

## Análise de Estabilidade da Produção Forrageira de Genótipos de Capim-Elefante Avaliados em Campos dos Goytacazes – RJ

Rogério Figueiredo Daher<sup>1</sup>, Raquel Cabral Viana da Cunha<sup>2</sup>, Vinicius da Silva Araújo<sup>2</sup>, Janeo Eustáquio de Almeida Filho<sup>2</sup>, Geraldo de Amaral Gravina<sup>1</sup>, Francisco José da Silva Léo<sup>3</sup>, Romildo Domingos Gottardo<sup>4</sup>

### Resumo

O capim-elefante apresenta elevado potencial produtivo e qualidade, sendo considerado uma das forrageiras tropicais mais importantes. O seu uso eficiente como base da alimentação animal representa uma das formas mais garantidas de se elevar a produtividade, reduzindo assim, os custos de produção. O objetivo do presente trabalho é avaliar estabilidade de produção forrageira de 53 genótipos de capim-elefante, nas condições edafoclimáticas de Campos dos Goytacazes. O experimento foi realizado durante dois anos, em um total de dez cortes, com delineamento experimental em blocos casualizados, com duas repetições. A análise de variância individual foi realizada em cada corte para as características: Produção de matéria seca (PMS), porcentagem de matéria seca (%MS), altura da planta (ALT), número de perfilhos por metro (NPPM) e diâmetro médio de colmo (DM). A análise de variância conjunta foi aplicada aos dados de PMS. Uma vez observadas diferenças significativas para efeito de genótipos, ambientes e interação genótipo por ambiente, foram empregados métodos fundamentados em estatísticas paramétricas e não paramétricas conforme metodologias de: Yates e Cochran (1938), Plaisted & Peterson (1959) e ecovalência de Wrickie (1965), Kang e Phan (1991), Lin e Bins (1988) e Annicchiarico (1992). O método Yates e Cochran apresentou genótipos mais estáveis sendo menos produtivos. Plaisted e Peterson (1959) e ecovalência de Wrickie (1965) apresentaram correlação de spearman igual a 1, não sendo recomendado a aplicação dos mesmos concomitantemente. Lin e Bins (1988) apresentou correlação altamente negativa com a média, sendo um método que indica o genótipo estável e também muito produtivo. Este método se correlaciona com o Annicchiarico (1992), que também indica através de seu índice de confiança que genótipos vão produzir bem. Os genótipos mais estáveis dentre as metodologias avaliadas foram: Pusa Napier n° 2, Taiwan A-143 e Merckeron Comum.

### Introdução

A bovinocultura é uma atividade frequente nas propriedades do Norte Fluminense, tendo assim grande importância na economia e sustentabilidade dos municípios na região. Em Campos dos Goytacazes, cerca de 40% das propriedades rurais têm a pecuária como sua principal atividade (Ponciano et al., 2002). Como na maioria do território nacional, o sistema extensivo é predominante para criação de bovinos na região Norte Fluminense, sendo as forrageiras as principais fontes de alimento.

O uso eficiente de forrageiras e pastagens como base da alimentação animal representa uma das formas mais garantidas de se elevar a produtividade, reduzindo, assim, os custos de produção. Considerando que o custo de implantação e de manutenção de uma capineira de capim-elefante independem da cultivar utilizada no plantio, a seleção de clones de maior produtividade e melhor valor nutritivo tornará mais econômica a atividade de exploração de gado de leite, proporcionando maior margem de lucro para o produtor.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) está entre as forrageiras mais utilizadas nos sistemas intensivos de produção animal, o que faz dele uma das mais importantes forrageiras do mundo (Schank, 1999). Pelo seu elevado potencial produtivo, capacidade de suporte e qualidade nutritiva, tem sido considerado uma das forrageiras tropicais mais promissoras para utilização em sistemas de intensificação da produção de leite a pasto (Pereira, 1992). Com isso ao longo dos anos, o capim-elefante vem despertando grande interesse em relação a outras gramíneas tropicais, em pesquisadores e produtores motivados por suas características.

