

# **AVALIAÇÃO DOS FATORES DE CRESCIMENTO DO MILHO (*Zea mays*, L.) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DA RECOMENDAÇÃO QUÍMICA-SÃO CRISTÓVÃO-SE**

**Raianny de Sá SANTOS (1); Thiago de Aquino ALVES (2); Ferdinando Mariano Brito SILVA (3) Domytilya Anthonya Santos FERNANDES (4) Nelson Augusto Nascimento JUNIOR (5) Adelmo Lima BASTOS (6)**

(1) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão

[raianny2661@hotmail.com](mailto:raianny2661@hotmail.com)

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão

[Thiagoaquino1982@hotmail.com](mailto:Thiagoaquino1982@hotmail.com)

(3) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão

[Ferdnando.nbs@gmail.com](mailto:Ferdnando.nbs@gmail.com)

(4) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão

[Lya\\_nandes@hotmail.com](mailto:Lya_nandes@hotmail.com)

(5) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Satuba

[naugustojr@yahoo.com.br](mailto:naugustojr@yahoo.com.br)

(6) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Marechal Deodoro

[adelmobastos@gmail.com](mailto:adelmobastos@gmail.com)

## **RESUMO**

Após o trigo e do arroz, o Milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais lavrado no mundo. Na lavoura do milho, o número de plantas é dependente de alguns fatores do solo e do meio ambiente, tais como a disponibilidade de elementos essenciais, água, interceptação da radiação solar e da cultivar a ser empregada. A adubação química ainda é de fundamental importância para o aumento da produtividade na cultura do milho é em função da forma de aplicação e quantidade que se vai adubar o solo, sendo uma prática bastante discutida. O objetivo desta pesquisa será avaliar as variáveis de crescimento da cultura do milho em função da variação da recomendação química. Serão causas de variação entre os tratamentos, as doses de adubação (T1 – sem adubação química; T2 0,5 da recomendação química, T3 – 100% da recomendação química; T4 1,5 vezes a recomendação química e T5 02 vezes a recomendação química), utilizando-se a cultivar cv São Francisco - EMBRAPA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, perfazendo 20 parcelas. O tratamento com 1,5 vezes a recomendação química apresentou um melhor resultado para a variável de crescimento altura da planta, sendo o T1 o que apresentou os piores resultados.

**Palavras-chave:** adubação, solos, crescimento, milho.

## **1 INTRODUÇÃO**

Com o imperativo de um aumento da produtividade agrícola no país, torna-se de vital importância o avanço científico nos estudos das necessidades nutricionais das diversas culturas, em especial do milho, bem como a maneira como os nutrientes são disponibilizados para as plantas. O conhecimento das limitações nutricionais torna-se cada vez mais um fator de relevada importância para a ciência e para a agricultura.

Após o trigo e do arroz, o Milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais lavrado no mundo. Na lavoura do milho, a produção é dependente de alguns fatores do solo e do meio ambiente, tais como a disponibilidade de elementos essenciais, água, interceptação da radiação solar e da cultivar a ser empregada. A planta de milho necessita de cuidados especiais por ocasião da semeadura, pois tanto baixas como altos teores de adubos podem provocar perdas nos fatores de crescimento da planta.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a altura da cultura do milho em função da variação da recomendação química.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, o milho (*Zea mays* L.), a produção ainda está centralizada nas regiões Sudeste e Sul; é um cereal de muita importância sócio econômica devido aos diversos usos, destacando-se a alimentação de animais, sendo cultivado em praticamente todo o território nacional e em diversos níveis de tecnologia (Palhares, 2003). A média inicial da safra está em torno de 3,4 ton.ha<sup>-1</sup>, entretanto, é o único país que consegue produzir duas safras no mesmo ano, apresentando assim perspectivas para acréscimos substanciais na produtividade, em virtude, principalmente, da melhoria nos aspectos de produção, como o uso de sementes adaptadas à região, densidades de semeaduras adequadas, melhor fertilização do solo, controle eficiente de pragas, doenças e plantas daninhas. Pode-se afirmar também que a cultura possui um alto potencial produtivo, alcançando 10 t ha<sup>-1</sup> de grãos em condições experimentais e por agricultores que adotam tecnologias adequadas (Carvalho et al., 2004). No entanto, o que se observa na prática são produtividades muito baixas e irregulares, cerca de 3,5 t ha<sup>-1</sup> de grãos (CONSELHO NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2003).

