



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Caixa Postal 74505 - CEP 23851-970 - Seropédica, RJ
Fone (021) 682-1500 Fax (021) 682-1230
E-mail: sac@cnpab.embrapa.br

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 51, dez.2001, p.1-9



**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

Potencial de genótipos de *Pennisetum purpureum* para a alta produção de biomassa e eficiência da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) ¹

Diego Mureb Quesada²

Robert Michael Boddey³

Verônica Massena Reis³

Bruno José Rodrigues Alves³

Segundo Urquiaga³

1- INTRODUÇÃO

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um grande suporte para a produção agrícola, especialmente em solos de baixa disponibilidade de nitrogênio, contribuindo para a economia de N-fertilizante e para a preservação do meio ambiente. A importância da FBN é ainda maior nos casos de culturas produtoras de biomassa utilizadas como fontes alternativas de energia, onde se torna necessário que o balanço energético (energia acumulada pela biomassa vegetal menos a energia consumida na produção da biomassa) seja altamente positivo. As pesquisas têm demonstrado que a chave para o sucesso do processo de FBN associada as plantas está na adequada seleção de genótipos de plantas e de bactérias diazotróficas que se associem eficientemente. É necessário portanto o estudo mais detalhado sobre os genótipos mais promissores em relação a produção de biomassa e contribuição da FBN, durante o ciclo de crescimento da espécie vegetal em estudo.

Com este intuito, um estudo foi feito no campo para avaliar genótipos de *Pennisetum purpureum* que sejam eficientes em produção de biomassa em solos pobres em N. No primeiro estágio foram selecionados quatro genótipos (Gramafante, Cameroon, BAG 02 e Roxo) que se destacaram em produção crescendo ao longo de cinco anos, sem a aplicação de N-fertilizante, em condições controlas. Utilizando-se estes quatro genótipos, foram realizados experimentos complementares, a campo, em solos também deficientes em nitrogênio, para avaliação da produção de biomassa e contribuição da FBN. Resultados promissores foram alcançados. Os

¹ Projeto financiado pela FINEP, CNPq e CAPES.

² Engenheiro Agrônomo, mestrando UFRR/CAPES, dimuque@yahoo.com.br

³³ Pesquisadores, EMBRAPA-Agrobiologia. Ant. estrada Rio – S. Paulo, km 47 CP 74505, CEP 23851-970.

genótipos selecionados produziram muito bem (60 a 80 t/ha de matéria seca em 7 meses) sem a aplicação de N-fertilizante (estatisticamente igual ao tratamento adubado com o equivalente a 100 kg N/ha) e com uma contribuição da FBN da ordem de 30-40%.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em um Planossolo (experimento 1) e em um Argissolo (experimento 2), no campo experimental da Embrapa Agrobiologia, município de Seropédica-RJ, com quatro genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum. (Gramafante, Cameroon, BAG 02 e Roxo) pré- selecionados em experimentação controlada.

No experimento 1, os quatro genótipos receberam dois tratamentos de adubação com N, um onde foi aplicada adubação nitrogenada equivalente a 100 kg N. ha⁻¹ (uréia), e outro que foi a testemunha não fertilizada. A exceção foi o genótipo Roxo, que por ter sido selecionado pela baixa produtividade, não recebeu o tratamento com N-fertilizante. No experimento 2, os quatro genótipos receberam três tratamentos. Os dois primeiros iguais ao experimento 1, e o terceiro que foi o tratamento onde se cultivou uma leguminosa (*Crotalaria juncea*) em pré-plantio ao capim elefante, empregada como adubo verde. Após 70 dias de cultivo, a leguminosa foi derrubada e incorporada ao solo. Mais uma vez, a exceção foi o genótipo Roxo, que só recebeu o tratamento sem N-fertilizante (testemunha), pelo mesmo motivo anteriormente citado.

O delineamento experimental para ambos foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições. O experimento do Planossolo foi instalado em outubro de 1999, e a primeira colheita realizada aos 7 meses, em maio de 2000, e o segundo corte 6 meses mais tarde, em novembro do mesmo ano. O experimento do Argissolo foi instalado em maio de 2000, e a primeira colheita realizada aos 6 meses, em novembro de 2000. As épocas avaliadas foram das águas e seca para o experimento 1 (colheitas 1 e 2 respectivamente) e da seca para o experimento 2.

