

Produtividade de milho em diferentes tipos de solos

Claem Cristina Silveira do Carmo¹

Jéssica Marques dos Santos¹

Marcos Pires de Almeida¹,

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e o desenvolvimento de plantas de milho em diferentes tipos de solos sob as mesmas condições de adubação e cultivo, utilizando híbrido de milho Bt. Os solos relacionados aos tratamentos foram: Latossolo Vermelho-amarelo, Latossolo Amarelo, Latossolo Bruno, Latossolo Vermelho-escuro, Plintossolo de textura argilosa-cascalhenta e com presença de calhaus e Plintossolo textura argilosa- pouco cascalhenta e ausência de calhaus. O ano agrícola 2014/2015, com plantio na área experimental da Fazenda Escola da Faculdade Anhanguera de Rondonópolis. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), sendo constituído de seis tratamentos com quatro repetições, totalizando vinte e quatro parcelas amostrais. Os plantios foram todos no mesmo dia. Foram analisadas as variáveis: altura de inserção de espiga, tamanho de espiga, peso da palha de espiga, peso de espiga e peso de sabugo de milho nos diferentes tipos de solos. Os resultados encontrados no experimento foram avaliados estatisticamente pelo Teste de Skott-Knott a 5% de significância. Observou-se que o milho apresentou em todos os aspectos resultados inferiores em todos os solos porque houve menor precipitação pluviométrica no estágio vegetativo e no enchimento de grãos, promovendo baixa produtividade.

Palavras chaves: *Zea mays*, fertilidade, adubação

Maize productivity in different types of soils

ABSTRACT

The present work has the objective of evaluating the productivity of maize plants in different soil types under the same fertilization and cultivation conditions, with maize hybrid being used SYN 7316 Vip3 TL TG TC. The soils related to the treatments were: Red-Yellow Latosol, Yellow Latosol, Latosol Bruno, Red-Dark Latosol, Plinthosol with a clayey-chalky texture and presence of pebbles and Plinthosol clayey texture- little chalky and absence of pebbles. The season of 2014/2015 2015, it was held in the experimental area of the Fazenda Escola da FaculdadeAnhanguera from Rondonópolis. The experimental design was completely randomized (DIC), consisting of six treatments with four repetitions, totaling twenty four sample plots. The planting was in the same day. The variables were: spike in-

¹ Faculdade Anhanguera de Rondonópolis, Av: Ary Coelho, 829- Vila Birigui CEP78705-050 Rondonópolis-MT, Brasil. E-mail: silveiracarmo2@hotmail.com, jessi_deda@hotmail.com, marcos.almeida@aedu.com

sertion height, ear size, tang straw weight, ear weight and corn cob weight in different soil types. The results found in the experiment were statistically evaluated by the Skott-knott test at 5% significance. It was observed that maize presented inferior results in all types of soils in all aspects due to the lower rainfall in the vegetative stage, grain filling and low productivity.

Keywords: *Zea mays*, Productivity and Soils.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho tem grande importância social e econômica, social por ser um alimento de baixo custo, pela viabilidade do cultivo, que pode ser em grande ou em pequena escala e principalmente por ser à base de várias cadeias agroindustriais. É econômica pelo valor nutricional de seus grãos e por seu uso intenso, na alimentação humana e animal, e como matéria-prima para a indústria de vários seguimentos alimentares.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho e, assim como acontece mundialmente, aqui o milho também é uma das espécies agrícolas de maior importância, tanto em relação à área cultivada quanto à produção. Dentre as espécies produtoras de grãos, a cultura do milho só é superada pela complexa soja em termos de área cultivada, mas prevalece como a espécie com maior volume de produção, tendo papel indiscutível na economia brasileira.

Conforme Mendes et. al. (2011) os avanços tecnológicos no cultivo do milho, como a utilização de híbridos de melhor desempenho, com modificações em espaçamento e densidade de semeadura, adeptos a melhorias na fertilidade do solo e práticas de adubação, vêm oportunizando incrementos significativos em produtividade.