Após o trigo e o arroz, o Milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais lavrado no mundo. Na lavoura do milho, a produção é dependente de alguns fatores do solo e do meio ambiente, tais como a disponibilidade de elementos essenciais, água, interceptação da radiação solar e da cultivar a ser empregada. A planta de milho necessita de cuidados especiais por ocasião da semeadura, pois tanto baixas como altos teores de adubos podem provocar perdas nos fatores de crescimento da planta.

A melhor exploração do crescimento e produtividade, através da adubação pode ser destacada pelo incremento de cultivares com folhas menores e mais eretas, menor porte, fazendo com que a cultura tenha melhores condições de apresentar um crescimento e produtividade satisfatória, mesmo em condições de elevada densidade populacional (ALMEIDA, et al. 2000).

A densidade populacional na cultura do milho é em função da variação do espaçamento entre linhas e de plantas na linha de semeadura, e, concebe uma das práticas culturais que mais afeta o crescimento da planta, sendo a espécie dentro das gramíneas (poaceas), mais sensível à sua variação, pois o adensamento influi arquitetura das plantas, de forma o crescimento e o desenvolvimento, e influencia na produção e partição de fotoassimilados (ALMEIDA & SANGOI, 1996; ARGENTA et al. 2001).

O nitrogênio é absorvido pelas plantas, preferencialmente, nas formas de nitrato e amônia. O nitrato origina-se da mineralização da matéria orgânica que, contendo os aminoácidos nitrogenados, sofre modificações bioquímicas como a aminização, amonificação e nitrificação. Outra fonte de nitrato são os adubos contendo este sal. O amônio pode originar-se do adubo mineral, da passagem da amina para a nitrificação, ou através de simbiose em vegetais da família das leguminosas (TANAKA et al., 1997).

O fósforo está presente na fração sólida e na solução do solo. Sendo o solo uma mistura de matérias inorgânicos e orgânicos, o fósforo apresenta-se também em formas orgânicas e inorgânicas, tanto na fração sólida como na solução do solo. O fósforo da solução do solo (Psolução) mantém-se em equilíbrio com P da fase sólida (Psólido). Portanto, propriedades do solo como o pH, teores de óxidos e outros fatores que afetam o equilíbrio P-sólido: P-solução é de fundamental importância para a nutrição das plantas (GIANELO et al., 1995).

Já o potássio, a sua disponibilidade para a cultura do milho varia conforme tipo e quantidade de minerais primários e secundários presentes no solo, o tipo de ligação química entre o potássio e os outros elementos constituintes desses minerais. O potássio que está adsorvido às cargas de superfície de argilominerais (ligações fracas, eletrostáticas), pode ser definido como potássio trocável (K-trocável), devido ao equilíbrio rápido que pode manter com o potássio da solução do solo (Ksolução) (EMBRAPA, 2001).

O potássio na cultura do milho tem alta mobilidade, tanto entre células individuais, como entre tecidos, e também alta mobilidade no transporte a longa distância, via xilema e floema. O potássio é o cátion mais abundante no citoplasma, também ocorrendo em alta concentração no cloroplasto, sendo necessário para neutralizar ânions orgânicos e inorgânicos e para estabilizar o pH da planta entre 7,0 e 8,0 que é a faixa ótima, para a maioria das reações enzimáticas (MALAVOLTA et al., 1997).

A cultura do milho nos últimos anos tem sido de muita importância entre os pequenos lavradores, e em particular, na região de São Cristóvão. Observa-se que apesar de toda a tecnologia existente, os lavradores não conhecem qual a densidade populacional correta para uma melhor produtividade; esse desconhecimento ocorre na grande parte das propriedades do estado, sendo, portanto, de grande importância um estudo para

avaliação da melhor densidade populacional, para promover um maior crescimento e desenvolvimento da cultura.

### 3 METODOLOGIA

O experimento está sendo desenvolvido na área experimental de Culturas Anuais, do Instituto Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, situado na BR 101, Km 96, Povoado de Quissamã-Se. O Solo será classificado de acordo com EMBRAPA (1999). As amostras de solo serão secadas ao ar, destorroadas, passadas em peneiras de malha de 02 mm de abertura e homogeneizadas retirando-se, em seguida, subamostras para caracterizações físicas e químicas. Será realizada correção de acordo com a análise do solo.

O milho (*Zea mays*, L), cv São Francisco- EMBRAPA está cultivado no espaçamento 0,50 x 0,50 m<sup>2</sup>, com o equivalente a 40 mil plantas por hectare. Os tratamentos serão T1 – sem adubação química; T2 0,5 da recomendação química, T3 – 100% da recomendação química; T4 1,5 vezes a recomendação química e T5 02 vezes a recomendação química.

