

EFEITOS DA POPULAÇÃO DE PLANTAS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E AGRONÔMICAS DE MILHETO PÉROLA (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) cv. ENA 1

LUIZ BEJA MOREIRA¹; MÔNICA GOUVÊA MALHEIROS²; BIANCA BATISTA GONÇALVES DA CRUZ²; RAFAELA ELOI DE ALMEIDA ALVES² & KARLA RISIANE SANTANA DE OLIVEIRA²

1. Dr. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia - Instituto de Agronomia da UFRuralRJ (e-mail: beja@ufrj.br); 2. Discente do Curso de Agronomia UFRuralRJ.

RESUMO

Os efeitos das populações de 20, 40, 60 e 80 mil plantas/ha sobre as características agronômicas da cultivar ENA 1 de milho pérola foram avaliados em experimento de campo, conduzido em solo classificado como planossolo distrófico, sem adubação e irrigação, em fevereiro de 2002, Seropédica – RJ. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com seis repetições. O aumento na população de plantas promoveu maior grau de acamamento, maior número de perfilhos viáveis por m² e menor produção de grãos por panícula. Aumento na densidade de plantas não mostrou efeitos nas produções de massa verde e seca para silagem, massa de palhada e grãos. A cultivar ENA 1 apresentou capacidade de adaptação às variações populacionais avaliadas, mantendo estável a produção de grãos.

Palavras-chave: população de plantas, silagem, matéria seca, produção de grãos.

ABSTRACT

EFFECTS OF THE PLANT POPULATION ON MORPHOLOGICAL AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF PEARL MILLET (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BROWN) CV. ENA 1.

The effects of the populations 20, 40, 60 and 80 thousand plants/ha on agronomic characteristics of cultivar ENA 1 of pearl millet were evaluated in field experiment, carried out in a dystrophic haplaquult soil, without fertilizer and irrigation, in February of 2002, Seropédica – RJ. The experimental design was randomized blocks, with six replications. Increasing plant population promoted lodging rate, number of viable tillers/m² and reduced production of grains per panicle. The different populations show no effects in the production of green and dry weight for silage, and dry weight of grains. The cultivar ENA 1 showed adaptation capacity to the evaluated population, maintaining the grain yield stable.

Key words: cultivar, plant population, silage, dry weight, grain production.

INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais de maior importância no mundo, sendo considerado excelente alternativa para a produção de grãos e forragem, especialmente em regiões áridas ou semi-áridas da Índia e África. No Brasil, a cultura é uma excelente opção para a produção de palha para cobertura de solos no sistema de plantio direto, sendo fundamental na implantação e desenvolvimento deste sistema de produção no cerrado (Landers, 1994). É importante como fonte de pasto ou forragem de inverno em regiões e épocas com pouca disponibilidade hídrica, e mais recentemente, em menor escala, como fonte de grãos utilizáveis em formulações de rações para animais. Por suas características, é uma espécie promissora para as condições do cerrado brasileiro e também pode ser uma alternativa alimentar para as famílias de pequenos

produtores da região nordeste.

Segundo Bonamigo (1993), uma cultura para o sistema de semeadura direta deve possuir entre outras características desejáveis uma maior produção de massa, adaptação a solos mais arenosos e aproveitamento na pecuária com boa qualidade como forragem.

Dependendo do fotoperíodo e da disponibilidade de umidade, o milho pode produzir cerca de 20 a 70 t/ha de matéria verde (Bonamigo, 1993). Para a produção de silagem, as plantas são cortadas no estágio de grão pastoso. A produção esperada com o milho comum é de 30 t/ha de silagem com umidade de 60% (Medeiros, 1977). Codagnone & Sá (1985) obtiveram produção entre 9 e 21 t/ha de matéria seca para silagem nas condições do Paraná. O milho é uma excelente alternativa para produção de silagem (Andrade & Andrade, 1982), principalmente em regiões com problemas de veranico

ou déficit hídrico.