Foram avaliadas as produções de matéria seca, nitrogênio acumulado na parte aérea e a contribuição da FBN nos genótipos estudados. A determinação dos teores de N-total foi realizada pelo método Kjeldahl. A contribuição da FBN foi estimada utilizando-se a técnica da abundância natural de ¹⁵N (Boddey et al., 1994), com auxílio do espectrômetro de massa Finnigan Mat, modelo Delta plus da EMBRAPA - Agrobiologia.

3- RESULTADOS

No experimento 1, de uma maneira geral, a exceção do tratamento Gramafante com N-fertilizante, os rendimentos de todos os tratamentos no período chuvoso foram superiores ao período seco, o que já era esperado. No período chuvoso, a diferença de produção do melhor tratamento, que foi Cameroon com N-fertilizante (em torno de 80 t. M.S. ha⁻¹ em 7 meses) para os demais, foi mais acentuada do que no período seco (Figura 1), onde a diferença do melhor tratamento (Gramafante com N) para os demais foi menor. Isto vem a confirmar que a eficiência da adubação nitrogenada é superior em condições de melhor umidade do que em condições de seca.

Para o experimento 2, em relação a produção de matéria seca, não foi observado um padrão de comportamento homogêneo para os tratamentos que receberam adubo verde em pré-plantio ao capim elefante. Mas vale ressaltar, que a exceção do tratamento gramafante sem N e do genótipo Roxo, sabidamente de baixa produtividade, todos os tratamentos obtiveram estatisticamente o mesmo rendimento, o que comprova que nos genótipos em estudo a adubação verde e/ou o processo de FBN podem substituir a adubação nitrogenada.

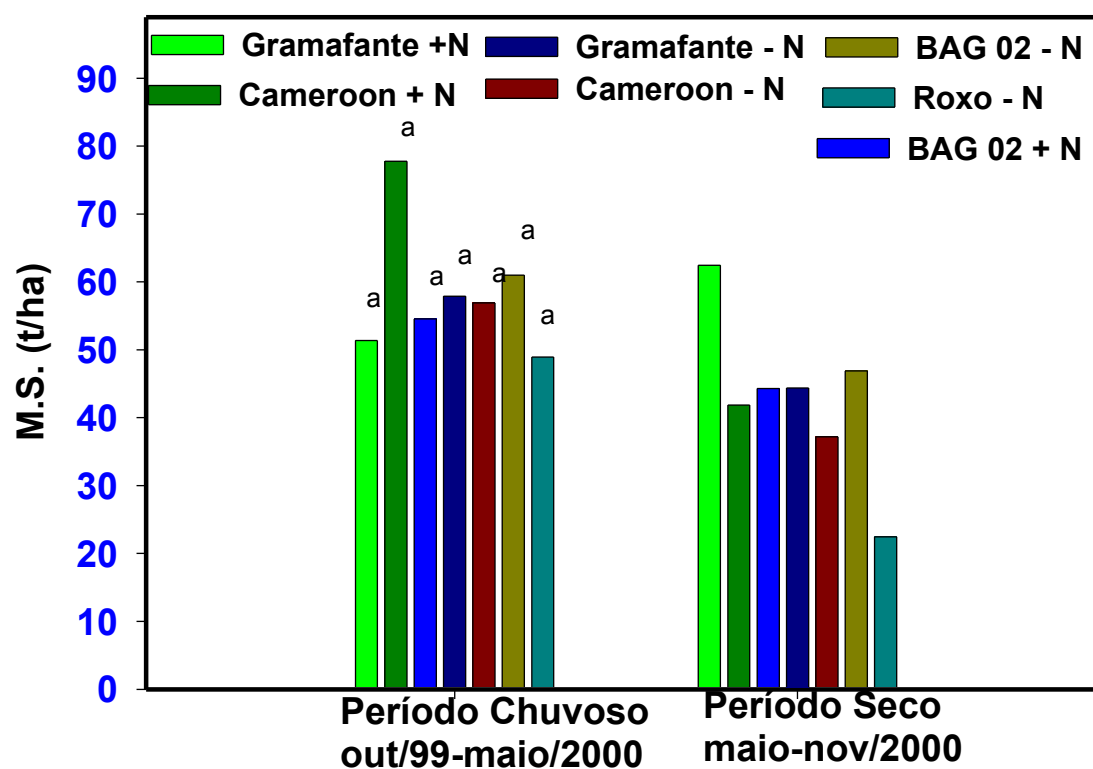


Figura 1: Produção de Matéria Seca (M.S.) em duas colheitas de quatro genótipos de capim elefante em duas épocas distintas de crescimento. As colunas marcadas pela mesma letra não são diferentes estatisticamente, Tukey $p=0,05$.