Diversos fatores podem influenciar o rendimento da cultura do milho como as condições climáticas, o potencial produtivo do híbrido, as condições climáticas, as condições nutricionais e fitossanitárias em um agroecossistema e a população de plantas. Dentre os fatores que podem ser alterados visando elevar a produtividade do milho acentua-se a densidade populacional, podendo proporcionar melhor uso do ambiente pelos genótipos atuais (Mendes et.al., 2011).

Apesar do milho ter uma significativa produtividade em nosso país, isto varia muito entre as regiões brasileiras, onde algumas regiões obtêm uma baixa produtividade, que podem se justificar por fatores climáticos específicos, porém o que mais contribui para isto é a falta da adoção de tecnologia pelos agricultores dessas regiões.

Assim se faz necessário este experimento, que visa avaliar o desempenho do plantio do milho em diferentes solos, onde todos receberam a semeadura na mesma época de plantio, e a mesma adubação, com intuito de avaliar a qualidade de cada solo. Para tanto a importância do trabalho está relacionada aos processos da produção do milho, com intuito de entender as relações dos solos para aumentar a produtividade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de campo no ano agrícola 2014/2015, em seis tipos de solos localizados na área experimental da Fazenda Escola Anhanguera de Rondonópolis-MT, nas coordenadas 16°26'13,7"S 54°33'46,5"W, situado na MT383 a 10km do município de Rondonópolis altitude de 315m. Usando-se o híbrido de milho (SYN7316TL TG Viptera). O tratamento das sementes foi realizado industrialmente com a utilização do Ingrediente Ativo Thiamethoxam, sendo um inseticida sistêmico do Grupo Químico dos Neonicotinóides, corres-

pondente a 750ml/100kg de sementes.

Nesse sentido, Chiesa et. al. (2016), destacam que a aplicação de inseticidas sistêmicos em tratamentos de sementes ou no solo em geral, oferece uma boa proteção inicial ao ataque das pragas de solo, garantindo condições de germinação e vigor.

O experimento constituiu de 06 tratamentos (época de semeadura) com 04 repetições, totalizando 24 parcelas amostrais. Cada parcela possuiu 27m² de área de 7,2 m largura x 15 m de comprimento, e área total do experimento de 540m².

Cada parcela foi constituída por 08 linhas de 15 metros de comprimento.

- Tratamento 01. Latossolo Amarelo;
- Tratamento 02. Latossolo Bruno;
- Tratamento 03. Latossolo Vermelho-amarelo;
- Tratamento 04. Latossolo Vermelho-escuro;
- Tratamento 05. Plintossolo de textura argilosa-cascalhenta e com presença de calhaus;
- Tratamento 06. Plintossolo textura argilosa-pouco cascalhenta e ausência de calhaus.

Quanto à disposição do arranjo cada parcela foram 08 linhas de plantio com espaçamento 0,45 cm. A semeadura foi com plantadeira em sulco contínuo com 3,5 sementes por metro linear, na proporção calculada de 80.000 plantas por hectare. Antes do início do trabalho foi realizada a análise do solo que foi submetida em laboratório de análise químico-físico.

A adubação foi realizada por cobertura em uma única aplicação no estágio EC1, especificamente (V6), quando as plantas apresentarem seis folhas totalmente desenvolvidas, equivalente a 45 kg ha⁻¹ de N na proporção de 100 kg ha⁻¹ de uréia.

Na área útil das parcelas foram analisadas as variáveis: altura de plantas (cm); tamanho de espiga (cm); peso de palha (g); peso de espiga (g); peso de sabugo (g) e peso de mil grãos (g). A quantidade de tempo (dias) entre a semeadura até a colheita foi analisada de caráter visual, a altura de plantas foi medida entre o nível do solo até inserção da espiga, e tamanho de espiga foram medidas com auxílio de uma fita métrica; peso de palha, peso de espiga, peso de sabugo e peso de mil grãos foi mensurado com balança digital.