No sistema de plantio direto a cultura do milho tem sido utilizada na produção de palhada para formação da cobertura morta indispensável neste sistema de produção. Em trabalho conduzido por Salton *et al.* (1993) o milho foi a cultura que mais produziu massa, atingindo 5,5 e 9 t/ha, quando colhida aos 57 e 72 dias após a semeadura, respectivamente.

Considerando o baixo custo e a boa qualidade do grão de milho, este tem sido aproveitado pela indústria de rações para alimentação de suínos, bovinos e aves. A África Ocidental é responsável pelo cultivo de 50% da área mundial e pela colheita de 60% da produção mundial (FAO, 1999). Os híbridos indianos de alta produtividade de até 2,5 t/ha, com altura média de 1,3 a 1,8 m, não são adaptados à colheita mecânica em virtude da sensibilidade ao acamamento. No Brasil, a produtividade de grãos do milho varia de 500 a 1500 kg/ha.

Considerando que, geralmente, as sementes de milho utilizadas pelos produtores no Brasil são de qualidade bastante variável, é recomendado o uso de maiores quantidades de sementes na semeadura, de modo a reduzir o risco e o prejuízo decorrente de uma baixa população de plantas estabelecidas. Segundo Medeiros & Saibro (1973), a população do milho não interferiu na produção total e no teor de proteína bruta na planta. No entanto, Gholve *et al.*, (1987), verificaram que o aumento da população de 148 mil para 330 mil plantas/ha e menor espaçamento entre linhas de 45 cm para 20 cm, resultou em aumento significativo da produção. Do mesmo modo, Kaushik & Gautam (1994), encontraram maiores rendimentos com maiores populações.

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos da população de plantas milho pérola (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) Cv. ENA 1, visando a avaliação dos componentes morfológicos da planta e da produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, município de Seropédica-RJ, situado a 22° 45' S de latitude, 43° 41' W de longitude e entre 35-40 metros de altitude. O solo foi classificado como Planossolo-Série Ecologia (Ramos *et al.*, 1973), distrófico, textura arenosa, cujas análises químicas na camada 0-20 cm, mostraram pH em água de 5,6; 0,53% de C; 1,4 mmol/dm³ de Ca; 0,7 mmol/dm³ de Mg; 0,0 mmol/dm³ de Al; 70 µg/g de K e 12 µg/g de P.

Foi utilizada a cultivar "ENA 1" de milho pérola, variedade de polinização aberta selecionada na UFRRJ/Seropédica-RJ a partir de cruzamentos entre as variedades africanas SOUNA III, HKP e Guerguera (Geraldo *et al.*, 2000). A população de milho avaliada

caracteriza-se por apresentar adaptação às condições naturais da época das águas e a solos com baixa disponibilidade natural de nitrogênio, com ciclo médio, da emergência ao florescimento, de 60 dias no plantio "das águas" e de 51 dias no plantio "da seca" (Costa *et al.*, 2002), sendo considerada de ciclo curto segundo Norman *et al.*, (1995).

Os tratamentos avaliados constaram de quatro populações de plantas (20, 40, 60 e 80 mil plantas por hectare), em plantio realizado no dia 02/02/2002, em período intermediário correspondente ao final do período "das águas" e início do período "da seca". O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis repetições. As parcelas de 15 m² foram constituídas de seis fileiras de 5m de comprimento e espaçamento de 0,5m entre as mesmas. O plantio foi feito em cova a cada espaço de 1 m; 0,5 m; 0,33 m e 0,25 m para as populações de 20; 40 ; 60 e 80 mil plantas/ha, respectivamente, deixando-se uma planta por cova após o desbaste. Utilizou-se uma das fileiras centrais de cada parcela, em uma área útil de 2m², para análise de massa verde e seca para silagem, no estádio de grão pastoso. Para as avaliações realizadas no estádio de maturação completa foram colhidas duas fileiras centrais, em uma área útil de 4m². Na área experimental não foi utilizado insumo e irrigação. A temperatura média durante o período experimental foi de 24,6 °C, com precipitação média de 93,7 mm e evaporação de 128 ml. Por ocasião da fase reprodutiva das plantas, correspondente ao "enchimento de grãos", as parcelas experimentais foram cobertas com tela "clarite", utilizada para a proteção contra o ataque de pássaros.

