

**Leonardo Tullio  
(Organizador)**

**CARACTERÍSTICAS DOS  
SOLOS E SUA INTERAÇÃO  
COM AS PLANTAS**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Leonardo Tullio  
(Organizador)

# **Características dos Solos e sua Interação com as Plantas**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C257 Características dos solos e sua interação com as plantas [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-185-5

DOI 10.22533/at.ed.855191403

1. Ciência do solo. 2. Solos e nutrição de plantas. 3. Solos – Pesquisa – Brasil. I. Tullio, Leonardo.

CDD 625.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Características dos solos e sua interação com as plantas” aborda uma apresentação de 18 capítulos, no qual os autores tratam as mais recentes e inovadoras pesquisas voltadas para a área da Ciência do Solo.

O envolvimento das plantas com o solo requer conhecimento técnico de alto nível, pois a interação Solo – Planta – Ambiente é sem dúvida um universo complexo de informações e resultados que são influenciados por vários agentes externos e internos e que respondem no potencial produtivo de uma cultura. Entretanto, essa interação exige modelagem de dados que muitas vezes são inacabáveis, fazendo assim estimativas conforme os parâmetros estudados.

Porém, com a pesquisa voltada cada vez mais para o estudo do ambiente como um complexo sistema de produção, torna-se favorável para conhecer mais sobre os processos químicos, físicos e biológicos envolvidos no solo e na planta.

Assim, o conhecimento da relação Solo - Planta é fundamental para o entendimento desse sistema de produção, no qual a sua interação com as diversas características define seu potencial.

Por fim, espero que esta obra atenda a demanda por conhecimento técnico de qualidade e que novas pesquisas surjam neste contexto.

Leonardo Tullio

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CLASSIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MILHO QUANTO À RESPOSTA E EFICIÊNCIA NO USO DO POTÁSSIO	
<i>Lucas Carneiro Maciel</i>	
<i>Weder Ferreira dos Santos</i>	
<i>Rafael Marcelino da Silva</i>	
<i>Layanni Ferreira Sodré</i>	
<i>Eduardo Tranqueira da Silva</i>	
<i>Fernando Assis de Assunção</i>	
<i>Lázaro Tavares da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8551914031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DAS FRAÇÕES DA MATÉRIA ORGÂNICA DE NEOSSOLOS E SUAS RELAÇÕES COM A GEOMORFOLOGIA DE UMA CATENA DO PAMPA	
<i>Daniel Nunes Krum</i>	
<i>Julio César Wincher Soares</i>	
<i>Lucas Nascimento Brum</i>	
<i>Jéssica Santi Boff</i>	
<i>Higor Machado de Freitas</i>	
<i>Pedro Maurício Santos dos Santos</i>	
<i>Gabriel Rebelato Machado</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8551914032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
EFEITOS DAS FORMAS DE MANEJO SOBRE OS ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS EM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO TÍPICO EM DIFERENTES AGROECOSSISTEMAS	
<i>Valéria Escaio Bubans</i>	
<i>Adriano Udich Bester</i>	
<i>Murilo Hedlund da Silva</i>	
<i>Tagliane Eloíse Walker</i>	
<i>Leonir Terezinha Uhde</i>	
<i>Cleusa Adriane Menegassi Bianchi</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8551914033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
EFFECTS OF SOIL, SPATIAL PARAMETERS AND FOLIAR PHENOLIC CONTENTS ON ENTOMOFAUNA VARIABILITY IN PEQUIZEIRO	
<i>Deomar Plácido da Costa</i>	
<i>Gislene Auxiliadora Ferreira</i>	
<i>Suzana Costa Santos</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8551914034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
EFICIÊNCIA DE AQUISIÇÃO DE NUTRIENTES DO CAPIM-TIFTON 85 ADUBADO COM DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS	
<i>Alexandra de Paiva Soares</i>	
<i>Oscarlina Lúcia dos Santos Weber</i>	
<i>Cristiane Ramos Vieira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8551914035</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

