

## DESEMPENHO DO MILHO PIPOCA NO SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO COM DIFERENTES COBERTURAS

AMIM, R.T. (UENF, Campos/RJ - reynaldo@uenf.br); FREITAS, S.P. (UENF, Campos/RJ - silverio@uenf.br); FREITAS, I.L.J. (UENF, Campos/RJ - ismaellj@yahoo.com.br); SILVA, W.C. (UENF, Campos/RJ - wandersoncaceem@hotmail.com); OGLIARI, J. (Instituto Federal Fluminense, Bom Jesus/RJ - 1512juares@gmail.com); HUZIWARA, E. (UENF, Campos/RJ - euricohuziwara@gmail.com); PAES, H.M.F. (UENF, Campos/RJ - hpaes@uenf.br)

**RESUMO:** O milho pipoca é uma cultura de alto valor econômico podendo ser boa alternativa de renda para grandes e pequenos produtores. Objetivou-se avaliar a influência do sistema de plantio no desempenho do milho pipoca, em Campos dos Goytacazes. O experimento foi conduzido no DBC, com 4 repetições e no esquema fatorial 5x2. Os tratamentos constaram dos sistemas convencional (SPC) e direto (SPD), sobre as coberturas de feijão de porco (FP), aveia preta (AP), aveia preta + feijão de porco (FP+AP) e pousio, com e sem manejo de plantas daninhas na cultura. As plantas de cobertura foram manejadas por meio da mistura glifosato+2,4-D. Foram avaliados diâmetro de colmo, altura de plantas, peso de 100 grãos, capacidade de expansão e produtividade. Não houve diferença entre os sistemas de produção para nenhuma variável analisada. Menores diâmetros de colmo foram observados no SPD com cobertura AP, FP+AP e pousio, sem herbicida. Não houve diferença na capacidade de expansão em nenhum tratamento, apesar dos tratamentos sem herbicida apresentarem grãos menores. No SPC sem herbicida e o SPD com AP sem herbicida proporcionaram redução da produtividade do milho pipoca. As coberturas FP, FP+AP e pousio podem ser utilizadas como uma ferramenta para o manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho pipoca.

**Palavras-chave:** cobertura morta, feijão de porco, aveia preta, plantas daninhas, pousio.

### INTRODUÇÃO

O milho pipoca é uma cultura de alto valor econômico, alcançando preços 178,9% a mais que o milho comum no ano de 2012 (CONAB, 2013). Em 2012, foram colhidas 102.221 mil toneladas do grão no Brasil (IBGE, 2013).

No sistema de plantio direto, a palha na superfície do solo tende a reduzir a emergência de algumas espécies de plantas daninhas devido a barreira física, além de possíveis efeitos alelopáticos, podendo reduzir a competição entre plantas (GOMES Jr. e

CHRISTOFFOLETI, 2008). Estudos como milho pipoca no sistema de plantio direto são escassos.

Diferenças no diâmetro do colmo e altura de plantas podem afetar o tombamento de plantas, uma vez que plantas de milho pipoca possuem colmos mais finos em relação ao milho comum (ZINSLY e MACHADO, 1987), sendo particularmente importante em áreas de colheita mecanizada (MIRANDA et al., 2003) e em regiões com fortes rajadas de vento, resultando em grandes perdas. Já a capacidade de expansão está relacionada com o volume de pipoca obtida por determinada massa de grãos e é expressa em  $\text{ml.g}^{-1}$  (SAWAZAKI, 2001). Segundo Rangel et al. (2008) a capacidade de expansão dos grãos de milho pipoca está relacionada com o tamanho dos grãos, alcançando maiores volumes de pipoca com os grãos menores.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de diferentes sistemas de plantio no desempenho da cultura do milho pipoca, em Campos dos Goytacazes - RJ.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Campos dos Goytacazes-RJ, em DBC, com 4 repetições e no esquema fatorial 5x2. Os tratamentos contaram de 5 sistemas de manejos, sendo 4 tipos de cobertura do solo no plantio direto (SPD) do milho pipoca (feijão de porco (FP), aveia preta (AP), feijão de porco consorciado com aveia-preta (FP+AP), pousio – vegetação do banco de sementes do solo) mais o sistema de plantio convencional (SPC) sem cobertura e 2 manejos de planta daninha no milho pipoca (com e sem herbicida).

As plantas de cobertura foram semeadas pelo SPC, com 0,50 m entre linhas para FP e 0,25 m para AP e FP+AP. No pousio o solo foi preparado de forma convencional e a cobertura foi formada pelas plantas que germinaram do banco de sementes do solo. O manejo das plantas de coberturas foi feito 7 dias antes da semeadura, pela aplicação da mistura de glyphosate+2,4-D ( $1,62 + 0,335 \text{ kg i.a. ha}^{-1}$ ), com volume de  $350 \text{ l ha}^{-1}$  de calda, pulverizador costal e bico tipo leque duplo 110.03 com indução de ar. As parcelas com plantio convencional foram aradas e depois gradeadas um dia antes do plantio.