As seguintes características morfológicas das plantas e componentes da produção foram avaliadas: altura de plantas (medida da superfície do solo até a base da panícula); diâmetro do colmo (medido na parte mediana do colmo da planta); acamamento (perfilhos que apresentavam o colmo inclinado formando ângulo com o solo menor que 45°); comprimento da panícula (medida da base da panícula à extremidade desta); perfilhos viáveis (colmos apresentando panículas com grãos); massa verde e massa seca para silagem (avaliação feita no estádio de grão pastoso, aproximadamente aos 15 dias após a floração); massa seca da palhada (parte aérea da planta sem os grãos avaliada no estádio de maturação fisiológica dos grãos) e produção de grãos (avaliações realizadas no estádio de maturação fisiológica do grão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os efeitos das diferentes populações de plantas avaliadas nos caracteres morfológicos da planta e no grau de acamamento. Observou-se que as populações de plantas não influenciaram os caracteres altura de planta e comprimento de panícula. Nas condições deste

experimento, estes dois caracteres parecem não estar associados à produção de biomassa e de grãos (Tabela 2). Outros resultados obtidos por Madhsudhana & Govila (2001) e Geraldo *et al.*, (2000), indicam que o comprimento das panículas tem efeitos diretos positivos na produção de grãos.

O aumento da densidade de plantas para 80 mil plantas por hectare reduziu significativamente o diâmetro do colmo, que foi reduzido significativamente nas maiores populações, provavelmente devido a maior competição entre as plantas pelos fatores de crescimento, possivelmente por luz, água e nutrientes, no solo. Esta redução no diâmetro no colmo aumentou a porcentagem de acamamento (Tabela 1). Considerando que as populações avaliadas não afetaram a produção de grãos (Tabela 2) pode-se inferir que para a produção de grãos de milho com colheita mecânica, as menores populações de plantas avaliadas podem ser mais vantajosas, em virtude do menor grau de acamamento observado nestes tratamentos e menor quantidade de sementes utilizado no plantio.

Observou-se que o número de perfilhos viáveis por área, que geraram panículas com grãos, foi significativamente superior nas duas maiores populações (Tabela 1), entretanto este aumento do número de perfilhos viáveis não resultou no aumento

da produção total de grãos. No entanto, pode estar relacionado com a redução da produção de grãos por panícula observada também naquelas maiores populações (Tabela 2). Segundo Maiti & Bidinger (1981), o número de perfilhos que atinge a floração depende do genótipo e das condições ambientais, particularmente do espaçamento entre plantas. Assim, a cultivar avaliada mostrou capacidade de adaptação às populações de plantas avaliadas neste experimento, mantendo estável a produção total de grãos, através da variação significativa na produção de grãos por panícula, que foi crescente naquelas menores populações e do maior número de perfilhos viáveis por m² observados nas maiores populações de plantas.

Na Tabela 2 verifica-se que as populações de plantas testadas não apresentaram efeitos significativos na produção de massa verde e massa seca para silagem e na produção de massa seca da palhada obtida da parte aérea da planta no estágio de maturação completa do grão. As produções máximas de matéria verde e de matéria seca para silagem de 20779,2 e 6722,5 kg/ha, respectivamente, foram obtidas com a população de 80 mil plantas por hectare. Estas produtividades não mostraram superioridade estatística àquelas observadas nas demais populações avaliadas.

Tabela 1- Caracteres morfológicos da planta, componentes da produção e grau de acamamento de milho pérola (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) Cv. ENA 1, em diferentes populações de plantas.