ESTRATÉGIA NA SELEÇÃO DE MILHO QUANTO A EFICIÊNCIA AO NITROGÊNIO NO ESTADO DO PARÁ SAFRA 2017/2018

*Weder Ferreira dos Santos*  
*Elias Cunha de Faria*  
*Layanni Ferreira Sodré*  
*Rafael Marcelino da Silva*  
*Eduardo Tranqueira da Silva*  
*Fernando Assis de Assunção*  
*Lázaro Tavares da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.8551914036**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DE NEOSSOLOS, APÓS A INSERÇÃO DA CULTURA DA SOJA, COM PREPARO CONVENCIONAL

*Lucas Nascimento Brum*  
*Julio César Wincher Soares*  
*Daniel Nunes Krum*  
*Jéssica Santi Boff*  
*Higor Machado de Freitas*  
*Pedro Maurício Santos dos Santos*  
*Vitória Silva Coimbra*  
*Matheus Ribeiro Gorski*  
*Thaynan Hentz de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.8551914037**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

ÍNDICE DE ESTRATIFICAÇÃO DE CARBONO EM ÁREAS DE EXPANSÃO DA AGRICULTURA NA REGIÃO SUL DO BRASIL

*Nádia Goergen*  
*Felipe Bonini da Luz*  
*Ijésica Luana Streck*  
*Marcos André Bonini Pires*  
*Jovani de Oliveira Demarco*  
*Vanderlei Rodrigues da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.8551914038**

**CAPÍTULO 9 ..... 74**

NUTRITIONAL AND PHENOLOGICAL INFLUENCE IN ESSENTIAL OILS OF *Eugenia dysenterica* ("CAGAITEIRA")

*Yanuzi Mara Vargas Camilo*  
*Eudécio Bonfim dos Santos Dias*  
*Eli Regina Barboza de Souza*  
*Suzana Costa Santos*  
*José Realino de Paula*  
*Pedro Henrique Ferri*

**DOI 10.22533/at.ed.8551914039**

**CAPÍTULO 10 ..... 88**

QUIMIOVARIAÇÕES EM CASCAS E SEMENTES DE JABUTICABAS EM FUNÇÃO DOS NUTRIENTES DO SOLO DE CULTIVO DOS FRUTOS

*Gustavo Amorim Santos*  
*Luciane Dias Pereira*  
*Suzana da Costa Santos*

*Pedro Henrique Ferri*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140310**

**CAPÍTULO 11 ..... 103**

RESPOSTA DA CULTURA DO MILHO SOBRE EFEITO DE INOCULAÇÃO EM DIFERENTES DOSAGENS DE NITROGÊNIO

*Leandro dos Santos Barbosa*

*Fernando Zuchello*

*Paula Fernanda Chaves Soares*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140311**

**CAPÍTULO 12 ..... 112**

SOLUÇÕES CONSERVANTES EM ARMADILHAS *PITFALL TRAPS* PARA CAPTURA DA FAUNA EPIEDÁFICA

*Ketrin Lohrayne Kubiak*

*Dinéia Tessaro*

*Jéssica Camile Silva*

*Luis Felipe Wille Zarzycki*

*Karina Gabrielle Resges Orives*

*Regiane Franco Vargas*

*Maritânia Santos*

*Bruno Mikael Bondezan Pinto*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140312**

**CAPÍTULO 13 ..... 127**

USO DE COVARIÁVEIS AMBIENTAIS PARA A PREDIÇÃO ESPACIAL DO CONTEÚDO DE CARBONO ORGÂNICO DO SOLO

*Nícolas Augusto Rosin*

*Ricardo Simão Diniz Dalmolin*

*Jean Michel Moura-Bueno*

*Taciara Zborowski Horst*

*João Pedro Moro Flores*

*Diego José Gris*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140313**

**CAPÍTULO 14 ..... 136**

USO DO BIOATIVADOR DE SOLO E PLANTA NA CULTURA DO MILHO SEGUNDA SAFRA

*Cláudia Fabiana Alves Rezende*

*Rodrigo Caixeta Pinheiro*

*Jéssica de Lima Pereira*

*Carlos Henrique Melo*

*Thiago Rodrigues Ramos Farias*

*João Maurício Fernandes Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140314**

**CAPÍTULO 15 ..... 148**

UTILIZAÇÃO DE PSEUDO-AMOSTRAGEM NO MAPEAMENTO DIGITAL DE SOLOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO POLÊSINE-RS UTILIZANDO FLORESTA ALEATÓRIA

