

**10598- Parâmetros biométricos de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) submetido a diferentes doses de adubação orgânica**

*Biometric parameters of Sorghum bicolor submitted to different doses of organic manuring*

FREITAS, Gilson Araújo<sup>1</sup>; RODRIGUES, Diego de Macedo<sup>2</sup>; SOUSA, Cintia Ribeiro de<sup>3</sup>; CAPONE, Aristóteles<sup>4</sup>; AFFÉRI, Flávio Sérgio<sup>5</sup>; SILVA, Rubens Ribeiro da<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins – UFT, araujoagro@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, diegomacedoagronomo@hotmail.com; <sup>3</sup>Instituto Federal do Pará – IFPA, cintiarvm@uft.edu.br; <sup>4</sup>Universidade Federal do Tocantins – UFT, aristotelescapone@hotmail.com; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins – UFT, flavio@uft.edu.br; <sup>6</sup>Universidade Federal do Tocantins – UFT, rrs2002@uft.edu.br.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros biométricos de plantas de sorgo-granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), sob efeito de adubação orgânica (esterco curtido de bovino). Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas com cacho, altura de plantas sem cacho, diâmetro inferior do colmo, diâmetro médio do colmo, diâmetro da panícula, número de folhas, área foliar, massa fresca da planta, número de espigas, peso da panícula e comprimento da panícula. Classificou-se os tratamentos de adubação orgânica e adubação mineral em três grupos distintos. O grupo I congregou os tratamentos de 0 e 10 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. Grupo II: 20, 30 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. O grupo III: 40 e 50 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. O tratamento de adubação química apresentou-se como discrepante aos grupos anteriores. Conclui-se que as plantas de tratamento químico apresentaram desenvolvimento final semelhante aos tratamentos de 40, 50 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubação orgânica

**Palavras-chave:** Esterco curtido de bovino, agroecologia, análise multivariada.

**Abstract:** We aimed at with this work to evaluate parameters biométricos plants of sorgo (bicolor *Sorghum* (L.) Moench), under effect of organic manuring (cured bovine manure). The appraised parameters were: height of plants with bunch, height of plants without bunch, inferior diameter of the stem, medium diameter of the stem, diameter of bunch, number of leaves, area to leaves, fresh mass of the plant, number of ears of corn, weight of bunch and length of bunch. It was classified the treatments of organic manuring and mineral fertilizer in three different groups. The group I congregated the treatments of 0 and 10 t ha<sup>-1</sup> of organic manuring. Group II: 20, 30 and 60 t ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer. The group III: 40 and 50 t ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer. The treatment of chemical manuring came as differing to the previous groups. It is ended that the plants of chemical treatment presented final development similar to the treatment of 40, 50 and 60 t ha<sup>-1</sup> of organic manuring.

**Word-key:** Cured bovine manure, agroecology, multivariate analysis.

### Introdução

A produção de sorgo no Brasil tem aumentado nos últimos anos, tanto pela expansão da área plantada, quanto pelos acréscimos de produtividade. Quinto cereal mais cultivado no mundo, o sorgo é utilizado principalmente na alimentação animal e como matéria-prima para a produção de álcool anidro, bebidas alcólicas, tintas e vassouras (SILVA e ALMEIDA, 2004). Acredita-se que o uso de esterco bovino possa ter um papel importante no cultivo de sorgo-granífero, principalmente na redução de custos e na conservação do solo.

Neste sentido, destaca-se que o estrume curtido de bovino contribui diretamente no aumento da matéria orgânica no solo, que é toda substância morta no solo, que provenha das plantas, microorganismos e excreções animais da meso e da macrofauna edáfica, sendo ela responsável direta pela bioestrutura e produtividade do solo (PRIMAVESI, 1984). Desta forma ele enriquece o solo com nitrogênio, fósforo e micronutrientes, além de desintoxicá-lo de elementos como o alumínio e manganês (PRIMAVESI, 1968)

Para esta análise, acredita-se que as ferramentas da análise multivariada, muito utilizadas em diagnósticos de características genéticas e químicas, possam ser eficientes também na diferenciação de parâmetros biométricos de sorgo-granífero.

Assim, o objetivo com este trabalho é avaliar parâmetros biométricos em plantas de sorgo-granífero (*Sorghum bicolor*) sob efeito de adubação orgânica.

### **Metodologia**

O presente estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins, a 280 m de altitude, nas coordenadas 11°43'45" de latitude sul e 49°04'07" de longitude oeste. Segundo a classificação climática de Köppen (1948), o clima regional é do tipo B1wA'a' úmido, com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 29,5 °C, com precipitação média anual de 1.804 mm.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições, sendo o híbrido de sorgo-granífero A 9735R submetido a oito tratamentos: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico e adubação química, de acordo com a necessidade da cultura e análise do solo (500 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-14-08 + Zinco). Para este último, a adubação de cobertura foi realizada aos 35 dias após a emergência das plântulas. O adubo orgânico utilizado foi esterco bovino curtido por cerca de 60 dias, sendo aplicado diretamente no sulco de plantio e levemente incorporado ao solo.