Os parâmetros meteorológicos (temperatura média mensal e precipitação pluviométrica), foram fornecidos pela estação meteorológica da UFMT do município de Rondonópolis-MT. Os resultados encontrados no experimento foram avaliados estatisticamente pelo teste de Skott-knott a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos sistemas produtivos, o milho é cereal cultivado e adaptado a diversos tipos de solos e de fertilidade. Conforme Farinelli e Lemos (2010), “nos sistemas que visam altas produtividades e em cultivos de sequeiro, as recomendações são de 60 a 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura e, em cultivos irrigados, de 120 a 160 kg ha⁻¹”. De um modo geral os latossolos, são solos constituídos predominantemente por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A. São solos muito intemperizados, de boa

drenagem e profundos. Organizam-se por amplas superfícies no Território Nacional, ocorrendo em praticamente todas as regiões, distintos entre si principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro, que determinaram a sua separação em quatro classes diferentes ao nível de subordem no Sistema brasileiro de classificação de solos (IBGE, 2007).

Já os plintossolos caracterizam-se principalmente pela presença expressiva de plintitização com ou sem petroplintita (concreções de ferro ou cangas). Precisa de manejo agrícola bastante delicado que necessita de bom controle de sua dinâmica hídrica interna, já que pode ter como consequência o endurecimento da plintita (IBGE, 2007).

Na cultura do milho as maiores exigências em água se concentram na fase de emergência que define a formação do estande de plantas, no florescimento que será o período vegetativo para a indução da espiga onde ocorrerá a formação do grão determinando. Nesse sentido no período compreendido entre 15 dias antes (emborrachamento) e 15 dias após o aparecimento da inflorescência masculina (pendão), o requerimento de um suprimento hídrico satisfatório aliado a temperaturas adequadas enfatiza tal período extremamente crítico (MARCHI, 2008).

O período de crescimento e desenvolvimento do milho conforme a Embrapa (2010) é limitado pela temperatura, água e radiação solar. Para tanto a cultura do milho necessita que os índices dos fatores climáticos, principalmente a temperatura, a precipitação pluviométrica e o fotoperíodo, atinjam níveis considerados ótimos, para que o seu potencial genético de produção se expresse ao máximo possível.

Porém, o estágio da linha de leite pode induzir a erros sob condições de veranico, déficit hídrico e características especiais dependentes de cultivares.

As condições ambientais de alta temperatura e déficit hídrico aumentam a duração do período de enchimento de grãos, o qual é compensado pela redução na taxa de crescimento do grão (NUSSIO e ZAPOLLATTO, s/d). Nesses casos a correlação entre evolução na linha de leite, maturidade fisiológica das plantas e o teor de matéria seca poderá ser muito baixa. Assim, neste estágio durante o experimento houve falta de chuva neste período justamente nos estádios de grão leitoso, pastoso e farináceo, sendo justamente momento de extrema importância a chuva para a formação do grão. Ainda no período avaliado não houve chuva no plantio onde houve baixa produtividade nos diferentes tipos de solo.

Foi acrescentada a duração média dos intervalos entre os estádios da cultura, considerando uma ampla faixa de genótipos e climas brasileiros. A representação de cada estágio também deu mais clareza e praticidade ao uso da escala, para caracterizar com mais precisão a fenologia do milho no campo.

A tabela 1 é a adaptação feita por Fancelli (1986) avaliando a fenologia do milho, baseada na escala de Hanway (1963), comparando com os períodos críticos na lavoura de acordo com as chuvas do período (BERGAMACHI e MATZENAUER, 2014).

Tabela 1. Nível pluviométrico de chuva de milho durante a pesquisa: março/2015 a julho/2015

Meses do Ano	Dados do Campo Experimental	Estágio de Desenvolvimento
Março	127,10mm	Estande de plantas
Abril	36,10 mm	V4 ao V6 indução floral
Maio	42,20mm	Pendoamento
Junho	00,00mm	Peso de grão por espiga
Julho	19,10mm	Maturação Fisiológica
Total	224,70mm	

Fonte: dados de campo (autores, 2016).

Analisando a tabela 2, de acordo com o período do plantio realizado no mês de março/2015, independente do tipo de solo e com alta população de plantas de milho, as plantas não se desenvolveram de forma considerável, apesar da adubação de cobertura com uréia ter sido de igual quantidade de 100 kg ha⁻¹. Avaliando altura de inserção de espiga, tamanho de espiga, peso de palha da espiga, peso da espiga e peso de sabugo, a serem considerados como além do esperado, atribui-se ao fato de que todos os tratamentos receberam níveis diferentes de chuva nas primeiras semanas. Assim, da germinação e da emergência de plântulas até estabelecer estande completo choveu 127,10mm. Já nos estádios V6 a V8 houve pouca chuva (36,1mm), justamente a fase da indução floral, resultando em pequenas espigas e poucas flores apresentadas em todos os solos, independente da fertilidade de cada um.