*Daniely Vaz Rodrigues da Silva*

*Ricardo Simão Diniz Dalmolin*

*Jéssica Rafaela da Costa*

*Jean Michel Moura-Bueno*

*Cândida Regina Müller*

*Beatriz Wardzinski Barbosa*

**DOI 10.22533/at.ed.855191403**

**CAPÍTULO 16 ..... 156**

VARIABILIDADE E CORRELAÇÕES ESPACIAIS DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DE NEOSSOLOS, SOB CULTIVO MÍNIMO, NUMA CATENA DO PAMPA

*Jéssica Santi Boff*

*Julio César Wincher Soares*

*Claiton Ruviano*

*Kauã Ereno Fumaco*

*Daniel Nunes Krum*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Higor Machado de Freitas*

*Lucas Nascimento Brum*

*Vitória Silva Coimbra*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140316**

**CAPÍTULO 17 ..... 168**

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA, FÓSFORO E POTÁSSIO DE NEOSSOLOS, APÓS A INSERÇÃO DA CULTURA DA SOJA, COM PREPARO CONVENCIONAL

*Higor Machado de Freitas*

*Julio César Wincher Soares*

*Pedro Maurício Santos dos Santos*

*Daniel Nunes Krum*

*Lucas Nascimento Brum*

*Jéssica Santi Boff*

*Matheus Ribeiro Gorski*

*Thaynan Hentz de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.85519140317**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 176**

## CLASSIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MILHO QUANTO À RESPOSTA E EFICIÊNCIA NO USO DO POTÁSSIO

### **Lucas Carneiro Maciel**

Universidade Federal do Tocantins, Agronomia  
Gurupi – TO

### **Weder Ferreira dos Santos**

Universidade Federal do Tocantins, Engenharia de  
Bioprocessos e Biotecnologia  
Gurupi – TO

### **Rafael Marcelino da Silva**

Universidade Federal do Tocantins, Agronomia  
Gurupi – TO

### **Layanni Ferreira Sodré**

Universidade Federal do Tocantins, Licenciatura  
em Química  
Gurupi – TO

### **Eduardo Tranqueira da Silva**

Universidade Federal do Tocantins, Agronomia  
Gurupi – TO

### **Fernando Assis de Assun o**

Universidade Federal do Tocantins, Agronomia  
Gurupi – TO

### **Lázaro Tavares da Silva**

Universidade Federal do Tocantins, Agronomia  
Gurupi – TO

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo classificar genótipos de milho quanto a sua eficiência no uso e resposta aplica o de potássio, para a produ o de grãos, utilizando a metodologia de Fageria & Kluthcouski (1980). Foram conduzidos dois ensaios de

genótipos de milho em Gurupi – TO, o primeiro em baixa disponibilidade de potássio (BK) e o segundo em alta disponibilidade de potássio (AK). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repeti es e 7 tratamentos. Para classificar os genótipos quanto   eficiência e resposta foi utilizada a metodologia de Fageria & Kluthcouski (1980). O genótipo G2 foi classificado como eficiente no uso e responsivos a aplica o de potássio.

**PALAVRAS-CHAVE:** aduba o, estresse mineral, *Zea mays*.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to classify maize genotypes for their efficiency in the use and response of potassium application to grain production using the methodology of Fageria & Kluthcouski (1980). Two trials of corn genotypes were conducted in Gurupi - TO, the first in low potassium availability (BK) and the second in high availability of potassium (AK). The experimental design was a randomized block design with three replicates and seven treatments. In order to classify genotypes for efficiency and response, the methodology of Fageria & Kluthcouski (1980) was used. The genotype G2 was classified as efficient in use and responsive to the application of potassium.

**KEYWORDS:** fertilizing, mineral stress, *Zea mays*.

## 1 | INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo. Se destaca por sua versatilidade, é utilizado tanto na alimentação humana e animal como na indústria. Junto com soja são os ingredientes principais para fabricação de ração para aves e suínos (GARCIA et al., 2006; REGITANO-D'ARCE et al., 2015).

Com o aumento da demanda por proteína animal para alimentar população mundial, a demanda pela produção de milho também irá aumentar (SOUZA et al., 2018). Isso mostra um cenário favorável a cultura do milho.