A área das parcelas experimentais foi de 3,6 x 5,0 m, compostas por quatro linhas de plantio, tomando-se como área útil as duas linhas centrais, exceto 0,5 m em cada extremidade. O milho pipoca foi semeado com uma semeadora-adubadora de plantio direto, regulada para obtenção de estande aproximado de  $65.000 \text{ plantas ha}^{-1}$ . O controle químico das plantas daninhas na cultura do milho pipoca foi realizado com a mistura de herbicida nicosulfuron+atrazine ( $60 + 3.000 \text{ g i.a. ha}^{-1}$ ), aplicado no estágio de seis folhas (Rodrigues e Almeida, 2005), em área total e com os mesmos equipamentos.

Na época do florescimento do milho pipoca foi avaliado o diâmetro de colmo (DC) de 10 plantas escolhidas aleatoriamente em cada parcela, mensurado a 0,10 m do solo com

auxílio de um paquímetro digital, pela parte mais larga do colmo (CHIOVATO et al., 2007). Na época da colheita foram colhidas todas as espigas produzidas na área útil de cada parcela, as quais foram debulhadas para avaliação da produtividade de grãos (PG), peso de 100 grãos ( $P_{100}$ ) e da capacidade de expansão (CE). Para o  $P_{100}$  foi feita média simples da massa de quatro amostras de 100 grãos. Tanto  $P_{100}$  quanto PG foram calculados em base de 13% de b.u. (CHIOVATO et al., 2007). A CE foi determinada em uma pipoqueira elétrica própria para avaliação desta variável, onde as amostras de 30 g de grãos de milho-pipoca foram submetidas à temperatura de 270 °C por 2 minutos, sendo expressa pelo volume de pipoca em relação a massa de 30 g de grãos ( $\text{ml g}^{-1}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre os sistemas de plantio para nenhum fator de produção analisado (Tabelas 1, 2 e 3).

Menores diâmetros de colmo foram observados nos tratamentos sem controle químico das plantas daninhas no SPD com cobertura de aveia preta, feijão de porco + aveia preta e no pousio. Não houve diferença significativa na altura de plantas entre os tipos de manejo de plantas daninhas em nenhum tratamento avaliado (Tabela 1).

**Tabela 1:** Diâmetro de colmo e altura de plantas em cada tipo de cobertura no SPD e no SPC, nos tratamentos com (C/Herb.) e sem (S/Herb.) aplicação de herbicida para manejo das plantas daninhas no milho pipoca. **FP+AP=** consórcio feijão de porco + aveia preta.

| Tipo de cobertura do solo       | Diâmetro de colmo (cm) |          | Altura de planta (m) |          |
|---------------------------------|------------------------|----------|----------------------|----------|
|                                 | C/Herb.                | S/Herb.  | C/Herb.              | S/Herb.  |
| Sistema de plantio direto       |                        |          |                      |          |
| Feijão de porco                 | 1,01 a A               | 0,94 a A | 1,68 a A             | 1,67 a A |
| Aveia preta                     | 1,04 a A               | 0,95 b A | 1,64 a A             | 1,53 a A |
| FP+AP                           | 1,07 a A               | 0,96 b A | 1,69 a A             | 1,67 a A |
| Pousio                          | 1,08 a A               | 0,99 b A | 1,67 a A             | 1,66 a A |
| Sistema de plantio convencional |                        |          |                      |          |
| Sem cobertura                   | 1,02 a A               | 1,02 a A | 1,72 a A             | 1,64 a A |

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

Plantas de milho pipoca possuem colmos mais finos que o milho comum (ZINSLY e MACHADO, 1987). Dessa forma, práticas que contribuam para a obtenção de maiores diâmetros de colmo pode favorecer o aumento da produção por reduzir o tombamento de plantas, principalmente em áreas de colheita mecanizada e em regiões de ventos fortes constantes, como ocorrem na região onde o experimento foi conduzido.

Todos os sistemas de plantio, sem herbicida, proporcionaram redução do peso de 100 grãos, provavelmente devido a maior competição entre a cultura e as plantas daninhas, presentes em maior densidade nesses tratamentos (dados não apresentados). A maior

redução em relação ao tratamento com herbicida foi observada no SPC (13,7 %). No SPD a redução foi de 6,6; 6,9; 9,8 e 6,4% nas coberturas de feijão de porco, aveia preta, FP+AP e pousio, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2:** Peso de 100 grãos e capacidade de expansão em cada tipo de cobertura no SPD e no SPC, nos tratamentos com (C/Herb.) e sem (S/Herb.) aplicação de herbicida para manejo das plantas daninhas no milho pipoca. **FP+AP=** consórcio feijão de porco + aveia preta.