Tabela2. Altura de inserção da espiga (AIE), Tamanho de espigas (TE), Peso de palha da espiga (PPE), Peso da espiga (PE) e Peso do sabugo(PS) de milho em diferentes tipos de solos.

Tipos de solos	AIE(cm)	TE(cm)	PPE(g)	PE(g)	PS(g)
T1.Latossolo Amarelo	84,3b	10,50a	4,48b	30,59a	6,67a
T2.Latossolo Bruno	89,8b	10,89a	6,07a	34,76a	7,48a
T3. Latossolo Vermelho-Amarelo	104,0a	10,73a	5,00b	38,36a	8,00a
T4. Latossolo Vermelho-Escuro	92,8b	10,21a	4,12b	39,12a	7,74a
T5.Plintossolo com calhaus	81,4b	10,34a	4,45b	38,05a	7,38a
T6.Plintossolo sem calhaus	82,9b	10,88a	4,00b	38,62a	7,53a
CV (%)	7,36	6,09	17,16	18,62	16,92

MédiasseguidaspelasmesmasletrasnacolonanãodiferementresipeloTestedeSkott-Knottem níveldeprobabilidade5%.

Fonte: dados de campo (autores, 2016).

Na fase reprodutiva R1, R2 (pendoamento e lançamento do estilo-estigma) choveu 42,20mm. Avaliando o estádio R3 (grão leitoso), momento crucial para a formação do amido no grão que está em formação, e que define a densidade do grão. O grão cresce basicamente por expansão celular e acúmulo de amido. Os grãos neste período contêm cerca de 80% de umidade. No grão farináceo a linha divisória do amido (linha do leite) avança em direção a base (sabugo). Como neste outro estádio crucial não houve chuva, e para maturação fisiológica houve apenas chuva de 19,10mm, o desenvolvimento das plantas e produção foram insuficientes em todos

os solos. Assim, considera-se que choveu 224,70mm de total de chuva no período avaliado no experimento, quando o mínimo é de 600mm.

O período de crescimento e desenvolvimento do milho é limitado pela água, temperatura e radiação solar ou luminosidade. A cultura do milho necessita que os índices dos fatores climáticos, especialmente a temperatura, a precipitação pluviométrica e o fotoperíodo atinjam níveis considerados ótimos, para que o seu potencial genético de produção se expresse ao máximo (EMBRAPA, 2010).

Com relação à importância de suprimento hídrico é fundamental nos diversos estágios fenológicos do milho. Dessa forma o manejo do solo e da cultura é de suma importância para o desenvolvimento e distribuição do sistema radicular, favorecendo o aproveitamento adequado da água. Na obtenção de boa produtividade o fornecimento de nutrientes é fundamental, principalmente de nitrogênio que, em geral, é o elemento que as plantas mais necessitam e evidencia-se a importância da adubação bem feita, visando suprir à necessidade da cultura (PAIVA, 2011).

Gazola et. al. (2014) concluíram que para cada 30kg de N adicionado há aumento das alturas de planta e de inserção de espiga de 2,1 e 1,8cm, respectivamente. Valores próximos aos encontrados neste estudo, em que a cada 30kg de N adicionado em cobertura, a altura de planta aumentou 3,4cm e a altura da inserção da espiga, 1,2cm.

Ainda segundo Gazola et. al. (2014) o milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelas limitações de água, radiação solar e temperatura em estádios avançados de desenvolvimento. Abaixa produtividade do híbrido, mesmo no ponto de máxima resposta a 149,5kg ha⁻¹, sendo devido a menor disponibilidade hídrica após o florescimento da cultura visto que, em seguida a este estágio a precipitação foi menor que a exigida para a cultura, resultando em menor produção de grãos.

4 CONCLUSÕES

O potencial de produtividade em diferentes tipos de solo não apresentou diferença em todos os tratamentos.