Para a produção do milho o potássio é um dos nutrientes extraídos em maior quantidade (RESENDE et al., 2016; MENEZES et al., 2018). Este nutriente é essencial por ser um importante ativador enzimático, e necessário para manter a neutralidade dos ânions no citosol e estroma dos cloroplastos (PRADO, 2008).

Então para alcançar altas produtividades é necessário a utilização de fertilizantes potássicos, essa utilização corresponde a uma grande parte do custo com adubação (RESENDE et al., 2016). Isso demonstra a necessidade de buscar genótipos que utilizem o nutriente de forma eficiente e responda a aplicação de fertilizantes.

Para avaliação de genótipos em ambiente de estresse mineral Fageria e Kluthcouski (1980) desenvolveram um método aplicável ao melhoramento de plantas, de forma que fosse possível a seleção de genótipos eficientes quanto ao uso de nutrientes e responsivas quanto à sua aplicação.

Essa metodologia já foi utilizado em diferentes culturas e nutrientes (Rotili et al., 2010; Fidelis et al., 2011; Carvalho et al., 2012; Fidelis et al., 2012; Salgado et al., 2012; Sousa et al., 2012; Fidelis et al., 2013; Fidelis et al., 2014; Passos et al., 2015; Santos et al., 2016; Sodr e et al., 2016; Colombo et al., 2016; Santos et al., 2017). Porém há poucos estudos utilizando essa metodologia na cultura do milho para o potássio.

Assim, o objetivo foi classificar genótipos de milho quanto a sua eficiência no uso e resposta aplica o de potássio, para a produ o de grãos, utilizando a metodologia de Fageria & Kluthcouski (1980).

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na esta o experimental da Universidade Federal do Tocantins – UFT no campus de Gurupi, localizada a 273m de altitude, latitude: 11°44'39.7" S, e longitude: 49°02'56.6" W. A  rea experimental está no clima do tipo Aw segundo a classifica o de K ppen (DUBREUIL et al., 2017).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS et al., 2018). A análise química deste solo, para a camada de 0-20 cm, apresentou os seguintes resultados: pH em CaCl<sub>2</sub>= 4,8; P(Melich)= 2,00 mg dm<sup>-3</sup>; K= 0,17 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca= 1,40 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 0,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al= 2,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; e M.O= 1,60 dag kg<sup>-1</sup>.

Foram conduzidos dois ensaios, o primeiro em baixa disponibilidade de potássio (BK), sem a aduba o nitrogenada em cobertura, e o segundo em alta disponibilidade

de potássio (AK), com a adubação nitrogenada em cobertura. Nos dois ensaios foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram genótipos de milho do programa de melhoramento da UFT, estes foram denominados: G1, G2, G3, G4, G5, G6 e G7.

A unidade experimental foi composta por quatro fileiras de 5,00m, com espaçamento entre fileiras de 0,90m. A área útil desta unidade foi composta pelas duas fileiras centrais, sem 0,50m da extremidade das fileiras.

O preparo do solo foi realizado com uma gradagem, seguida do nivelamento da área. A adubação de semeadura foi realizada manualmente no sulco, utilizando 300 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O na formulação 5-25-15+0,5% de Zn.

A semeadura foi realizada na entressafra de 2017, na profundidade de 0,04m. Após a emergência foi realizado o desbaste, utilizando um espaçamento de 0,20m entre plantas, para uma densidade populacional de 55.555 plantas ha<sup>-1</sup>.

A adubação de cobertura de nitrogênio foi parcelada nos estádios vegetativos: V4 (quatro folhas expandidas) e V8 (oito folhas expandidas). Utilizando a dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de N, e a ureia (45% de N) como fonte. E a adubação de cobertura de potássio foi realizada somente no ensaio de AK, juntamente com a primeira aplicação de nitrogênio, utilizando a dose de 45 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, e o cloreto de potássio (58% de K<sub>2</sub>O) como fonte.

Os tratos culturais como: controle de plantas daninhas, doenças e insetos-pragas foram realizados conforme as recomendações técnicas (GALVÃO et al., 2017; BORÉM et al., 2015; FANCELLI & DOURADO NETO, 2004).

A colheita foi realizada no estágio reprodutivo R6 (maturidade fisiológica). As espigas foram trilhadas e foi determinada a produtividade da unidade experimental (kg parcela<sup>-1</sup>), então, corrigiu-se a umidade para 13% e à extrapolação para hectare (kg ha<sup>-1</sup>).

