

## AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE DE MILHO COM ADUBAÇÃO CONVENCIONAL E LÍQUIDA

Rinaldo Ferreira Souza<sup>1</sup>  
Ciro Luiz da Silva Júnior<sup>2</sup>

**RESUMO:** O milho (*Zea mays*L.) é considerado mundialmente um dos cereais mais importantes devido a sua alta produtividade e pelo seu importante papel na nutrição humana e animal. O milho é altamente responsivo à adubação. Portanto, o aproveitamento do nitrogênio aplicado em cobertura deve ser o maior possível, evitando perdas. Novas tecnologias têm sido testadas na cultura do milho com o objetivo de obter maior economia e eficiência na utilização, entre elas está o uso de fertilizantes líquidos e organominerais que possuem alta quantidade de matéria orgânica e minerais, reduzindo as perdas dos nutrientes como nitrogênio, potássio, fósforo ou uréia. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônômico na cultura submetido a fontes de adubos convencionais e líquidos, incluindo fertilizantes organomineral em condições de campo no município de Grupiara-MG. Assim, o experimento foi conduzido no período da safra 2017/2018 com delineamento em blocos casualizados, com três repetições, sendo os tratamentos constituídos por: testemunha, sem adubação; adubação convencional e líquida, conforme recomendações para a cultura, estes foram aplicados na forma de plantio e cobertura, sendo realizadas duas aplicações uma com 30 dias após a germinação e outra aos 45 dias, foram aplicados via regador e a lanço, diluídos em água. A característica avaliada foi produtividade final da cultura. Contudo a cultura do milho apresentou bons índices de produtividade quando comparado com as produtividades médias de silagem de milho da região, no entanto não havendo diferença significativa entre os tratamentos.

**Palavras-chave:** Eficiência produção, Silagem, *Zea mays*.

---

<sup>1</sup> Graduando (a) em Engenharia Agrônoma pela Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP.

<sup>2</sup> Docente da Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP.

## 1 INTRODUÇÃO

Na busca pela elevação dos níveis atuais de produtividade e redução nos custos de produção do milho no Brasil, novas tecnologias vêm sendo incorporadas aos sistemas de produção. Os fertilizantes líquidos são considerados estratégias agronômicas promissoras para o incremento da produtividade e vem ganhando espaço e importância nos últimos anos.

O desenvolvimento de tecnologias adaptadas às características do território brasileiro proporcionou a tropicalização da agricultura no país, se expandindo das zonas temperadas do sul para regiões de cerrado no Centro-oeste e atingindo, mais recentemente, regiões como sul do Maranhão e do Piauí e o Oeste da Bahia. A evolução da atividade extrapolou os limites físicos da propriedade, e a agropecuária associa-se, cada vez mais, com os setores de insumo, armazenamento, industrialização e distribuição cujas cadeias, em conjunto, definem o agronegócio (MAIA, 2015).

Dentre essas atividades, a cultura do milho se destaca sendo cultivado em praticamente todo o território brasileiro sendo o mesmo privilegiado para a produção dessa commodity por ter clima tropical, ocupando uma área de aproximadamente 15.92 milhões de ha e produção reunindo a primeira e segunda safra 66.97 milhões toneladas no ano agrícola 2015/2016, em relação a produção anterior houve decréscimo de 20,2%, calculada em 84.67 milhões toneladas. (CONAB, 2016).

Provavelmente, o milho é a mais importante planta comercial com origem nas Américas. Há indicações de sua origem no México, América central ou sudoeste dos Estados Unidos. É uma das cultivares mais antigas do mundo, havendo provas, de que é cultivado há pelo menos 5 mil anos. Logo depois do descobrimento da América, o milho foi levado para a Europa, onde era cultivado em jardins, até que se deu valor alimentício tornou-se conhecido. Passou então a ser plantado em escala comercial e espalhou-se em diversas regiões do mundo (DUARTE et al., 2012).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de utilização, desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50 % é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60% a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. Apesar de não ter uma participação muito grande no uso de milho em grão, a alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso desse cereal em regiões

de baixa renda. Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação, por exemplo, no nordeste do Brasil, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no Semiárido. Outro exemplo está na população mexicana, que tem no milho o ingrediente básico para sua culinária. (DUARTE et al., 2007).

Segundo Hugo (2016) o milho é a segunda maior cultura de importância na produção agrícola no Brasil, sendo superada apenas pela soja que lidera a produção de grãos no país. O milho está na história do Brasil desde os primórdios do descobrimento, sendo cultivado por tribos indígenas das regiões Centro-oeste. No início de seu cultivo, o milho era utilizado basicamente para subsistência humana, com o decorrer do tempo foi ganhando importância e transformou-se no principal insumo para a produção de aves e suínos, além de sua importância estratégica para a segurança alimentar do brasileiro ao longo das últimas décadas.