<sup>1</sup> Professor Associado – LEAG/CCTA/UENF – Av. Alberto Lamego, 2000. Parque Califórnia. Campos dos Goytacazes – RJ. E-mail: [rogdaher@uenf.br](mailto:rogdaher@uenf.br), [gravina@uenf.br](mailto:gravina@uenf.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc. – UENF/Campos dos Goytacazes, RJ. e-mail: [quelcabral@hotmail.com](mailto:quelcabral@hotmail.com), [araujo@hotmail.com](mailto:araujo@hotmail.com), [janeoeustaquio@ymail.com](mailto:janeoeustaquio@ymail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – CNPGL - EMBRAPA/Juiz de Fora. e-mail: [ledo@cnpgl.embrapa.br](mailto:ledo@cnpgl.embrapa.br)

<sup>4</sup> Técnico Agrícola - LEAG/CCTA/UENF e-mail: [rgottardo@yahoo.com.br](mailto:rgottardo@yahoo.com.br)

O capim-elefante contribui para o aumento da produção de leite (Deresz, 1999) e de carne, apesar de existir poucas cultivares melhoradas disponíveis, especialmente para uso sob pastejo rotativo (Pereira et al. 2001). Cultivares melhoradas é uma necessidade comum a produtores de leite de todo o país, e a procura por novas cultivares forrageiras adaptadas aos diferentes ecossistemas é intensa.

A seleção de novos genótipos de capim-elefante mais adaptados às condições edafoclimáticas do Norte Fluminense pode provocar uma elevação na oferta de forragem, principalmente na época da seca, minorando, conseqüentemente, os efeitos da estacionalidade sobre a produção. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade da produção forrageira de 53 genótipos de capim-elefante, nos sucessivos cortes realizados ao longo do tempo nas condições edafoclimáticas de Campos dos Goytacazes-RJ.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro Estadual de Pesquisas em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos, em Campos dos Goytacazes, RJ, em área da Unidade de Apoio à Pesquisa do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense (CCTA/UENF), situada a 13 metros de altitude, com  $-21^{\circ} 45' 15''$  de latitude,  $41^{\circ} 19' 28''$  de longitude e precipitação anual em torno de 1100 mm.

O experimento foi composto por cinquenta e três genótipos de capim-elefante (tratamentos), provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante (BAGCE) da Embrapa Gado de Leite. O plantio foi realizado em 25 de abril de 2008 após o preparo do solo com aração, gradagem e aberturas de linhas espaçadas em 50 cm, por meio de plantas inteiras dispostas pé com ponta em sulcos com 10 cm de profundidade, acompanhado de 100 kg de  $P_2O_5$  incorporado no fundo do sulco. Após 50 dias do plantio, complementou a adubação com cobertura de 25 kg/ha de N.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com duas repetições, e a parcela foi composta por duas linhas de três metros espaçadas de 0,5 metros entre linhas e 3 metros entre parcelas, sendo consideradas úteis apenas 1,5 m de uma das linhas, totalizando 2,625 m<sup>2</sup>, desprezando-se as extremidades de cada linha.

Após a fase de estabelecimento, em 3 de outubro de 2008, todos os genótipos foram cortados rente ao solo (corte de uniformização). Após cada corte foi efetuado adubação em cobertura com 60 kg/ha de  $K_2O$  e 50 kg/ha de N, dando início à fase de coleta de dados. A realização dos dez cortes ocorreu nas seguintes datas: 5/12/08; 04/02/09, 14/04/09, 18/07/09, 15/10/09, 15/12/09; 08/03/10, 12/05/10, 17/09/10, 03/12/10. Foram avaliadas as seguintes características: a) Produção de matéria seca, t.ha<sup>-1</sup> (PMS), b) Percentagem de matéria seca (%MS), c) Altura de planta (ALT), d) Diâmetro médio do colmo (DM) e e) Número de perfilhos por metro linear (NPPM).