Foram semeadas duas sementes por cova e após a emergência realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por cova. Durante o cultivo, a umidade dos solos esta sendo mantida de acordo com a precisão da cultura.

Durante o cultivo esta sendo realizados tratos culturais de acordo com a necessidade da cultura. Aos 30 dias após o plantio foi realizada a medição da altura e aos 60 dias, ocorrerá à segunda medição. Quando da Colheita será realizada uma nova medição e determinada massa de matéria fresca da parte aérea.

O ensaio consta de cinco tratamentos (T1, T2, T3, T4 e T5) e quatro repetições perfazendo um total de vinte parcelas, em blocos casualizados. Cada parcela possui 01 x 1,20 m<sup>2</sup>. Foi realizada análise de regressão e teste de média (Tukey) para as variáveis estudadas.

Pretende-se com esta pesquisa elucidar o efeito de diferentes teores de adubação química sobre os componentes de crescimento para a cultura do milho (*Zea mays*, L), cv São Francisco- EMBRAPA, através de análise de regressão e teste de média (Tukey).

O quadro 01 apresenta os resultados da análise química do solo antes do início do experimento.

**Quadro 01. Atributos químicos da amostra da área experimental**

pH	H <sub>2</sub> O (1:2, 50)	6,87
P	mgdm <sup>-3</sup>	102,59
K	mgdm <sup>-3</sup>	83
K na CTC	%	3,38
Na	mgdm <sup>-3</sup>	0
Na na CTC	%	0,00
Ca + Mg	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	3,60
Ca + Mg na CTC	%	57,26
Ca	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	1,80
Ca na CTC	%	28,63
Mg	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	1,80
Mg na CTC	%	28,63
Al	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,50
Al na CTC	%	13,12
H + Al	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	2,48
H + Al na CTC	%	31,41
S	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	3,81
T	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	6,29
V	%	60,63

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

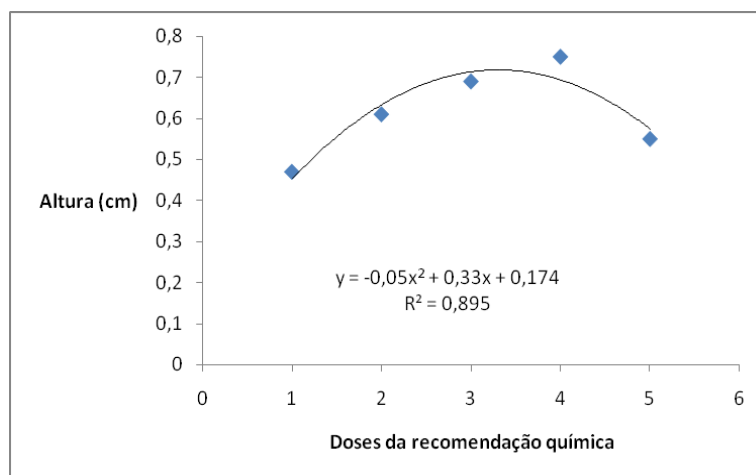
Observa-se na tabela 1 que houve aumento significativo entre os tratamentos em relação às dosagens de recomendação química; o tratamento 1 foi o que obteve a menor resposta e o tratamento 4 obteve um melhor resultado. Este fato deve-se ao incremento dado ao Nitrogênio e Potássio que após duas vezes a sua recomendação teve efeito negativo. Como o nitrogênio, o fósforo e o potássio têm rápido movimento na planta, os seus efeitos ocorrem mais rapidamente nas partes mais velhas; Esse efeito das doses (tratamentos) pode ser explicado levando-se em consideração que melhor exploração do crescimento e produtividade, através da adubação pode ser destacada pelo incremento de cultivares com folhas menores e mais eretas, menor porte, fazendo com que a cultura tenha melhores condições de apresentar um crescimento e produtividade satisfatória (Almeida, et al. 2000).

**Tabela 1. Altura de plantas de milho (cm) aos 30 dias após a germinação**

TRATAMENTOS	MÉDIAS
1	0,47 <sup>a</sup>
2	0,61 <sup>b</sup>
3	0,69 <sup>c</sup>
4	0,75 <sup>c</sup>
5	0,55 <sup>d</sup>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de tukey a 5%.

De acordo com análise de regressão (figura 1) a altura da planta mostrou uma tendência de aumentar até a dose de 1,5 a recomendação química (T4) e a partir desta dose não mais ocorrer efeito significativo; este fato pode ser atribuído a um excesso da dose, o que causou um efeito negativo. Estes dados estão de acordo com Souza et al. (2002) que trabalhando a dose de 1,34 vez as doses de referência de adubação no Estado de Minas Gerais levaram às maiores produtividades.



