

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

AValiação DE INOCULANTE MICROBIANO COMO FONTE DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE CAPIM ELEFANTE NO SEMIÁRIDO CEARENSE

Juan Sinforiano Delgado-Rojas¹, Rodrigo Paniago da Silva², Andrea Brasil Vieira José³, Fernando Campos Mendonça⁴, Guilherme Busi de Carvalho⁵, Sandro Menezes Ramos⁶.

RESUMO

O presente trabalho faz parte de um estudo de potencialidade produtivo do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum - cv. Cameroon), plantado sob irrigação na região semiárida do Estado de Ceará para produção de biomassa com fins energéticos. O objetivo específico deste trabalho foi avaliar os efeitos da utilização de uma fonte biológica de nitrogênio sobre a produtividade. O trabalho foi realizado na Fazenda Vitória, no município de Beberibe/CE. Foi testada uma combinação de dose de inoculante bacteriano aplicado em duas épocas junto ou não com adubo químico nitrogenado. A avaliação foi realizada 278 dias após a emergência e, de acordo com os resultados estatísticos, a aplicação de inoculante aos 90 dias após a emergência não teve efeito sobre a produtividade. Entretanto, o tratamento 4, que recebeu uma aplicação de inoculante no plantio e que teve uma produtividade de 41,42 t.ha⁻¹, apresentou maior produtividade que outros tratamentos que receberam aplicação de adubo químico nitrogenado, indicando que o inoculante pode substituir parcialmente à adubação química, quando aplicado durante o plantio o que na prática pode acarretar em benefícios econômicos devido à diferença de custos de aplicação e do preço dos próprios produtos.

Palavras-chave: Capim-Elefante, *Pennisetum purpureum*, inoculante biológico

SUMMARY

This work is part of a study of potential productive Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum - cv. Cameroon), planted under irrigation in the semiarid region of the State of Ceará for the production of biomass for energy purposes. The specific objective of this study was to evaluate the effects of using a biological source of nitrogen on productivity. The study was conducted at Fazenda Vitoria county of Beberibe. Tested dose combination of inoculant applied in two seasons along with or without chemical fertilizer nitrogen. The evaluation was made 278 days after emergence, according to the statistical results, the inoculant application at 90 days

¹Eng. Agrônomo Dr., Pesquisador da Boviplan Consultoria Agropecuária Ltda. E-mail: juan@boviplan.com.br; ²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Boviplan Consultoria Agropecuária Ltda. E-mail: rodrigo@boviplan.com.br; ³Eng. Agrônoma Dra., Pesquisadora da Boviplan Consultoria Agropecuária Ltda. E-mail: andrea@boviplan.com.br; ⁴Eng. agrônomo, Prof. Dr., Depto. de Eng. de Biosistemas, ESALQ/USP. E-mail: fernando.mendonca@usp.br; ⁵Engenheiro Agrônomo, Doutorando, ESALQ/USP. E-mail: guilhermibus@terra.com.br; ⁶Engenheiro Ambiental, Pesquisador da Endesa Geração Brasil. E-mail: sramos.compass@endesabr.com.br

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

after emergence had no effect on productivity. However, treatment 4, which received an application of inoculant at planting and had a yield of 41.42 t ha⁻¹, showed higher productivity than other treatments with application of chemical fertilizer nitrogen, indicating that the inoculant can partially replace the chemical fertilizer, when applied during planting which in practice can result in economic benefits due to the difference in enforcement costs and the price of the products themselves.

Key-words: Elephant grass, *Pennisetum purpureum*, biological inoculants.

INTRODUÇÃO

A biomassa é uma fonte importante de energia no mundo todo, entretanto, com relação a outras fontes, sua participação econômica pode ser considerada ainda marginal e isso não é diferente no Brasil. Contudo, a conjuntura econômica, as considerações ecológicas e a política pública em relação à diversificação da matriz energética do país tende a colocar esta fonte renovável numa tendência de maior participação no mercado de energia que está em plena expansão. Nesse panorama, o Capim-Elefante, uma gramínea amplamente utilizada para alimentação animal, vem afiançando-se como uma espécie altamente promissora para ocupar um papel de destaque na produção de biomassa, demonstrando muito mais produtividade do que outras espécies vegetais normalmente utilizadas como fonte de energia.

Inúmeras publicações reportam estudos realizados sobre o potencial produtivo do capim elefante e sua aplicação direta como fonte de energia. Na Europa, por exemplo, uma política de incentivo ao uso da biomassa como fonte de energia vem sendo promovido pela União desde 2005 (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2005). Seguindo essa tendência, a empresa Drax Group da Inglaterra (Zacune, 2012) começou a investir pesadamente a partir de 2013 na construção de plantas geradoras de energia elétrica a base de biomassa, entre eles a espécie *Miscanthus*, conhecida como *Elephant grass*, para substituir gradativamente ao longo desta década a planta geradora que vem funcionando a base de carvão mineral, altamente poluidora.

