



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE AGRONOMIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



**RODRIGO ANCHIETA LOPES DIAS**

**FERTIRRIGAÇÃO COM POTÁSSIO NO MILHO E SUA CORRELAÇÃO  
COM A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA**

CHAPADINHA – MA

2018

RODRIGO ANCHIETA LOPES DIAS

Trabalho de conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Agronomia  
da Universidade Federal do  
Maranhão, para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maryzélia Furtado de Farias

CHAPADINHA – MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

ANCHIETA LOPES DIAS, RODRIGO.

FERTIRRIGAÇÃO COM POTÁSSIO NO MILHO E SUA CORRELAÇÃO  
COM A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA / RODRIGO ANCHIETA LOPES  
DIAS. - 2018.

29 p.

Orientador(a): MARYZÉLIA FURTADO DE FARIAS.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,  
Universidade Federal do Maranhão, UFMA, 2018.

1. Adubação. 2. Condutivímetro. 3. Salinidade. 4.  
Zea mays L. I. FURTADO DE FARIAS, MARYZÉLIA. II. Título.

RODRIGO ANCHIETA LOPES DIAS

**FERTIRRIGAÇÃO COM POTÁSSIO NO MILHO E SUA CORRELAÇÃO  
COM A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA**

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maryzélia Furtado de Farias (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariléia Barros Furtado  
Universidade Federal do Maranhão

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>26</b>

*À Deus*

*Aos meus pais Madalena Anchieta Lopes e José Carlos Augusto Dias Filho*

*A minha querida “mãezinha” Gonçala Soares de Anchieta*

*Ao meu irmão Lucas Anchieta Lopes Dias*

*A minha eterna prima Dayana Lopes Silva Cardoso (in memoriam)*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e por ter concedido cada dia de aprendizado e de muita luta até aqui.

Aos meus familiares que sempre me incentivaram e contribuíram com a minha caminhada, sem medir esforços para me ajudar sempre que precisei.

Aos amigos, que caminharam juntamente comigo nessa jornada de conhecimento e contribuíram tantos nos bons momentos quanto nos ruins.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maryzélia Furtado de Farias, pelo conhecimento repassado, pela paciência, disponibilidade, incentivo e confiança a mim depositada. É uma grande honra ter trabalhado juntos na graduação e ser seu orientado.

Aos companheiros de república, em especial José Luís Figueirinha, Késsia Tenório, Kelly Tenório e Ingrid Dagmar.

Aos companheiros do grupo MASCEMA por todo apoio e momentos que passamos no decorrer desses 3 anos juntos.

Aos colegas da turma 2013.1, em especial meus irmãos de graduação Francisco das Chagas Vieira Filho, Agnes Cardoso da Cruz, Érico Torres Urbano, Guilherme Lima de Araújo, Conceição de Maria Oliveira, Allana Tereza Mesquita de Lima, Stephany Saelly Oliveira e Anderson Gulart.

As minhas famílias Augusto Dias e Anchieta Lopes pelo apoio e ensinamentos a mim repassados.

Ao campus IV da Universidade Federal do Maranhão por proporcionarem a mim a realização do curso e a minha formação profissional.

Aos todos os professores da UFMA que fizeram parte da minha vida acadêmica.

A empresa Agroverdes por ter depositado confiança a mim de ser estagiário na safra 2016/ 2017, em especial ao meu supervisor de estágio Maurício do Ó por seus conhecimentos e sua contribuição muito significativa para minha carreira.

A todos que contribuíram para minha formação na UFMA como profissional e como pessoa.