Cada parcela constituiu-se de dois metros linear, na qual foram avaliadas a altura de plantas, área foliar e diâmetro do colmo de dez plantas, aleatoriamente, selecionadas no final do ciclo da cultura (aproximadamente 100 dias).

Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas com cacho (APCC), altura de plantas sem cacho (APSC), diâmetro inferior do colmo (DC), diâmetro médio do colmo (DMC), diâmetro da panícula (DP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca da planta (MVP), número de espigas (NE), peso da panícula (PP) e comprimento da panícula (CP).

Os dados obtidos foram submetidos à análises multivariadas. A Análise de Componentes Hierárquicos (ACH) é um método de agrupamento de dados, englobando um número de diferentes algoritmos e métodos de agrupamento de objetos de diferentes tipos em categorias ou classes (tipos) (EVERITT, 1981). Ou seja, é uma ferramenta de análise exploratória de dados que tem como objetivo agrupar diferentes dados em grupos de modo que o grau de associação seja máximo se estes pertencerem ao mesmo grupo e mínima se o contrário (DAVIES e FEARN, 2004).

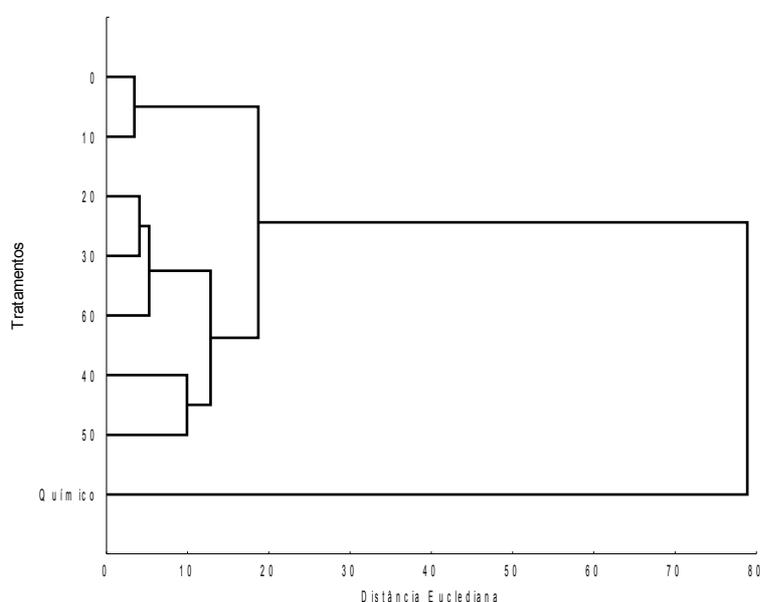
A Análise de Componentes Principais (ACP) é um método matemático qualitativo de

reorganizar informação de um conjunto de dados de amostragem. Torna-se muito útil quando o conjunto de amostras possui informação de um grande número de variáveis. O que um APC faz é descobrir novas variáveis, os “componentes principais”, que consigam reunir a maioria da variabilidade dos dados (DAVIES e FEARN, 2004).

As análises e gráficos foram realizadas utilizando-se o *software* STATISTICA 7.0.

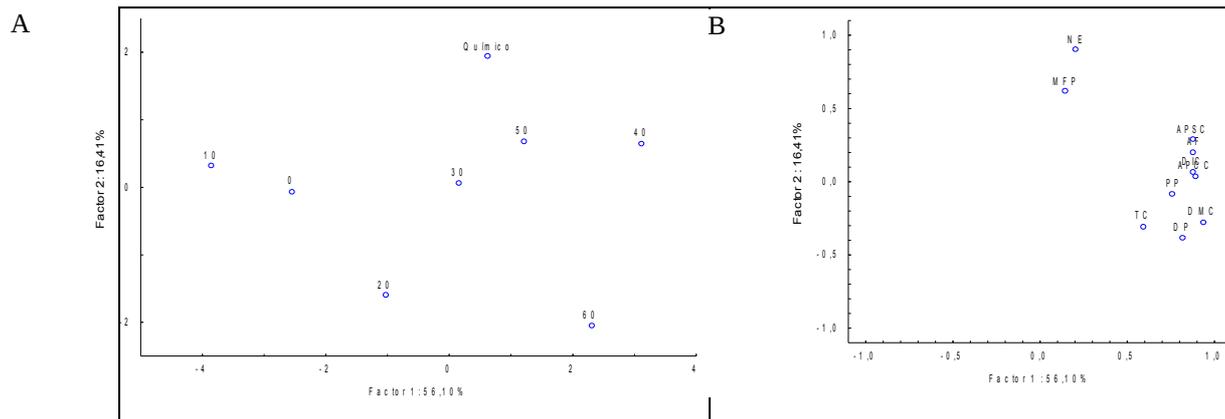
### Resultados e discussão

Através do dendograma obtido por meio da análise dos componentes hierárquicos (Figura 1) classificou-se os tratamentos de adubação orgânica e adubação mineral em três grupos distintos. O grupo I congregou os tratamentos de 0 e 10 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. No grupo II aparecem os tratamentos de 20, 30 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. O grupo III corresponde aos tratamentos de 40 e 50 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico. O tratamento de adubação química não se agrupou, apresentando-se como discrepante aos grupos anteriores, indicando que as plantas deste tratamento apresentaram desenvolvimento muito diferente daquelas adubadas com adubação orgânica ao longo do ciclo.