No Brasil o Capim Elefante foi introduzido em 1920 (Lopez, 2004), sua produção se expandiu por todo o território brasileiro, demonstrando sua alta adaptabilidade climática o que evidencia sua potencialidade de uso em empreendimentos termelétrico no país. Embora existam numerosas usinas termelétricas funcionando a base de biomassas de diversas origens (Aneel, 2005), há apenas uma termelétrica com base no Capim Elefante em funcionamento, localizada no oeste da Bahia, com potencial para a exportação de 30 MWh.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

A alta produtividade do Capim Elefante demanda grandes quantidades de adubos, sobre tudo os nitrogenados, o que onera significativamente seu custo de produção. Esta exigência em nitrogênio está relacionada diretamente a seu alto índice de área foliar, órgão vegetal que requer desse elemento para potencializar a fotossíntese e, através dela, o acúmulo de biomassa (Magalhães et al. 2006).

O nitrogênio pode ser suprido de forma natural através de um processo simbiótico entre a planta e a flora microbiana do solo, que fixa importantes quantidades desse elemento, muitas vezes suficientes para seu normal desenvolvimento. Em culturas anuais, tal processo natural pode ser prejudicado por causa da constante movimentação do solo durante a renovação da lavoura, que evita o acúmulo de nitrogênio no solo. Algumas espécies como as leguminosas conseguem ter maior eficiência nesse processo. Embora Morais (2009) tenha demonstrado que a fixação biológica pela flora natural do solo permite introduzir uma boa quantidade de nitrogênio em cultivo de Capim Elefante, nos últimos tempos vem sendo utilizados produtos biológicos comerciais em forma concentrada, para sua aplicação no solo. Nesse sentido, Perin et al. (2004), utilizando bactérias da estirpe BR 2001 do gênero *Rhizobium*, relata haver quantificado um acúmulo de 305 kg/ha ciclo através do cultivo de crotalária e de 97 kg/ha ciclo através da cultura de milho, o primeiro uma leguminosa e o segundo uma gramínea, como o Capim Elefante.

Produtos biológicos, específicos para uso em gramíneas, vem sendo cada vez mais comercializados com o intuito de diminuir os custos demandados pelos adubos nitrogenados. Um desses produtos é o Masterfix L Gramíneas, em base à bactéria *Azospirillum brasilense*, fornecido no mercado pela Stoller do Brasil LTDA.

O presente trabalho teve como objetivo testar o mencionado inoculante biológico em combinação com fontes nitrogenadas tradicionais, avaliando seu efeito sobre a produtividade do Capim Elefante, produzido em condições de campo sob irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Fazenda Vitória (4° 24' 08"W, 38° 12' 02S), Município de Beberibe, Estado de Ceará.

O solo está classificado como Neossolo Quartzarênicos (Areia Quartzosa), de relevo plano e com 5,7 de pH. A irrigação é aplicada através de um sistema de aspersão convencional com 19 x 20 m de distância entre os emissores e a lâmina foi calculada em base à estimativa da evapotranspiração da cultura utilizando dados de uma estação meteorológica instalado no local de experimentação.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

O plantio foi realizado no dia 21 de junho de 2012, a primeira adubação de cobertura no dia 8 de agosto, 40 dias após a emergência (DAE), a segunda adubação de cobertura no dia 27 de setembro (90 DAE) e o corte de avaliação foi realizado o dia 4 de abril de 2013 (278 DAE).

Para evitar a interferência de qualquer outro elemento sobre o resultado, no plantio foram colocados, em todos os tratamentos, 192 kg de P_2O_5 (na forma de Fosfato Monoamônico), 200 kg de K_2O (na forma de Cloreto de Potássio) e 50 kg de micronutrientes (na forma de FTE-Br12). A quantidade de nitrogênio total apresentada na Tabela 1 foi aplicada na forma sulfato de amônio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, para 9 tratamentos com 4 repetições cada. Toda parcela teve dimensão de 6 m x 7,5 m e estava composta por 5 linhas de plantio com 6 m de comprimento. Na tabela 1 são apresentados em detalhe a dose de inoculante e a quantidade de adubos nitrogenados aplicados para cada tratamento.

Tabela 1. Dose de inoculante e quantidade de adubos nitrogenados aplicados por tratamento no plantio, na primeira e na segunda adubação de cobertura.

Tratamento	Plantio	1a. Cobertura (40 DAE)	2a. Cobertura (90 DAE)
1 (testemunha)			
2		200 kg/ha N	200 kg/ha
3		200 kg/ha N	
4	200 ml/ha de inoculante		
5			200 ml/ha de inoculante
6	200 ml/ha de inoculante	200 kg/ha N	200 kg/ha
7		200 kg/ha N	200 kg/ha N + 200 ml/ha de inoculante
8	200 ml/ha de inoculante	200 kg/ha N	
9		200 kg/ha N	200 ml/ha de inoculante

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise estatística, apresentado na Tabela 2, mostra que o tratamento 4, que apenas recebeu uma dose de inoculante durante o plantio, registrou produtividade similar aos outros tratamentos que receberam adubos nitrogenados. Este mesmo tratamento mostrou uma produtividade significativamente superior ao tratamento 5, que recebeu apenas uma dose de inoculante aos 90 dias

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

após a emergência. Também pode ser dito que o tratamento 5 teve uma produtividade similar à testemunha (tratamento 1), que não recebeu nenhum tipo de adubação nitrogenada. Por outro lado, não houve diferenças significativas entre os tratamentos que receberam nitrogênio na forma de adubação química além de inoculante biológico.