Para classificar os genótipos quanto a eficiência e resposta foi utilizada a metodologia de Fageria & Kluthcouski (1980). Nesta metodologia, a eficiência corresponde à média de produtividade do genótipo em baixa disponibilidade do nutriente. E a resposta corresponde à diferença da produtividade do genótipo em alta e baixa disponibilidade do nutriente, dividida pela diferença das doses do nutriente nos dois ensaios.

Os dados de produtividade foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade da variância dos erros. Em seguida, foi realizada análise de variância para cada ensaio e análise conjunta seguindo o critério da homogeneidade dos quadrados médios residuais dos ensaios. As médias de produtividade foram comparadas pelo teste de Scott - Knott (1974), a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR (Ferreira, 2011).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância conjunta, apresentada a tabela 1, houve efeito significativo para os ensaios (AK e BK), genótipos e a interação (ensaios x genótipos). Esse efeito evidencia que há diferença entre as médias de produtividade dos genótipos e dos ensaios, e que há comportamento diferente dos genótipos nos dois ensaios. O coeficiente de variação (Tabela 1) foi classificado como baixo e a precisão experimental boa (PIMENTEL-GOMES, 2009).

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Bloco (Ensaio)	4	94.386,81 <sup>ns</sup>
Ensaio	1	6.549.890,38*
Genótipos	6	1.839.716,94*
Ensaio x Genótipos	6	1.034.671,77*
Erro experimental	26	366.409,67
Média geral		7.392,33
Coeficiente de Variação (%)		8,38

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância conjunta de produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de 7 genótipos de milho, cultivados em alta e baixa disponibilidade de potássio.

\*,<sup>ns</sup>: significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste F à 5% de probabilidade de erro.

No ensaio de baixa disponibilidade de potássio (Tabela 2), houve o agrupamento dos genótipos em um único grupo, as médias de produtividade foram maiores que as médias do Brasil e Tocantins (CONAB, 2018).

Já para o ensaio de alta disponibilidade os genótipos foram agrupados em dois grupos, no grupo com maior média ficaram os genótipos G2 e G6, e os genótipos G1, G3, G4, G5 e G7 ficaram no grupo com menor média.

Genótipos	BK	AK	Eficiência	Resposta
G1	6.751 a	6.976 b	6751	4,99
G2	7.515 a	8.691 a	7.515	26,14
G3	7.651 a	7.884 b	7.651	5,18
G4	6.717 a	7.586 b	6.717	19,32
G5	6.766 a	7.232 b	6.766	10,35
G6	6.793 a	9.250 a	6.793	54,59
G7	6.788 a	6.892 b	6.788	2,30

**Tabela 2.** Médias de produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), eficiência (kg ha<sup>-1</sup>) e resposta (kg kg<sup>-1</sup>) de 7 genótipos cultivados em alta disponibilidade de potássio (AK) e baixa disponibilidade de potássio (BK)

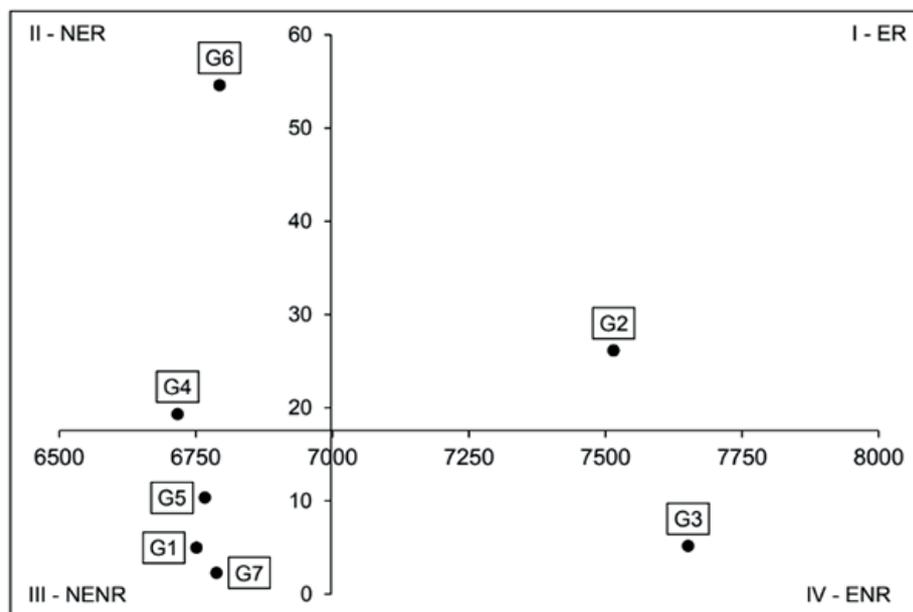
Médias seguidas por mesma letra na coluna pertence a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott - Knott (1974), a 5% de significância.