Nas últimas décadas, a cultura passou por importantes avanços nos diversos campos da ciência agrônoma, com destaque para o melhoramento genético, com a obtenção de híbridos mais produtivos e possibilidade de aumento na densidade de semeadura, e para o manejo adequado de corretivos e fertilizantes, principalmente os nitrogenados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção da cultura do milho suprido com fontes de adubo convencional e adubo líquido.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Marinheiro, situada na área rural do município de Grupiara/MG, coordenadas geográficas (18°27'36.214''S, 47°47'0.559''W, com altitude de 730 m). O clima predominante na região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, ou seja, clima tropical de estação seca, com inverno seco e verão quente e chuvoso, megatérmico, com inverno seco.

A precipitação média anual é de 1530 mm, distribuída irregularmente e concentrada nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março e temperatura média de 21° C. O relevo varia de plano a suave ondulada. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013).

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos, fontes e doses de adubação de plantio. Fazenda Experimental da Fazenda Marinheiro, MG, 2017.

---

<b>Tratamentos</b>	<b>Especificação</b>	<b>Dose</b>
T1	Adubo convencional	450 Kg/ha
T2	Adubo Líquido	45 L/ha
T3	Testemunha	-

---

Org: SOUZA, R. F. (2018).

**Tabela 2:** Descrição dos tratamentos, fontes e doses de adubação de cobertura. Fazenda Experimental da Fazenda Marinheiro, MG, 2017.

---

<b>Tratamentos</b>	<b>Especificação</b>	<b>Dose</b>
T1	Adubo convencional	400 Kg/ha
T2	Adubo Líquido	40 L/ha
T3	Testemunha	-

---

Org: SOUZA, R. F. (2018).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos com tratamentos casualizados, com três tratamentos, com sete repetições, com parcelas de 2 x 2m. Os tratamentos foram constituídos conforme recomendações para a cultura do milho (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG, 1999), por: T1 – adubação convencional; T2 – adubação líquida na base e na cobertura; T3 – testemunha.

Na execução do experimento foi utilizado o híbrido SHS 7990 PRO 2, tem como característica a superprecocidade, modernidade e produtividade, com adaptação para as diferentes regiões produtivas do país. Possui um porte baixo, com uma altura média de 2,10 metros, tem altura média de espiga de 1,00 metros, e possui arquitetura semiereta, tem como característica de colmo uma alta resistência, além de apresentar alta resistência física na área

da raiz, possui ótimo empalhamento, espigas no formato cilíndrico, é de fácil debulha, com coloração amarelo-alaranjado e a sua finalidade é para a produção de grãos e silagem, sendo tolerante a doenças como; *Ferrugem*, *Puccinia sorghi*, *Exserohilum Turcicum*, *Phaeosphaeria maydis*, *Stenocarpella macrospora*, *Puccinia polysora*, *Complexo de enfesamento*, *Cercospora zea maydis*, *Bipolares maydis-SI*, É recomendado para regiões de alta severidade de Mancha de *Phaeosphaeria*, e é recomendada a aplicações de fungicidas.

O experimento foi conduzido a campo, sendo a semeadura realizada no início de novembro de 2017, utilizando o híbrido (SHS 7990 PRO 2) cultivado sob sistema convencional, no espaçamento de 0,50 m entre linhas e média de 3,25 plantas por metro linear, visando uma população final de 65.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Visando obter uma maior facilidade de manejo do experimento, utilizou-se a descrição dos estádios fenológicos distintos, conforme proposto por Ritchie *et.al.* (1993) para as plantas de milho comum, que podem ser divididos entre estádios vegetativos (V) e reprodutivo (R), sendo subdivididos de acordo com a tabela 3 abaixo.

**Tabela 3:** Estádios Fenológicos da Cultura do Milho.

Estádios vegetativos	Estádios reprodutivos
VE – Emergência	R1 – Florescimento feminino
V1 – Primeira folha	R2 – Grão leitoso
V2 – Duas folhas desenvolvidas	R3 – Grão pastoso
V3 – Três folhas desenvolvidas	R4 – Grão farináceo
Vn – Enésima folha	R5 – Grão farináceo-duro
VT – Pendoamento	R6 – Maturidade fisiológica

Org: SOUZA, R. F. (2018).

O experimento foi realizado no período de safra verão, período esse que costuma apresentar, para algumas regiões os produtores precisavam analisar as variáveis climáticas para semear nesse período, pois, o Brasil possui duas estações bem distintas e com isso pode-se ocorrer períodos de veranicos, ocasionando problemas no estabelecimento e desenvolvimento da cultura, reduzindo assim a produção final na lavoura.

Durante a implantação do experimento, o mesmo seria executado com ausência de irrigação, porem houve a incidência de alguns dias prolongados de estiagem (veranicos), passíveis de ocorrência na região, que poderiam limitar o desenvolvimento da cultura, e

influenciar a produtividade final. A colheita de todos os tratamentos foi realizada em 24/03/2018, quando este atingia-se o ponto ideal de corte para silagem.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados obtidos de produtividade apresentados na tabela 4, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos com adubação líquida e convencional, porém quando comparados com a testemunha também não houve diferença nos itens avaliados.