Foi realizada análise de variância individual em cada corte, seguida de análise de variância conjunta, sendo utilizado o modelo fixo, ou seja, apenas o efeito de bloco e o erro foram considerados aleatórios (modelo estatístico de parcelas subdivididas). Para a obtenção de estimativas de coeficientes de estabilidade, foram empregados métodos fundamentados em estatísticas paramétricas e não paramétricas conforme os seguintes procedimentos: a) Método de Yates e Cochran (1938) ou tradicional; b) Método de Plaisted e Peterson (1959); c) Método de Wricke (1965) ou da Ecovalência; d) Método de Lin e Bins (1988); e) Método Annicchiarico (1992) e e) Kang e Phan (1991).

Para a comparação entre os métodos foi realizada a correlação classificatória de Spearman (Steel, e Torrie 1960). Para essa análise todas as estatísticas foram classificadas de acordo com a ordem decrescente.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa GENES (Cruz, 2006).

### Resultados e Discussão

Na análise de variância conjunta (Tabela 01), observaram-se diferenças significativas pelo teste F para as fontes de variação genótipo, corte e genótipo x corte. A significância da interação sugere o estudo da estabilidade, visando à indicação de genótipos com comportamento previsível e que apresentem bom rendimento.

O método de Yates & Cochran (1938) ou tradicional, apresenta uma correlação positiva ( $r=0,43$ ) com a média, em nível de 1% de significância, indicando fraca tendência dos indivíduos com menor variação ao

longo dos cortes, apresentarem baixos rendimentos, de acordo com a tabela 02, que se encontram os valores do coeficiente de Spearman (r).

O método Plaisted & Peterson, Wrickie, Lin & Bins e o método Kang & Phan associado a este método apresentaram correlação significativa a 1% ( $r=0,6; 0,6; -0,38; 0,5$ ), respectivamente. Já a correlação com os métodos Annicchiarico e Kang & Phan associados aos métodos Plaisted & Peterson e Wrickie, foram não significativos ( $r=0,24; 0,14; 0,14$ ), respectivamente.

A metodologia de Plaisted & Peterson (1959) de acordo com a tabela 02, se correlacionou positivamente ( $P<0,01$ ) com a média de produtividade ( $r=0,43$ ), com o método Wrickie ( $r=1$ ), e com as ponderações de Kang & Phan associadas ao método de Plaisted & Peterson, e ao Wrickie ( $r=0,51$ ). Com nível de significância de 5% ( $P<0,05$ ) se correlacionou com o método Annicchiarico ( $r=0,30$ ). A correlação com o método Kang associado a Yates & Cochran não foi significativa ( $r=0,11$ ). Com o método de Lin & Bins, houve correlação negativa ( $r=-$

Tabela 01. Resumo da análise de variância conjunta para as características: produção de matéria seca em tonelada por hectare (PMS); porcentagem de matéria seca (%MS); número de perfilhos por metro (NPPM); altura (ALT); e diâmetro médio (DM).

FV	GL	QM				
		PMS	%MS ( $\times 10^3$ )	ALT	NPPM	DM
Bloco	1	31,5176	0,913	169,0172	872,614	23.056.453
Genótipo	52	13,576*	3,8710**	88,8840**	1313,0418**	34.0442**
Erro A	52	7,7487	0,809	33,4326	298,2488	4.207.751
Corte	8	251,4040**	214,8930**	268751,7922**	2939,8900***	388.9220**
Erro B	8	37,3148	15,576	167,5955	1042,989	8.178.607
G x C	416	3,6581**	1,4040**	83,8286**	88,9964**	4.4494**
Erro C	416	2,0555	0,687	32,4121	63,99133	2.753.062
CV erro a(%)		44.702	12,842	31,158	44,242	15,683
CV erro b(%)		98.096	56,334	69,762	82,734	21,865
CV erro c(%)		23.023	11,835	30,679	20,493	12,686