Em condições de mesma adubação nos diferentes tipos de solo a planta investiu em parte vegetativa ao invés de parte reprodutiva.

As condições ambientais afetaram diretamente na produtividade, sendo que a deficiência de chuva no período da indução floral comprometeu a produção de milho nos diferentes tipos de solo.

5 REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

BERGAMACHI, Homero e MATZENAUER, Ronaldo. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS, 2014. <http://pt.slideshare.net/carpen2/o-milho-e-o-clima>. Acesso em: 25 Jun. 2016

CAMPOS, João Hugo Baracuy da Cunha. **Impactos das alterações climáticas sobre a área de cultivo e produtividade de milho e de feijão no Nordeste do Brasil usando modelagem agrometeorológica**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, agosto de 2010. <http://www.recursosnaturais.ufcg.edu.br/downloads/joaohugobaracuydacunhacampos.pdf>. 25 Jun. 2016.

CHIESA, Ana C. M.; SISMEIRO, Mariana N. dos Santos; PASINI, Amarildo; ROGGIA, Samuel. **Tratamento de sementes para manejo do percevejo-barriga-verde na cultura de soja e milho em sucessão**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.51, n.4, abr. 2016, p.301-308.

EMBRAPA. **Cultivo do milho**. 6ªed. Setembro/2010. http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/manejomilho.htm. 30Jun.2016.

FAC, 2011. <http://www.ufac.br/portal/unidades-academicas/pos-%20graduacao/mestrado-em-agronomia-producao-vegetal/dissertacoes/turma-de-%202009/CleytonTelesContreirasPaiva.pdf>. 30 Jul. 2016

FARINELLI, Rogério e LEMOS, Leandro Borges. **Produtividade e Eficiência Agrônômica do Milho em Função da Adubação Nitrogenada e Manejos do Solo**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9, n.2, p.135-146, 2010. <http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/29907> Jun. 2016.

FARINELLI, Rogério et.al. **Características agrônômicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais**. Científica, Jaboticabal, v.40, n.1, p.21–27, 2012. <http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/viewFile/325/204.07> Jun. 2016.

GALVÃO, João Carlos Cardoso. **Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho**. Rev. Ceres vol. 61 supl. Viçosa Nov./Dec. 2014. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X201400070000710 Jun. 2016

GALVÃO, João Carlos Cardoso, BORÉM, Aluizio e PIMENTEL, Marco Aurélio. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.

GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; SILVA, R. R.; e FONSECA, I. C. B.; **Aplicação Foliar de Aminoácidos e Adubação Nitrogenada de Cobertura na Cultura do Milho Safrinha**. Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient. Vol. 18, n.7, Campina Grande, July, 2014.

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. IBGE, 2007. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>. Acesso em 24/07/2016.

MARCHI, Sérgio Luiz. **Interação entre Desfolha e População de Plantas na Cultura do Milho na Região Oeste do Paraná**. Marechal Cândido Rondon, 2008. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp089181.pdf>. Acesso em: 27/07/2016.

MENDES, M. C.; ROSSI, E. S.; FARIA, M. V.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; e ROSÁRIO, J. G. **Os Efeitos de Níveis de Adubação Nitrogenada e Densidade de Semeadura na Cultura do Milho no Centro-Sul do Paraná**. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava-PR, v.4, n.2, p.176-192, 2011. Disponível em: http://www.unicentroagronomia.com/destino_arquivo/artigo_1_-professor_marcelo_cruz.pdf. Acesso em: 26/07/2016.

NUSSIO, Luiz Gustavo e ZAPOLLATTO, Maity. **Determinação do Ponto de Maturidade Ideal para Colheita do Milho para Silagem**. s/d. Disponível em: http://www.planoconsultoria.com.br/site/artigos/silagem_coplacana.htm. Acesso em: 25/07/2016.

RAIJ, Bernardo Van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo, Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991.

RIVERA, Antônio Ariel Canedo. **Análise agrônômica e econômica de sistemas de produção de milho**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras-MG, 2006. http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4003/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_An%C3%A1lise%20agron%C3%B4mica%20e%20econ%C3%B4mica%20de%20sistemas%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20milho.pdf 01 Jul. 2016.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos Santos et. al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.