10,78 t ha^{-1} corte^{-1}), e o segundo menor valor de produção mínima estimada (6,79 t ha^{-1} corte^{-1}), Destacando-se os quatro melhores genótipos 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 produção de massa de forragem para ambas as épocas (águas e seca), Considerando os genótipos ilustrados na Figura 2, 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, Observou-se também, que todos os genótipos que constituíram o grupo elite, obtiveram maiores valores de massa de forragem comparados às testemunhas.

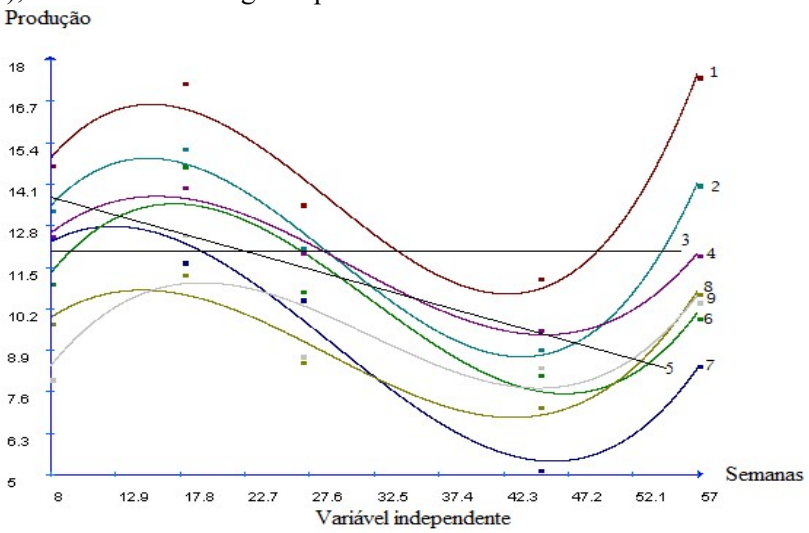

Figura 2. Curvas para a característica produção de matéria seca obtida de cinco cortes referentes aos genótipos CNPGL 92-37-5 (1), CNPGL 93-41-1 (2), CNPGL 96-27-3 (3), CNPGL 91-11-2 (4), CNPGL 00-90-1 (5), CNPGL 00-1-1 (6), CNPGL 96-24-1 (7), Taiwan A-146 (8) e Pioneiro (9), caracterizados como genótipos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

Conclusão

Os genótipos de capim-elefante CNPGL 96-27-3, CNPGL 93-41-1, CNPGL 92-37-5 e CNPGL 91-11-2 apresentaram elevado potencial de produção de massa de forragem, no entanto, a produção continua sazonal devido as condições climáticas da região da Zona da Mata de Minas Gerais.

Referências bibliográficas

CRUZ, C. D, GENES. Software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics, **Acta Scientiarum Agronomy**, v, 35, n, 3, p, 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P,C,S, Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético, 3 ed, Viçosa: Editora UFV, 2004, 480p.

DAHER, R. F.; MALDONADO, H.; VANDER PEREIRA, A.; DO AMARAL JUNIOR, A. T.; PEREIRA, M. G.; FERREIRA, C. F.; SILVA, M. P. Estimativas de parâmetros genéticos e de coeficientes de repetibilidade de caracteres forrageiros em clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), **Acta Scientiarum, Agronomy**, v, 26, n, 4, p, 483-490, 2008.

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, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v, 29, n, 5, p, 1296-1301, 2000.

HANNA, W. W. Melhoramento do capim-elefante In: PASSOS, L,P,; CARVALHO, L,A,; MARTINS, C,E; BRESSAN, M,; PEREIRA, A, V, **Biologia e manejo do capim-elefante**, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 17-28, 1999.

LEÃO, F.F.; CANCELLIER, L.L.; PEREIRA, A.V.; SILVA LEDO, F.J.; AFFÉRRI, F. S. Produção forrageira e composição bromatológica de combinações genômicas de capim-elefante e milheto, **Revista Ciência Agronômica**, v, 43, n, 2, p, 368-375, 2011.

LIMA, E. S.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ1C, H.M.; ARAÚJO, S.A.C.; F. N.; CARNEIRO, R.F.V.; COSTA, D. P. B. Composição e digestibilidade in vitro de genótipos de capim-elefante, aos 56 dias de rebrota, **Archivos de zootecnia**, v, 57, n, 218, p, 279-282, 2008.

MURAKAMI, D.M.; CARDOSO, A.A.; CRUZ, C.D. Considerações sobre duas metodologias de análise de ESTABILIDADE E ADAPTABILIDADE, **CIÊNCIA RURAL**, V, 34, N, 1, P, 71-78, 2004.

PEREIRA, A. V.; SOUZA SOBRINHO, F.; SOUZA, F. H. D.; LÉDO, F. J. S. Tendências do melhoramento genético e produção de sementes forrageira no Brasil, In: **Simpósio sobre atualização em genética e melhoramento de plantas**, Lavras: UFLA, 2003, p, 36-63.

PEREIRA, A,V,; MACHADO, M,A,; AZEVEDO, A.L.; NASCIMENTO, C.S.; CAMPOS, A.L.; SILVA LÉDO, F. J. Diversidade genética entre acessos de capim-elefante obtida com marcadores moleculares, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v, 37, n, 7, p, 1216-1221, 2008.

PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B.; FERREIRA, R. P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais, In: **NASS, LL; VALOIS, ACC; MELO, IS; VALADARES-INGLIS, MC Recursos genéticos e melhoramento de plantas, Rondonópolis: Fundação Mato Grosso**, 2001, p, 549-602.

PEREIRA, A.V.; DAHER, R.F.; PEREIRA, M.G.; SILVA LÉDO, F.J.; SOUZA SOBRINHO, F.; AMARAL JUNIOR, A.T.; FERREIRA, C.F. Análise de cruzamentos dialélicos entre capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum,*) e milheto (*Pennisetum glaucum* (L,) R, BR, 2, Características bromatológicas, **Acta Scientiarum, Agronomy**, v, 28, n, 2, p, 277-285, 2008.

PIMENTEL GOMES, F. ***Curso de estatística experimental*****,** São Paulo: ESALQ, 2009, 468p,

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**, Viçosa, MG: Editora UFV, 2002, 235p.

SILVA, M.A. Interação genótipo x ambiente e estabilidade fenotípica de cana-de-açúcar em ciclo de cana de ano, **Bragantia**, v, 67, n, 1, p, 109-117, 2008.

SOUZA SOBRINHO, F.D.; PEREIRA, A.V.; LEDO, F.D.S.; BOTREL, M. A.; OLIVEIRA, J.S.; XAVIER, D.F. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v, 40, n, 9, p, 873-880, 2005.