**Figura 1 – altura da planta, aos 30 dias após a germinação, em função de teores da recomendação química**

Na figura 2 observa-se um aspecto geral do experimento, o qual se encontra em fase inicial de desenvolvimento. Pela figura, verifica-se um aspecto amarelado em algumas folhas e esse fato pode estar ligado ao excesso ou a deficiência de adubação, dependendo do tratamento utilizado na parcela.



**Figura 2. Aspecto geral do experimento**

Aos 30 dias, observou-se um maior crescimento do colmo em comprimento. Segundo Fancelli (2001) o colmo não atua somente como suporte de folhas e inflorescências, mas principalmente como local de armazenamento de sólidos solúveis que serão utilizados, a posteriori, na formação dos grãos.

Ainda segundo Fancelli (2001) citado por Bastos (2003), a altura aos trinta dias após a germinação coincide com o estágio 2 (planta apresentando 8 folhas). Antecedendo esta fase, observou-se o estágio O (que vai da semeadura à germinação), onde ocorrência de temperatura e umidade propiciaram um bom processo de germinação, dando início ao crescimento da planta jovem. O Estádio 1 (plantas com 4 folhas totalmente desdobradas) coincidiu com a segunda semana após a emergência, ocorrendo diferenciação do meristema apical.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os dados parciais indicam que a dose de 1,5 da recomendação de adubação química foi a que obteve um melhor resultado para a altura da planta e o tratamento sem adubação o que obteve um pior comportamento.

Esta pesquisa é relativa ao edital/PIBIC/2010 do IFSE, a qual ainda encontra-se em fase inicial de desenvolvimento, sendo desenvolvida pelos alunos do curso médio em Agropecuária, Campus São Cristóvão.

## **REFERÊNCIAS**

BASTOS, A.L. **Doses de fósforo em função da Capacidade Máxima de Adsorção, em solos de e texturas distintas, no crescimento do milho (*Zea mays*, L.)**. Rio Largo, 2003. 63p (Mestrado, Universidade Federal de Alagoas).

BORGES, M. A. B. Avaliação tecnológica da cultura do feijão no estado do Paraná: Extensão. In: REUNIÃO SULBRASILEIRA DE FEIJÃO E REUNIÃO ANUAL PARANAENSE DE FEIJÃO, 5., 2001, Londrina. **Anais..** Londrina: Iapar, 2001. p.29-43.

Disponível em [www.cnpaf.embrapa.br](http://www.cnpaf.embrapa.br). Acesso em: 20 set. 2002.

EMBRAPA, Arroz e Feijão. **A Cultura do Feijoeiro, Sistemas de Produção do Feijoeiro**. 2002. On-line.

FANCELLI, A. L. **Fenologia do milho**. Disponível em HYPERLINK <http://WWW.faeg.com.br>. Acesso em 20 de junho de 2010.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto alegre: Editora da UFRGS, 2005.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T. & ARAUJO, R.S. **Fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro**. In: VARGAS, M.A.T. & HUNGRIA, M., eds. **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1997. p.189-294.

LOLLATO, M. A. **Cadeia produtiva do feijão: diagnóstico e demandas atuais**. Londrina: Iapar, 2001. 48p. (Documento, 25).

MERCANTE, F.M.; OTSUBO, A.A. & LAMAS, F.M. **Inoculação de *Rhizobium tropici* e aplicação de adubo nitrogenado na cultura do feijoeiro**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. Fertbio 2006: A busca das raízes. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. CD-ROM. (Documentos, 82)

PARRA, M.S. *Feijão: Tecnologia de Produção*. Londrina: Iapar, 2000. 115p. (Informe da pesquisa, 135). SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S. **Microrganismos e processos biológicos do solo: Perspectiva ambiental**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa-CNPAF; Londrina, Embrapa-CNPSo; Brasília, Embrapa-SPI, 1994. p.47-50. (Documentos, 45)

SOUZA, J.L. de. RESENDE, P. **Manual de Horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006.

SOUZA, A. B.; ANDRADE, M. J. B.; MUNIZ, J. A.; REIS, R. P. **Populações de plantas e níveis de adubação e calagem para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em um solo de baixa fertilidade**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.1, p.87-98, jan./fev., 2002.

SPADOTTO, C.A. **Agricultura Brasileira: importância, perspectivas e desafios para os profissionais dos setores agrícolas e florestais**. Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

STRALIOTTO, R.; TEIXEIRA, M.G. & MERCANTE, F.M. **Fixação biológica de nitrogênio**. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. & STONE, L.F. *Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais*. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.122-153.