## **Fertirrigação com potássio no milho e sua correlação com a condutividade elétrica**

**Rodrigo Anchieta Lopes Dias<sup>1</sup>, Francisco Bruno Ferreira de Sousa<sup>1</sup>, Guilherme Lima de Araújo<sup>1</sup>, Érico Torres Urbano<sup>1</sup>, Maryzélia Furtado de Farias<sup>2</sup>, Khalil de Meneses Rodrigues<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>.CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, MA-130, KM 04, S/N, Boa Vista Chapadinha - MA, Brasil; [rodrigo.a.l.d@hotmail.com](mailto:rodrigo.a.l.d@hotmail.com), [bruno.uno2011@hotmail.com](mailto:bruno.uno2011@hotmail.com), [guilhermelima044@gmail.com](mailto:guilhermelima044@gmail.com), [weurbano@hotmail.com](mailto:weurbano@hotmail.com)

<sup>2</sup>.Docente da Universidade Federal do Maranhão Campus (CCAA/ UFMA); [maryzelia@ig.com.br](mailto:maryzelia@ig.com.br) [agrokhalil@yahoo.com.br](mailto:agrokhalil@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O potássio é o segundo elemento mais requerido em quantidade pelas plantas. Na cultura do milho esse nutriente é indispensável para uma boa produção nas mais diversas regiões do país. Com o uso indiscriminado deste, a condutividade elétrica do solo (CE) é diretamente alterada tornando o solo um meio salino. Objetivou-se com a pesquisa avaliar o efeito de doses de potássio (K<sup>+</sup>), via fertirrigação, na produção da cultura de milho irrigado, e sua correlação com a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, em região de Cerrado Maranhense. O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso, consistindo em 4 tratamentos: 0, 100, 150, 200 (Kg ha<sup>-1</sup>) de K<sub>2</sub>O e 5 repetições, utilizando como fonte o cloreto de potássio. O experimento foi conduzido em campo no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), município de Chapadinha-MA, no período de Maio a Julho, utilizando a cultivar BRS 5037 Cruzeta com uma população de 10 plantas m<sup>-2</sup>. Procedeu-se com as avaliações antes e após a fertirrigação aos dias 30, 45 e 60 dias após a emergência, consistindo na retirada das amostras de solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm para determinação da condutividade elétrica do solo (CEes) e amostragem de plantas para a determinação da matéria seca. Após a colheita foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas, diâmetro do colmo, matéria seca, peso de espiga com e sem palha, peso de grãos, área foliar e produtividade. A utilização de K<sup>+</sup> em cobertura, utilizando diferentes doses, não proporcionou efeitos significativos para a produção da cultura do milho. Houve um aumento significativo para os valores de condutividade elétrica principalmente na camada superficial do solo. Com a CEes variando linearmente em função do período das aplicações, com maior valor aos 60 DAE.

**Palavras chave:** *Zea mays* L., adubação, condutivímetro, salinidade.

**Abstract:** Potassium is the second most required element in amount per plant. In corn, this nutrient is indispensable for good production in the most diverse regions of the country. With the indiscriminate use of this, an electrical conductivity of the soil (EC) is altered by means of a saline soil medium. The objective of this study was to investigate the effect of potassium ( $K^+$ ) doses, via fertigation, on the production of irrigated corn, and its correlation with an electric conduction of soil saturation extract, in the Cerrado Maranhense region. A randomized complete block design, consisting of 4 treatments: 0, 100, 150, 200 ( $Kg\ ha^{-1}$ ) of  $K_2O$  and 5 replicates, using potassium chloride as the source. The experiment was conducted in the field of the Agricultural and Environmental Sciences Center (CCAA), municipality of Chapadinha-MA, in the period from May to July, using a cultivar BRS 5037 Cruzeta with a population of 10 plants  $m^{-2}$ . The evaluations were carried out before and after the 30, 45 and 60 days after an emergency, consisting of the removal of soil samples at depths of 0-20 and 20-40 cm for the determination of the electric conduction of the soil and plant sampling for dry matter determination. After a harvest with avalanches as variables: plant height, stalk diameter, dry matter, spike weight and without straw, grain weight, leaf area and yield. The use of  $K^+$  in cover, using different doses, did not provide significant effects for the corn crop production. There was a significant increase in the values of electrical conductivity mainly in the superficial layer of the soil. With CEes varying linearly as a function of the period of the applications, with a higher value at 60 DAE.