\*\*\*, \*, \*\* e ns: Significativo a 10; 5; 1% e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Tabela 02. Estimativas das correlações entre a média, os métodos de estabilidade e adaptabilidade, segundo o coeficiente de Spearman (r), para produção de matéria seca por tonelada de hectare (PMSTHA)

	TR	PP	Wi	Pi	Ann	K+Trad	K+PP	K+Wi
Média	0.43**	0.46**	0.46**	-0.98**	0.97**	-0.54**	-0.51**	-0.51**
TR		0.60**	0.60**	-0.38**	0.24ns	0.50**	0.14ns	0.14ns
PP			1.00**	-0.31*	0.30*	0.11ns	0.51**	0.51**
Wi				-0.31*	0.30*	0.11ns	0.51**	0.51**
Pi					-0.97**	0.56**	0.64**	0.64**
Ann						-0.69**	-0.63**	-0.63**
K+Trad							0.60**	0.60**
K+PP								1.00**

\*, \*\* e ns: Significativo a 5; 1% e não significativo pelo teste F, respectivamente.

\*\*\* TR = método tradicional, PP= Plaisted e Peterson, Wi= Wrickie, Pi= Lin e Bins, Ann= Annicchiarico, K+Trad = Kang e Phan associado ao método tradicional, K+PP= Kang e Phan associado ao método Plaisted e Peterson, K+Wi = Kang e Phan associado ao método Wrickie

0,31), em nível de 5% ( $P<0,05$ ). De acordo com a tabela de correlação de spearman (tabela 02), observa-se que os métodos de Plaisted & Peterson e Wricke mostraram uma correlação perfeita entre si ( $r=1$ ), portanto apresentam as mesmas correlações com os outros métodos. Scapim et al (2010) encontraram uma correlação

de  $r=0,36$  entre o método Wrickie (1965) e a produtividade da cultura, valor próximo ao encontrado no presente trabalho ( $r=0,43$ ), de acordo com a tabela 02.

O método de Lins & Bins, segundo a correlação de Spearman (Tabela 02), apresenta entre as médias dos genótipos e os índices Pi, alta correlação que foi de - 0.98, semelhante ao encontrado por Scapim et al (2010) ( $r = -0,99$ ). Segundo os mesmos autores, os valores de correlação entre o presente método e o de Wrickie (1965) foi -0,35, próximo ao valor encontrado neste trabalho ( $r = -0,31$ ).

O método Annicchiarico tem correlação com a média de produtividade que foi de 0,97 significativa a 1%, o que indica uma forte concordância com a média. Quanto mais se produz, maior é o índice de confiança. Os resultados obtidos pela metodologia de Annicchiarico (1992) foram muito similares aos obtidos pelo modelo de Lin & Binns (1988). A correlação de Spearman entre os índices Pi e Ann foi -0,97 (Tabela 02).

Com a utilização da metodologia de Kang & Phan (1991), o método de Yates & Cochran (1938) se correlacionou negativamente ( $P < 0,01$ ) com a média ( $r = -0,54$ ), com os métodos de Plaisted & Peterson (1959) e Wricke (1965) a correlação foi não significativa ( $r = 0,11$ ). Ainda sobre o efeito da ponderação sobre o método de Yates & Cochran (1938), houve correlação positiva ( $r = 0,56$ ) em nível de 1% do parâmetro de estabilidade com os parâmetros de Lin & Binns (1988), assim como houve correlação positiva com a ponderação de Kang com os métodos Plaisted & Peterson (1959) e Wrickie (1965), sendo  $r = 0,6$  para os dois.

A utilização da metodologia de Kang & Phan (1991) associada ao método de Plaisted & Peterson, tem o coeficiente de correlação com a média de -0,51, significativo a 1%, Scapim et al (2010) acharam valor -0,57. A ponderação Kang & Phan (1991) associada ao método de Plaisted & Peterson (1959) se mostrou correlacionada com a média de produtividade e todos os métodos em nível de 1%, exceto com o método de Yates & Cochran (1938). O mesmo pode-se concluir com o método de Kang & Phan (1991) associado ao método Wrickie (1965), pois ambos têm coeficiente de correlação igual a 1.