Número de plantas por ha	Altura de planta (cm)	Diâmetro do colmo (cm)	Acamamento (%)	Comprimento de panículas (cm)	Perfilhos viáveis (m ²)
20.000	173,5 A	1,4 A	4,4 B	57,5 A	5,6 B
40.000	168,8 A	1,4 A	8,9 AB	61,2 A	7,0 B
60.000	162,0 A	1,2 A B	16,6 AB	60,2 A	9,8 A
80.000	156,7 A	1,1 B	20,2 A	55,0 A	10,6 A
CV%	6,6	7,8	61,4	8,1	22,1

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2- Produção de grãos/panícula, de grãos, de biomassa para silagem e palhada, em milho pérola (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) Cv. ENA 1 em diferentes populações de plantas.

Número de plantas/ha	Massa verde para silagem (kg/ha)	Massa seca para silagem (kg/ha)	Massa verde da palhada (kg/ha)	Massa seca da palhada (kg/ha)	Produção de grãos / panícula (g)	Produção de grãos (kg/ha)
20.000	16250,0 A	6403,3 A	6868,3 A	2795,0 A	31,4 A	1696,1 A
40.000	19387,5 A	6187,5 A	7356,3 A	3121,0 A	28,2 A B	1953,7 A
60.000	19558,3 A	6210,0 A	8127,9 A	3387,5 A	20,1 BC	1963,8 A
80.000	20779,2 A	6722,5 A	6746,7 A	2910,0 A	17,5 C	1797,0 A
CV%	21,3	20,3	23,6	18,1	20,2	25,1

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As produções máximas de massa seca da palhada obtidas no estádio de grão pastoso e na maturação fisiológica, de 6722,5 e 3387,5 kg/ha, respectivamente, podem ser consideradas satisfatórias no atendimento às necessidades de produção de palha para cobertura morta no sistema de plantio direto, considerando-se as condições desfavoráveis em que a cultura foi conduzida neste experimento e a época de plantio (fevereiro) correspondente à chamada safrinha. Costa *et al.*, (2002) obteve rendimentos de 11280 kg/ha e de 1880 kg/ha, de massa verde e seca, respectivamente, da parte aérea, na floração, com a utilização da cultivar ENA 1, em plantio realizado em março/2002, em condições desfavoráveis de cultivo. Os rendimentos de grãos em plantio das águas e da seca, foram de 2630 kg/ha e de 810 kg/ha, respectivamente.

Nas condições de baixa fertilidade do solo e balanço hídrico desfavorável à cultura ocorrentes neste experimento, não se verificou efeitos significativos das diferentes populações de milheto na produção total de grãos, obtendo-se produtividades de até 1963,8 kg/ha. Gholver, *et al.*, (1987) e Kaushik & Gautam (1994) encontraram maiores rendimentos de grãos em maiores populações.

Com o crescimento do número de opções para a utilização do milheto nos sistemas de produção agropecuária, novas cultivares e tecnologias de cultivo mais adequadas contribuirão para o avanço na exploração do grande potencial produtivo, tanto de biomassa quanto de grãos, desta excepcional cultura.

CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento pode-se aferir as seguintes conclusões:

As maiores populações de plantas promoveram maior grau de acamamento, devido ao menor diâmetro do colmo nestas populações.

O maior número de perfilhos viáveis por m² observado nas maiores populações de plantas pode estar relacionado com a redução da produção de grãos por panícula.

As populações de plantas estudadas não mostraram efeitos nas produções de massa verde e seca para silagem, de massa verde e seca de palhada e de grãos.