**Key words:** *Zea mays* L., fertilization, conductivity, salinity.

## Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é considerado a segunda cultura mais importante para a agricultura brasileira. Os dados da Conab (2014) demonstram que o cereal representou 41,43% de toda a produção de grãos do país na safra 13/14, com 80,05 milhões de toneladas produzidas. A cultura do milho no Brasil apresenta média de produtividade ao redor de 4,2 t ha<sup>-1</sup>, sendo que em regiões com uso mais intenso de insumos e de irrigação, a produtividade média chega a aproximadamente 8 t ha<sup>-1</sup> (KANEKO et al., 2012).

A baixa produtividade do milho não se deve apenas aos teores de nutrientes nos solos, genética ou manejo de pragas, mas também ao uso inadequado de calagem e adubações, principalmente com nitrogênio e potássio, ou ainda, a ausência de outras tecnologias fundamentais como a irrigação, que permite incrementos na produção, sem aumentar a área cultivada (RODRIGUES et al., 2014).

O K<sup>+</sup> juntamente com o N, são os nutrientes mais extraídos pela cultura do milho. No entanto, até pouco tempo, o que tem se observado é que as respostas ao potássio obtidas em ensaios de campo com o milho, em geral, são menos frequentes e mais modestas que aquelas observadas para fósforo e nitrogênio, devido principalmente aos baixos níveis de produtividades obtidas (COELHO et al., 2009).

A aplicação insuficiente de adubo potássico pode levar ao esgotamento das reservas do solo e a aplicação excessiva pode intensificar as perdas por lixiviação, mesmo em solos com média e alta capacidade de troca catiônica (ERNANI et al., 2007). Dentre os fertilizantes potássicos, o cloreto de potássio é o mais utilizado no Brasil, porém, constam na literatura, perdas por lixiviação de K<sup>+</sup> na ordem de 50-70%. Portanto, o manejo correto da adubação potássica pode minimizar perdas e evitar o esgotamento de K<sup>+</sup> do solo, além de minimizar os gastos com esse fertilizante, haja vista, ser um dos mais caros no mercado (WERLE et al., 2008).

Dentre as formas eficientes na utilização de fertilizantes, está a fertirrigação, que consiste na aplicação de fertilizantes solúveis através do sistema de irrigação, tornando-se uma prática comum na agricultura irrigada moderna (MEDEIROS et al., 2012; HASSANLI et al., 2010). É um dos melhores e mais eficiente método de adubação das culturas, pois, combinam água e nutrientes, que juntamente com a luz solar são os

32 fatores mais importantes para o desenvolvimento e a produção das culturas (TRANI et  
33 al., 2011).

34 A adição de fertilizantes via irrigação pode contribuir para o aumento dos níveis  
35 de salinidade do solo, pois à medida que a concentração de sais aumenta na solução do  
36 solo o potencial osmótico da água no solo reduz, requerendo assim energia maior da  
37 planta para absorver a água do solo. Portanto, a planta pode ter o seu desenvolvimento e  
38 rendimento comprometidos por um estresse hídrico, mesmo com o teor de água no solo  
39 próximo à capacidade de campo (SILVA et al., 2012).

40 Neste aspecto, torna-se relevante racionalizar o manejo da fertirrigação por meio  
41 da quantificação do teor de sais no solo (condutividade elétrica) e dos íons específicos  
42 da solução do solo, principalmente o nitrato e o potássio (DIAS et al., 2007). A  
43 utilização da dosagem correta do potássio através da fertirrigação pode proporcionar  
44 menores perdas, maior disponibilidade de nutrientes no solo e menor efeito residual de  
45  $K^+$  no solo.