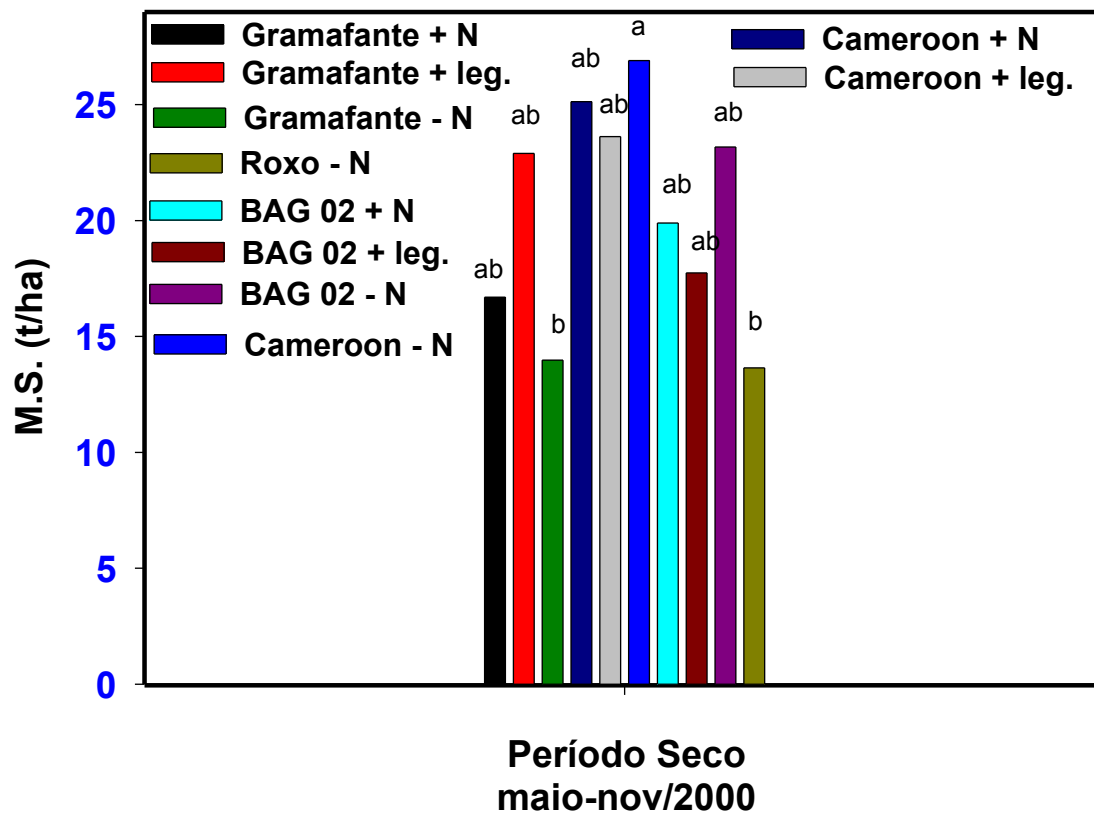


Figura 2 - Produção de matéria seca (M.S.) de quatro genótipos de capim elefante. As colunas marcadas pela mesma letra não são diferentes estatisticamente, Tukey $p=0,05$.

Com relação ao acúmulo de N na parte aérea dos genótipos, nas duas colheitas do experimento 1, observou-se o mesmo padrão de comportamento que a produção de matéria seca, com os tratamentos sem a aplicação de N não diferindo estatisticamente, de uma maneira geral, dos tratamentos onde foi aplicado o equivalente a 100 kg N ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1 - Nitrogênio acumulado na parte aérea (kg ha⁻¹) de quatro genótipos de capim elefante em período chuvoso (7 meses) e em período seco (6 meses). Ano 1999-2000.

Genótipos	N – acumulado (kg.ha ⁻¹)	
	Período Chuvoso	Período Seco
Gramafante + N	393,7 a	408,4 a
Gramafante	418,9 a	256,7 ab
Cameroon + N	541,3 a	234,5 ab
Cameroon	346,5 a	162,3 b
BAG 02 + N	483,5 a	374,3 a
BAG 02	410,2 a	259,3 ab
Roxo	368,7 a	144,0 b
CV (%)	36	33

Em cada coluna, os valores médios seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (p=0,05) .