Portanto, os resultados comparativos mostram que a aplicação de inoculante durante o plantio tem efeito positivo sobre a produtividade. Entretanto, a aplicação aos 90 dias após a emergência não acarreta nenhum efeito sobre a produtividade.

Tabela 2. Valores de produtividade ($t\ ha^{-1}$) na matéria úmida e na matéria seca da parte aérea da planta.

Tratamento	Matéria Úmida *	Tratamento	Matéria Seca*
2	182,55 a	2	47,48 a
6	175,55 ab	4	46,44 a
9	168,25 ab	9	44,00 ab
4	166,93 ab	6	41,42 ab
8	163,50 abc	8	40,00 ab
7	158,31 abcd	7	39,82 ab
3	150,33 bcd	3	38,67 ab
1	135,85 cd	5	34,79 b
5	130,27 d	1	34,62 b
CV (%)=	7,66		11,77

* Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Entretanto, observando a Figura 1, pode ser notada certas diferenças entre os tratamentos, como por exemplo entre o 6 e 7. Ambos receberam aplicação de adubos nitrogenados sendo que o primeiro recebeu também uma dose de inoculante biológico durante o plantio e o segundo aos 90 DAE. Uma avaliação econômica, por exemplo, poderia determinar se tal diferença pode ou não ser importante para definir a aplicação de inoculante como complemento à adubação química nitrogenada.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

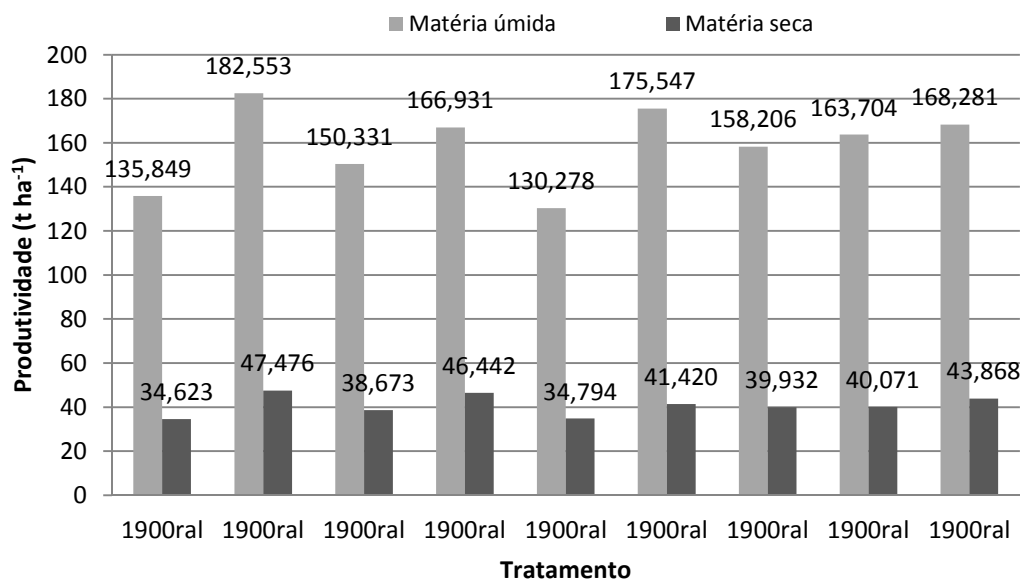


Figura 1. Produtividade de matéria seca e matéria úmida por tratamento.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que o inoculante a base de *Azospirillum brasilense* tem efeito positivo sobre a produtividade do Capim Elefante quando são aplicados no plantio, podendo substituir parcialmente a adubação química nitrogenada utilizada tradicionalmente.

Por outro lado, quando são aplicados aos 90 dias após a emergência, os efeitos sobre a produtividade são não significantes estatisticamente.

LITERATURA CITADA

PERIN, A.; SANTOS, R. H. S; URQUIAGA, S; GUERRA, J.G; CECON P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.1, p.35-40, jan. 2004.

MORAIS, R.F.DE; SOARES, L.H.B; JANTALIA, C.P; ALVES, B.J.R; BODDEY, R.M; URQUIAGA, S. Potencial produtivo e eficiência da fixação biológica de nitrogênio em diferentes genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schmach) para uso como fonte alternativa de energia. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 20p. (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento 41).

Zacune, J. 2012. Nothing Neutral Here: Large-scale biomass subsidies in the UK and the role of the EU ETS. London: Carvon Trade Watch, 16p.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. 2005. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: **Biomass action plan**. Brussels, v.628, 47p.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. 2005. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2da. Ed.

MAGALHÃES, J.A; LOPES, E.A; RODRIGUES, B.H.N; COSTA, N.L; BARROS, N.N; MATTEI, D.A. Influência da adubação nitrogenada e da idade de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-elefante. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.91-96, 2006.