Conforme a metodologia de Fageria & Kluthcouski (1980) os genótipos do quadrante I e II (Figura 1) são classificados como responsivos. São responsivos os genótipos: G2, G4 e G6, por terem média de resposta a cima da média geral genótipos

(17,55 kg kg<sup>-1</sup>).

Para a metodologia os genótipos dos quadrantes I e IV (Figura 1) são classificados como eficientes. São eficientes os genótipos: G2 e G3, por apresentarem média de eficiência maior que a média geral dos genótipos (6997 kg ha<sup>-1</sup>).

Os genótipos do III quadrante (Figura 1) são classificados como não eficientes e não responsivos. São não eficientes e não responsivos os genótipos: G1, G5 e G7, estes apresentaram média tanto de resposta como de eficiência menores que as médias gerais dos genótipos (17,55 kg kg<sup>-1</sup> e 6997 kg ha<sup>-1</sup>).



**Figura 1.** Eficiência no uso e reposta à aplicação de nitrogênio em genótipos de milho, por meio da metodologia de Fageria e Kluthcouski (1980). ER - Eficiente e responsivo; NER - Não eficiente e responsivo; NENR - Não eficiente e não responsivo; e ENR - Eficiente e não responsivo.

## 4 | CONCLUSÕES

1. Os genótipos G2 e G6 apresentara as maiores médias em alta disponibilidade de potássio.
2. O genótipo G2 foi classificado como eficiente e responsivo ao potássio, e pode ser indicado para condições de baixa e alta disponibilidade de potássio.

## REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. Milho: do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV, 2015. 351p.

CARVALHO, R.P.; PINHO, R.G.V.; DAVIDE, L.M.C. Eficiência de cultivares de milho na absorção e uso de nitrogênio em ambiente de casa de vegetação. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2125-2136, 2012.

COLOMBO, G.A.; PELÚZIO, J.M.; PIRES, L.P.M.; DARONCH, D.J.; MACHADO FILHO, G.C.

Eficiência do uso de fósforo de cultivares de soja em condições de cerrado tocantinense. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.3, n.1, p.42-49, 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos: Primeiro Levantamento**. Brasília: CONAB, 2018. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/22459\\_07172d10b7104ce2765c1734d0f7e857](https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/22459_07172d10b7104ce2765c1734d0f7e857)>. Acesso em: 30 out. 2018.

DUBREUIL, V.; FANTE, K.P.; PLANCHON, O.; SANT'ANNA NETO, J.L. Les types de climats annuels au Brésil: une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. **EchoGéo**, v. 41, p. 1-27, 2017.

FAGERIA, N.D.; KLUTHCCOUSKI, J. **Metodologia para avaliação de cultivares de arroz e feijão para condições adversas de solo**. Brasília: EMBRAPA/CNPAP, 1980. 22p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 2 ed. Piracicaba: Livrocere, 2004. 360p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIDELIS, R.R.; NASCIMENTO, L.C.; SANTOS, M.M.; SILVA, G.F.; TONELLO, L.P.; OLIVEIRA, T.C. Efeito da adubação fosfatada na qualidade fisiológica de sementes de arroz cultivadas em terras altas. **Bioscience Journal**, v.29, n.1, p.15-21, 2013.

FIDELIS, R.R.; ROTILI, E.A.; SANTOS, M.M.; BARROS, H.B.; MELO, A.V.; DOTTO, M. Eficiência no uso de nitrogênio em cultivares de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.622-626, 2011.

FIDELIS, R.R.; ROTILI, E.A.; SANTOS, M.M.; BARROS, H.B.; RODRIGUES, A.M. Eficiência quanto ao uso e resposta à aplicação de nitrogênio de cultivares de arroz em solos de terras altas no sul do Estado do Tocantins, safra 2007/2008. **Bioscience Journal**, v.28, n.3, p.432-438, 2012.