*Figura 1 - Dendrograma de dados auto-escalados com a distância Euclidiana entre os tratamentos : 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubação orgânica e o controle com adubação química.*

Observando o gráfico das amostras (Figura 2A) pode-se verificar a distribuição dos tratamentos e no gráfico dos pesos (Figura 2B), observa-se a influência das características biométricas das plantas na classificação dos tratamentos.



**Figura 2 - Análise dos componentes principais: A - Distribuição das amostras (0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubo orgânico e adubação química de 500 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-14-08 + Zinco), em função do fator 1 (56,10 % da variação) e do fator 2 (16,41%). B - Importância das variáveis (altura de plantas com cacho (APCC), altura de plantas sem cacho (APSC), tamanho de colmo (TC), diâmetro inferior do colmo (DC), diâmetro médio do colmo (DMC), diâmetro da panícula (DP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa fresca da planta (MVP), número de espigas (NE), peso da panícula (PP) e comprimento da panícula (CP) em função dos fatores**

O fator 1 concentrou 56,10 % da variação entre os dados e o fator 2 agregou 16,41%, de forma que apenas estes dois fatores são responsáveis por mais de 82% da variação total entre os dados, o que respalda a significância das afirmações acerca da distribuição das amostras (Figura 2).

Os tratamentos de 40 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubação orgânica são influenciados positivamente pelo fator 1 (Figura 2A), de forma que sua localização ao extremo deste fator mostra que estas apresentaram os maiores valores de altura de planta (com e sem o cacho), tamanho de cacho, peso de panícula, área foliar, diâmetro de panícula, diâmetro interno de colmo e diâmetro médio de colmo (Figura 2B). Contrariamente, os tratamentos submetidos a 0 e 10 t ha<sup>-1</sup> de adubação orgânica, são influenciados negativamente pelo fator 1, ao passo que estes apresentaram os menores valores dos parâmetros supracitados

De acordo com ROLAS (1994), os nutrientes presentes no adubo orgânico também podem ser disponibilizados de forma imediata à planta, contribuindo para o seu desenvolvimento, uma vez que parte do N contido nesses materiais está na forma mineral, comportando-se semelhantemente ao N contido nos fertilizantes minerais, concordando com os resultados aqui encontrados.

A grande vantagem da utilização da adubação orgânica está no fato dela não ser agressiva para o ambiente, aumentando a sustentabilidade dos agroecossistemas. Além de ser fonte de nutrientes para as plantas, auxilia no controle da toxicidade do solo, corrigindo excessos de alumínio, ferro e manganês. A matéria orgânica no solo, ainda contribui para um pH mais favorável ao desenvolvimento das plantas, melhora a estrutura do solo, facilitando a entrada de água e ar, que suaviza efeitos de erosão, compactação, impermeabilização e favorece a população microbiana fixadora de nitrogênio e artrópodes do solo (LOPES-ASSAD, 1998).

Por fim, conclui-se que as plantas de tratamento químico apresentaram desenvolvimento final semelhante ao tratamento de 40, 50 e 60 t ha<sup>-1</sup> de adubação orgânica.

### **Agradecimentos**

“O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq”.

Agradecemos ao prof. Dr. Aurélio Vaz de Melo pelo apoio.

### **Bibliografia citada**

DAVIES, A. M. C., FEARN, T. **Back to basics: the principles of principal component analysis**. Spectroscopy Europe, v. 16, p. 20-23. 2004 Disponível em: [www.spectroscopyeurope.com/TD\\_16\\_6.pdf](http://www.spectroscopyeurope.com/TD_16_6.pdf); Acessado em setembro de 2011.

EVERITT, B. **Cluster Analysis**. 2<sup>a</sup> ed. New York. Wiley, 1981. 136 p.

SILVA, A.V.; ALMEIDA, F.A. **Cultura do sorgo granífero na Região do Brasil Central**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, Cuiabá, 25. 2004.

ROLAS. **Recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3<sup>a</sup> Edição. Passo Fundo, SBCS – Núcleo Regional Sul. 224p. 1994.

LOPES ASSAD, M. L. **Biologia dos solos e do Cerrado**. Embrapa cerrados. Editora Embrapa-Brasília; 1998. 443p.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 6<sup>a</sup> Ed. São Paulo, Nobel. 1984. 540p.

\_\_\_\_\_ Organic matter and soil productivity. **Scientia Varia**. v. 32, p. 654-699. 1968.