Para o acúmulo de N na parte aérea das plantas estudadas no experimento 2, foram encontrados resultados relevantes. Primeiro, o acúmulo de N neste experimento foi bem inferior as duas colheitas realizadas no experimento 1, devido ao fato da produção de matéria seca no mesmo ter sido menor, não significando que o teor de N seja menor. Outro resultado de destaque é que o genótipo Cameroon se comportou como o mais responsivo à adubação nitrogenada dos três que receberam este tratamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Acúmulo de nitrogênio (kg.ha⁻¹) na parte aérea de quatro genótipos de capim elefante em condições de campo, em seis meses de crescimento na época seca.

Genótipos	N acumulado na parte aérea (kg.ha ⁻¹)
-----------	---

	¹⁾
Gramafante + N	121,6 b
Gramafante + Leguminosa	129,8 b
Gramafante	99,2 b
Cameroon + N	229,6 a
Cameroon + Leguminosa	117,0 b
Cameroon	102,5 b
BAG 02 + N	136,8 b
BAG 02 + Leguminosa	112,8 b
BAG 02	101,0 b
Roxo	83,6 b
CV %	39

Em cada coluna, os valores médios seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p=0,05$).

Os resultados de FBN para as duas colheitas do experimento 1 e a colheita do experimento 2, acompanharam os resultados de produção de biomassa (matéria seca) e acúmulo de N na parte aérea de ambos, com os mesmos genótipos que produziram uma maior biomassa e acumularam mais N, obtendo maiores contribuições da FBN, chegando até a valores próximos a 60%. Deve-se destacar que as culturas de banana e milho empregadas como referencia, muito contrastantes, forneceram valores similares de FBN nos genótipos de capim elefante em estudo (Tabela 4), e nesta situação a cultura de capim colônia (também empregada como referencia) que forneceu os mais baixos valores de FBN, apresentou-se neste estudo como referencia inadequada, o qual pode estar associado com a característica de esta variedade de capim colônia de ser eficiente para FBN conforme foi demonstrado por Miranda et al. (1990) avaliando o potencial de FBN em diversos genótipos de esta gramínea.

Tabela 3 - Fixação Biológica de Nitrogênio em quatro genótipos de capim elefante, em período chuvoso (7 meses) e em período seco (6 meses), crescendo no campo num Planossolo. Média de 4 repetições.

Genótipos	% FBN	
	Período Chuvoso	Período Seco *
Gramafante	25 a	33 a

Cameroon	31 a	57 a
BAG 02	40 a	28 a
Roxo	-	35 a
CV %	35	43

Em cada coluna, os valores médios seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p=0,05$).

*Cultura de referência : Milho

Tabela 4 - Contribuição da fixação biológica de nitrogênio (%) associada a 4 genótipos de capim elefante crescendo por seis meses em condições de campo, em Argissolo pobre em nitrogênio.

Genótipos	FBN (%)		
	Banana (test.)	Milho (test.)	Colonião (test.)
Gramafante	43,3 a	48,4 a	13,5 a
Cameroon	52,1 a	56,4 a	27,0 a
BAG 02	54,0 a	58,5 a	30,5 a
Roxo	42,8 a	47,9 a	12,8 a
CV %	16	13	53

Em cada coluna os valores médios seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($p=0,05$).

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para este tipo de estudo, há a necessidade de se realizar uma maior quantidade de colheitas, para se saber com exatidão qual a real contribuição potencial da FBN em capim elefante, e a real capacidade potencial de produtividade destes genótipos, sem a aplicação de N-fertilizante e/ou a utilização de adubos verdes. Faz-se necessário também estudos de seleção de espécies ou variedades de gramíneas que não possuem associado sistema de FBN eficiente, para serem usadas com segurança como cultura de referência nos estudos de quantificação da FBN associada a capim elefante.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Quantificação da fixação biológica de nitrogênio associada a plantas utilizando o isótopo ^{15}N . In: HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R. S., (Ed.). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1994. p. 471-494.

MIRANDA, C. H. B.; BODDEY R. M. Estimation of biological nitrogen fixation associated with 11 ecotypes of *Panicum maximum* grown in nitrogen-15 labeled soil. **Agronomy Journal**, Madison, v. 79, p. 558-563, 1987.

MIRANDA, C. H. B.; URQUIAGA S.; BODDEY R. M. Selection of ecotypes of *Panicum maximum* for associated biological nitrogen fixation using the ^{15}N isotope dilution technique. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 22, p. 657-663, 1990.