**Tabela 4:** Avaliação dos componentes de produtividade: massa de planta completa, massa de espiga e altura de planta. Fazenda Experimental da Fazenda Marinheiro, MG, 2017.

---

<b>Produtividade</b>	<b>Planta / Espiga ( kg )</b>	<b>Espiga ( Kg )</b>	<b>Altura de Planta ( m )</b>
T1	20,21 a	9,42 a	2,34 a
T2	19,94 a	9,85 a	2,28 a
T3	19,91 a	9,71 a	2,25 a

---

Org: SOUZA, R. F. (2018).

Kiehl (1985) comparam fertilizantes organominerais e fontes solúveis minerais, e evidenciou que o primeiro possui um potencial químico relativamente inferior, entretanto, sua solubilização ocorre gradativamente no decorrer do desenvolvimento da cultura, podendo obter uma eficiência agrônômica superior. Kornodörfer (2011) confirma essa informação, afirmando que os fertilizantes orgânicos e organominerais apresentam os nutrientes associados a compostos orgânicos, o que lhes conferem solubilidade gradual, ou seja, o teor total não é solúvel plenamente em água, fazendo com que os nutrientes sejam liberados gradualmente ao longo do tempo, e no início com menor disponibilidade.

Kiehl (1985) relata que a matéria orgânica contida no fertilizante organomineral pode melhorar ou condicionar o solo, pois influi nas suas propriedades. Para agir como condicionador do solo a matéria orgânica deve ser agregada em grandes dosagens, mas pela

quantidade inserida no fertilizante organomineral ser pequena, somente em longo prazo e uso contínuo, é que se pode notar tais efeitos. No entanto, a fração orgânica do fertilizante organomineral é um condicionador imediato dos fertilizantes minerais que entram em sua composição (TIRITAN; SANTOS, 2012).

O adubo líquido no solo facilita bastante as operações para o agricultor quando comparado com o adubo sólido tradicional, a logística é facilitada, com ganho de tempo entre o planejamento, pedido e entrega e há muitas facilidades operacionais na fazenda, com armazenamento, manuseio e distribuição. Essas facilidades representam diminuição de custos para o produtor tendo vários estudos que indicam que a menor eficiência do adubo sólido tradicional, devido à fixação e lixiviação, tem provocado poluição em lagos, rios e aquíferos. Há países já proibindo estes fertilizantes devido a esses problemas ambientais.

O adubo líquido via solo, por sua vez, tem perdas reduzidas devido à alta eficiência de aproveitamento pelas plantas e, portanto, não provocando poluição sendo um produto que dá mais sustentabilidade ao sistema agrícola.

#### 4 CONCLUSÃO

Diante do exposto é possível concluir que não foi possível estabelecer as causas da não variação entre os tratamentos, mostrando a necessidade de repetições em diferentes tipos de solo para que se possa ter resultados mais conclusivos, devido a alta fertilidade do solo construída ao longo dos anos agrícolas.

#### REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa, 1999. 359 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2014/2015, décimo segundo levantamento, setembro/2016.**

Disponível em:

[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_09\\_09\\_15\\_18\\_32\\_boletim\\_12\\_s\\_eteembro.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_s_eteembro.pdf). Acesso em: 11 jun. 2018.

DUARTE, Jason de Oliveira et al. **Embrapa Milho e Sorgo: Introdução e Importância Econômica do Milho.** 2012. Disponível

em:<[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/index.htm)>. Acesso em: 28 out. 2017.

DUARTE, Jason de Oliveira. **Milho - Importância Socioeconômica**. 2007. Disponível em:<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_8\\_168200511157.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html)>. Acesso em: 9 out. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p

HUGO, Maurício. **Estado produzirá menos milho e crédito agrícola pode ser menor**. 2016. O Canal de Notícias. Disponível em: <<http://ocanaldenoticias.com.br/estado-produzira-menos-milho-e-credito-agricola-pode-ser-menor/>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KORNDÖRFER, G. H.; MELO, S. P. Fontes de fósforo (fluida ou sólida) na produtividade agrícola e industrial da cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.92-97, 2009

MAIA, Lúcia. **A Importância do agronegócio para o Brasil**. 2015. Disponível em: <[http://www.iicabr.ica.org.br/produtos\\_tecnicos/a-importancia-do-agronegocio-para-o-brasil-2/](http://www.iicabr.ica.org.br/produtos_tecnicos/a-importancia-do-agronegocio-para-o-brasil-2/)>. Acesso em: 10 mar. 2018.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. How a corn plant develops. **Special Report n. 48**. Ames: Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service, 1993.

TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H. Resposta do milho safrinha a adubação organomineral no município de Maracaju-MS. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente. **Colloquium Agrariae**, v. 8, n. Especial, p. 24-31, 2012.