A cultivar ENA 1 apresenta capacidade de adaptação às variações de populações de plantas avaliadas, mantendo estável a produção de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.B. De; ANDRADE, P. Produção de silagem do milheto (*Pennisetum americanum* (L) KSchum). *Boletim de Indústria Animal*, v.39, n. 2, p.155-165, 1982.
- BONAMIGO, L.A. O plantio direto no cerrado do Mato Grosso do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 1993, Castro PR. Anais. Castro: Fundação ABC, 1993. p.13-16.
- CODAGNONE, H.C.V.; SÁ, J.P.G. Avaliação de variedades e híbridos de milho, sorgo e milheto em quatro idades diferentes para produção de silagem ou rolão. Londrina: IAPAR, 1985. 11p (IAPAR. *Informe Pesquisa*, 64).
- COSTA, A.C.T. da; GERALDO, J.; SILVA, N. B. da; PEREIRA, M.B. e PIMENTEL, C. Avaliação da fenologia, produção de biomassa e de grãos em genótipos de milheto pérola (*Pennisetum glaucum* (L) R. Br.). XXIV CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO; Florianópolis. SC-2002.
- FAO. First forecast points to drop in 1999 world cereal production. Disponível: site Food and Agricultural Organization of the United Nations 1999. URL:www.fao.org/NEWS/GLOBAL/GW9905-c.htm; Consultado em abril de 1999.
- GERALDO, J.; ROSSIELLO, R.O.P.; ARAÚJO, A.P.; PIMENTEL, C. Diferenças em crescimento e produção de grãos entre quatro cultivares de milheto pérola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n.7, p.1367-1376, 2000.
- GHOLVE, S.G.; KULKARNI, P.M.; PATIL, B.V.; PATIL, B.R. Response of ragi (*Eleusine coracana*), variety B-11 to varying spacing and nitrogen levels under rainfed conditions in transition-2 zones of Maharashtra. *Seeds & Farms*, v.11, n.4-5, p.27-28, 1985. RESUMO 1001 EM SORGHUM AND MILLETS ABSTRACTS, v.12, n.12, p.115, 1987.
- KAUSHIK, S.K.; GAUTAM, R.C. Response of rainfed pearl millet (*Pennisetum glaucum*) to water harvesting. Moisture conservation and plant population in light soils. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, v.64, n.12, p. 858-860, dec.1994.
- LANDERS, J.N. A safrinha. In : LANDERS, J.N. Fascículo de experiências de plantio direto no cerrado. Goiânia: *Associação de Plantio Direto no Cerrado*, cap.4.p.53-88. 1994.
- MADHUSUDHANA, R.; GOVILA, O.P. Selection strategy for yield improvement in pearl millet (*Pennisetum glaucum*)(L) R. Br.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, New Delhi, v.61, n.2, p.167-168, 2001.
- MAITI, R.K.; BIDINGER, F.R. Growth and development of the pearl millet plant. *Patancheru: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*, 1981. 14p. (ICRISAT. Research Bulletin, 6).

- MEDEIROS, R.B. Formação e manejo de pastagens para a região do Planalto Médio e Missões. Porto Alegre: *Secretaria de Agricultura/Governo do Estado do Rio Grande do Sul*, 1977. 48p.
- MEDEIROS, R.B.; SAIBRO, J.C. Efeito do N e da população de plantas sobre o rendimento de MS, teor e produção de PB de forrageiras anuais de estação quente: (2) c.v comum de milheto (*Pennisetum typhoides* (burm)). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS, 1., 1973, Porto Alegre, RS. Resumos dos trabalhos apresentados. Porto Alegre: (SBZ), 1973. p.367.
- NORMAN, M.J.T.; PEARSON, C.J. e SEARLE, P.G.E. Pearl Millet (*Pennisetum glaucum*). In: NORMAN, M.J.T.; PEARSON, C.J. e SEARLE, P.G.E. (eds). *The ecology of tropical food crops*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p.164-181.
- RAMOS, D. P.; CASTRO, A.F. de & CAMARGO, M.N. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Série Agronomia, Rio de Janeiro, v.8, p. 1-27, 1973.
- SALTON, J.C.; PITOL, C.; ERBES, E.J. Cultivos de primavera: alternativas para produção de palha em Mato Grosso do Sul. Maracaju: Fundação MS, 1993. 6p. (*Fundação MS. Informativo Técnico*, 1).