FIDELIS, R.R.; SANTOS, M.M.; SANTOS, G.R.; SILVA, R.R.; VELOSO, D.A. Classificação de populações de milho quanto a eficiência e resposta ao uso de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v.19, n.2, p.59-64, 2014.

GALVÃO, J.C.C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M.A. **Milho do plantio à Colheita**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2017. 382.

GARCIA, J.C.; MATTOSO, M.J.; DUARTE, J.D.O.; CRUZ, J.C. **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 12p.

MENEZES, J.F.S.; SILVA BERTI, M.P.; JÚNIOR, V.D.V.; LIMA RIBEIRO, R.; BERTI, C.L.F. Extração e exportação de nitrogênio, fósforo e potássio pelo milho adubado com dejetos de suínos. **Journal of Neotropical Agriculture**, v.5, n.3, p.55-59, 2018.

PASSOS, N.G.; SOUSA, S.A.; LOPES, M.B.S.; VARAVALLI, M.A.; OLIVEIRA, T.C.; FIDELIS, R.R. Eficiência no uso de nitrogênio em genótipos de arroz em solos de várzea tropical do Estado do Tocantins. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.9, n.1, p.8-16, 2015.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451p.

PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

REGITANO-D'ARCE, M.A.B; SPOTO, M.H.F.; CASTELLUCCI, A.C.L. Processamento e industrialização do milho para alimentação humana. **Visão Agrícola**, n.13, p.138-140, 2015.

RESENDE, Á.V.; GUTIÉRREZ, A.M.; SILVA, C.G.M.; ALMEIDA, G.O.; GUIMARAES, P.D.O.; MOREIRA, S.G.; GONTIJO NETO, M.M. **Requerimentos Nutricionais do Milho para Produção de Silagem**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 12p.

ROTILI, E.A.; FIDELIS, R.R.; SANTOS, M.M.; BARROS, H.B.; PINTO, L.C. Eficiência do uso e resposta à aplicação de fósforo de cultivares de arroz em solos de terras altas. **Bragantia**, v.69, n.3, p.705-710, 2010.

SALGADO, F.H.M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T.C.; BARROS, H.B.; PASSOS, N.G.; FIDELIS, R.R. Eficiência de genótipos de feijoeiro em resposta à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.4, p.368-374, 2012.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181677/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358172.epub>>. Acesso em: 30 out. 2018.

SANTOS, W.F.; PELÚZIO, J.M.; AFFÉRRRI, F.S.; SODRÉ, L.F.; HACKENHAAR, C.; REINA, E.; MACÊDO, D.A. Eficiência e resposta ao uso de nitrogênio em genótipos de milho para rendimento de proteína. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.10, n.4, p.6-11, 2016.

SANTOS, W.F.; SODRE, L.F.; MACIEL, L.C.; SILVA, R.M.; AFFERRI, F.S.; CERQUEIRA, F.B.; VIEIRA, R.S. Seleção de genótipos de milho quanto a sua resposta e eficiência ao nitrogênio. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.11, n.1, p.73-76, 2017.

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, v.30, p.507-512, 1974.

SODRÉ, L.F.; ASCÊNIO, S.D.; PELÚZIO, J.M.; AFFÉRRRI, F.S.; SANTOS, W.F.; CARVALHO, E.V. Cultivo para alto e baixo nitrogênio em genótipos de milho no Tocantins visando a produção de óleo. **Revista de Agricultura**, v.91, n.2, p.174-183, 2016.

SOUSA, S.A.; SILVA, J.; RAMOS, D.P.; OLIVEIRA, T.C.; GONZAGA, L.A.M.; FIDELIS, R.R. Eficiência e resposta à aplicação de nitrogênio de genótipos de feijão comum cultivados em várzea tropical do Estado do Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.3, n.3, p.33-37, 2012.

SOUZA, A.E.; REIS, J.G.M.; RAYMUNDO, J.C.; PINTO, R.S. Estudo da produção do milho no Brasil: regiões produtoras, exportação e perspectivas. **South American Development Society Journal**, v.4, n.11, 2018.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Leonardo Tullio** - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-185-5