| Tipo de cobertura do solo       | Peso de 100 grãos (g) |           | Capacidade de expansão (ml g <sup>-1</sup> ) |           |
|---------------------------------|-----------------------|-----------|--|-----------|
|                                 | C/Herb.               | S/Herb.   | C/Herb.                                      | S/Herb.   |
| Sistema de plantio direto       |                       |           |  |           |
| Feijão de porco                 | 14,24 a A             | 13,33 b A | 27,17 a A                                    | 22,00 a A |
| Aveia preta                     | 14,00 a A             | 13,03 b A | 24,58 a A                                    | 22,67 a A |
| FP+AP                           | 14,29 a A             | 12,89 b A | 28,00 a A                                    | 24,33 a A |
| Pousio                          | 14,00 a A             | 13,10 b A | 27,42 a A                                    | 26,67 a A |
| Sistema de plantio convencional |                       |           |  |           |
| Sem cobertura                   | 14,14 a A             | 12,20 b A | 24,08 a A                                    | 23,92 a A |

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

Segundo Rangel et al. (2008) a capacidade de expansão está relacionada com o tamanho dos grãos, obtendo-se maiores volumes de pipoca com grãos menores. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa para a capacidade de expansão entres os tratamentos com e sem herbicida em nenhum sistema de plantio do milho pipoca, mesmo com a presença de grãos mais leves, menor peso de 100 grãos, nos tratamentos sem herbicida (Tabela 2).

Não houve diferença na produtividade de grãos dos manejos com e sem herbicida nos tratamento do SPD com cobertura de feijão de porco, feijão de porco + aveia preta e pousio. Na cobertura de aveia preta, houve redução de 36,4% na produtividade no tratamento sem controle das plantas daninhas, enquanto que no SPC a redução foi de 43,0% (Tabela 3).

**Tabela 3:** Produtividade de grão em cada tipo de cobertura no SPD e no SPC, nos tratamentos com (C/Herb.) e sem (S/Herb.) aplicação de herbicida para manejo das plantas daninhas no milho pipoca. **FP+AP =** consórcio feijão de porco + aveia preta.

| Tipo de cobertura do solo       | Produtividade (Mg.ha <sup>-1</sup> ) |             |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------|
|                                 | C/Herb.                              | S/Herb.     |
| Sistema de plantio direto       |                                      |             |
| Feijão de porco                 | 1,81528 a A                          | 1,76528 a A |
| Aveia preta                     | 2,05556 a A                          | 1,30833 b A |
| FP+AP                           | 2,08056 a A                          | 1,71667 a A |
| Pousio                          | 2,10000 a A                          | 1,81111 a A |
| Sistema de plantio convencional |                                      |             |
| Sem cobertura                   | 2,37639 a A                          | 1,35417 b A |

Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, para cada variável, não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

A cobertura de aveia preta foi a que produziu menor quantidade de matéria seca (5,74 Mg ha<sup>-1</sup>) em relação a feijão de porco (7,49 Mg ha<sup>-1</sup>), FP+AP (7,12 Mg ha<sup>-1</sup>) e pousio (12,02 Mg ha<sup>-1</sup>), o que possibilitou maior emergência de plantas daninhas nesse tratamento, que associado ao não controle químico, resultou em maior competição pelos fatores de produção e, conseqüentemente, em menor produtividade. Oliveira e Freitas (2009) ao avaliar diferentes níveis de palha no controle de plantas daninhas e cana de açúcar, observaram que foi necessário 16 Mg.ha<sup>-1</sup> de palha para o controle satisfatório de *Rottboellia cochinchinensis* na ausência de herbicida.

### CONCLUSÕES

As coberturas de feijão de porco, feijão de porco + aveia preta e o pousio podem ser utilizadas como uma ferramenta para o manejo integrado de plantas daninhas na cultura do milho pipoca, podendo contribuir para a redução do uso de herbicidas.

No SPC sem herbicida e o SPD sobre cobertura de aveia preta sem herbicida proporcionaram redução da produtividade do milho pipoca, possivelmente devido a grande competição da cultura com as plantas daninhas nesses sistemas de produção.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIOVATO, M.G. et al. Diferentes densidades de plantas daninhas e métodos de controle nos componentes de produção do milho orgânico. **Planta daninha**. v.25, n.2, p.277-283. 2007.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **PROPOSTA DE PREÇOS MÍNIMOS – Safra 2013/2014**. Produtos da safra de verão. v.2, 161 p. 2013.
- GOMES JR, F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta daninha**, v.26, n.4, p.789-798, 2008.
- IBGE. **LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**. Rio de Janeiro: IBGE, v.26, n.1, jan. 2013. 83p.
- MIRANDA, G.V. et al. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho pipoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 6, p. 681-688. 2003.
- OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.P. Palha de cana-de-açúcar associada ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametryn no controle de *Rottboellia exaltata*. **Bragantia**, Campinas. v.68, n.1, p.187-194. 2009.
- RANGEL, R. M. et al. Genetics and parameters in parents and hybrids of circulant diallelo in popcorn. **Genetics and Molecular Research**, v. 7, n. 4, p. 1020-1030, 2008.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005. 591p.
- SAWAZAKI, E. A cultura do milho-pipoca no Brasil. **O Agrônomo**, Campinas, v. 53, n.2, p.11–13, 2001.
- ZINSLY, J. R. e MACHADO, J. **Milho-pipoca**. In: PATERNIANI, E; VIÉGAS, G.P. (Eds.). Melhoramento e produção de milho. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, p.431-421. 1987.