46 Portanto, objetivou-se avaliar o efeito de doses de potássio, via fertirrigação, na  
47 produção da cultura de milho irrigado e sua correlação com a condutividade elétrica do  
48 extrato de saturação do solo em região de Cerrado Maranhense.

49

50

### **Material e Métodos**

51 O experimento foi conduzido em campo, numa área de 400 m<sup>2</sup>, localizada no  
52 Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão  
53 (03°44'28,7" S e 43°18'46" W), no município de Chapadinha - MA.

54 O clima da região é do tipo Aw, clima tropical com estação seca de inverno,  
55 segundo a classificação climática de Köppen. A estação chuvosa está concentrada entre  
56 os meses de novembro e maio, com precipitação pluvial média de 1.835 mm,  
57 temperatura média anual acima de 27°C e umidade relativa anual entre 73 e 79%. O solo  
58 da área foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (LAd), textura franco  
59 arenosa segundo SANTOS et al. 2013. Apresentando as seguintes características  
60 químicas: pH=5,4; M.O.= 13 g dm<sup>-3</sup>; P= 13 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente; K= 2,9; Ca=  
61 20; Mg= 13, H+Al= 20, CTC= 55,9, SB= 35,9 mmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente e V= 64%.

62 O preparo do solo ocorreu inicialmente com aração e gradagem, procedendo-se a  
63 calagem, pelo método de saturação por bases, de acordo com a análise química do solo  
64 da área. A cultivar utilizada foi a BRS 5037 Cruzeta caracterizada como sendo de ciclo  
65 semi-precoce (90 dias). A semeadura foi realizada manualmente com espaçamento de  
66 0,2 m entre plantas e 0,5 m entre linhas.

67 O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso, consistindo em 4  
68 tratamentos: 0, 100, 150, 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando como fonte o cloreto de  
69 potássio e 5 repetições. As dimensões das parcelas foram de 3,5 m x 4,3 m (15 m<sup>2</sup>)  
70 contendo aproximadamente 150 plantas por parcela (10 plantas.m<sup>-2</sup>). A adubação de  
71 semeadura foi realizada com base na análise do solo e na recomendação para o uso de  
72 corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5<sup>a</sup> Aproximação) para a cultura do milho, a  
73 formulação aplicada foi 30-90-60 (kg ha<sup>-1</sup>) de NPK sendo as fontes: ureia, superfosfato  
74 simples e cloreto de potássio, respectivamente. O nitrogênio em cobertura foi aplicado  
75 também via fertirrigação, e parcelado em duas vezes, de forma a evitar perdas maiores  
76 por volatilização.

77 O sistema de irrigação utilizado no experimento foi o gotejamento com vazão de  
78 0,00115m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, as parcelas foram separadas por registros e a fertirrigação foi realizada  
79 com auxílio de um injetor de fertilizantes tipo Venturi, seguido de um filtro de disco  
80 para evitar o entupimento dos gotejadores. Ao final do experimento foi aplicada uma  
81 lâmina total 621 mm.

82 A adubação em cobertura foi fornecida por meio da fertirrigação e parcelada em  
83 3 vezes, sendo que a primeira ocorreu aos 30 dias após a germinação, a segunda aos 45  
84 dias e pôr fim a terceira aos 60 dias, utilizando doses de K<sup>+</sup> na forma de cloreto de  
85 potássio.

86 A condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) foi medida nas  
87 camadas de 0-20 e 20-40 cm antes e depois da fertirrigação pelo método 2:1, ou seja,  
88 uma parte de solo para duas de água. Para cada amostragem da CEes foram retiradas 3  
89 amostras de solo por parcela nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm.

90 Ao final do experimento as variáveis analisadas foram: condutividade elétrica do  
91 extrato de saturação do solo, altura de plantas, diâmetro do colmo, massa seca total, a  
92 massa das espigas empalhadas e desempalhadas, área foliar e produtividade por hectare.

93 Os dados foram submetidos a análise de variância e teste Tukey a 5 % de  
94 probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 1988).