Os genótipos que apresentaram as maiores produções de matéria seca foram os de maior estabilidade pelo método de Lin & Binns, assim como no método de Annicchiarico. Estes métodos mostram forte associação entre si e produzem classificações genotípicas similares quanto à estabilidade fenotípica; recomenda-se utilizar um ou outro. O método de Plaisted & Peterson (1959) e de Wrickie (1965) apresentou correlação de spearman igual a 1, indicando mesmos genótipos estáveis. Com base dentre os 20 genótipos de maior produtividade e bons parâmetros de estabilidade, conclui-se que os genótipos que se mostraram mais promissores para uso forrageiro possíveis foram: Pusa Napier nº 2, Taiwan A-143 e Merckeron Comum

### Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão de apoio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.

### Referências

- Annicchiarico, P. (1992) Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. *Journal of Genetics and Plant Breeding*, Berlin, v. 46, p. 269-278.
- Cruz, C. D. (2006) Programa Genes (versão Windows); aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 175p.
- Deresz, F. (1999) Utilização do capim-elefante sob pastejo rotativo para produção de leite e carne. Juiz de Fora, Embrapa-CNPGL, 29p. (Circular técnica 54).
- Kang, M.S.; Phan, H.N. (1991). Simultaneous selection for high yielding and stable crop genotypes. *Agronomy Journal* 83: 161-165.
- Lin, C.S.; Binns, M.R. (1988) A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. *Canadian Journal of Plant Science*, v.68, p.193-198.
- Pereira, A. V.; Valle, C. B.; Ferreira, R. P.; Miles, J. W. (2001) Melhoramento de forrageiras tropicais. In: Nass, L. L.; Valois, A. C. C.; Melo, I. S.; Valadares-Ingliš, M. C. Recursos genéticos e melhoramento. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, p. 549-602.
- Pereira, A.V. (1992) Escolha de variedades de capim elefante. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. ed. Simpósio sobre manejo de pastagem. 10. Anais... Piracicaba. 1992. p. 45-62.

- Plaisted, R.L.; Peterson, L.C. (1959) A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations and seasons. *American Potato Journal*, v.36, p.381-385.
- Ponciano, N.J.; Souza, P.M.; Mata, H.T.C. (2002) Análise da viabilidade econômica da fruticultura nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense. In: Congresso Brasileiro De Economia E Sociologia Rural, 40., Passo Fundo. (CD-ROM).
- Scapim, C.A.; Pacheco, C.A.P.; Amaral Júnior, A.T.; Vieira, R.A.; Pinto, R.J.B.; Conrado, T.V. (2010) Correlations between the stability and adaptability statistics of popcorn cultivars. *Euphytica* (Wageningen), v. 174, p. 209-218,
- Schanck, S. C. (1999) Propagação vegetativa e sexual do capim-elefante. In: Passos, L. P.; Carvalho, L. A.; Martins, C. E.; Bressan, M.; Pereira, A. V. (Ed.).
- Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. (1960). *Principles and procedures of statistics*. New York : McGraw -Hill, 481p.
- Wricke, G. Zur Berechnung der Ökovalenz bei Sommerweizen und Hafer. *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung*, Berlin, v. 52, n. 1, p. 127-138, 1965.
- Yates, F. & Cochran, W. G. (1938) The analysis of groups of experiments. *Journal of agricultural science*, V. 28, P 556- 580

**70** Congresso  
Brasileiro de  
Melhoramento  
de Plantas

Variedade Melhorada:  
A força da nossa agricultura

**05 a 08 de agosto de 2013**

Center Convention - UBERLÂNDIA - MG



ISBN: 978.85.8179.043-5