95

96

### **Resultados e Discussão**

97 Observou-se na Tabela 1 que não houve efeito para a produção de matéria seca  
98 em função das doses de  $K^+$ , esse resultado se deve, possivelmente, ao teor do potássio  
99 presente no solo. O teor de matéria seca está ligado principalmente ao aumento do  
100 diâmetro do colmo e altura da planta, sendo esses pontos não afetados pelo aumento das  
101 doses de  $K^+$ . Resultados semelhantes foram encontrados por Valderrama et al. (2011)  
102 avaliando fontes e doses de NPK em milho irrigado em plantio direto. A menor  
103 produção de matéria seca foi observada aos 30 e 85 dias após a emergência (DAE) com  
104 69,11 e 68,26 g.planta<sup>-1</sup>, respectivamente. O valor correspondente aos 30 DAE pode ser  
105 explicado em função da idade da planta nesse período, a planta ainda não se encontra  
106 sob capacidade ótima de redistribuir seus fotoassimilados para a produção de matéria  
107 seca, ou seja, o crescimento da planta está primariamente condicionado a obtenção da  
108 energia da radiação solar para o desenvolvimento dos seus tecidos, que nessa idade,  
109 ocorre com baixa eficiência. A redução do valor aos 85 DAE está ligada à redução de  
110 sua atividade fotossintética.

111 Outro ponto que também pode ter contribuído para redução da matéria seca  
112 nessa fase foi uma condição de estresse na maturação dos grãos, devido à altura das  
113 plantas e a incidência de ventos na região, ocorrendo um ligeiro acamamento. Após o  
114 florescimento e o início da maturação dos grãos há uma combinação de redução na  
115 fotossíntese e um desbalanço na distribuição de açúcares em favor dos grãos, caso  
116 venha ocorrer condições de estresse neste estágio haverá redução da produção devido à  
117 redução do peso dos grãos. Rabêlo et al, (2013) avaliando as características  
118 agrônomicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com potássio não  
119 observaram efeito das doses e formas de aplicação do potássio sobre a porcentagem de  
120 plantas acamadas.

121 **Tabela 1.** Produção de matéria seca (MS) em g.planta<sup>-1</sup> em função da aplicação das  
 122 doses de potássio e dos dias após a emergência (DAE) da cultura.

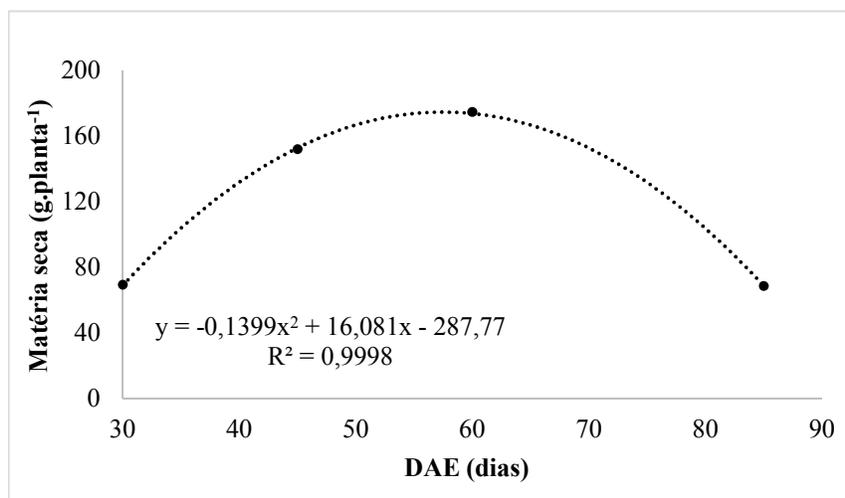
Doses (Kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O)	DAE				Média
	30	45	60	85	
0	72,69 Aa	167,22 Aa	170,00 Aa	71,25 Aa	120,29 A
100	52,62 Aa	148,79Aa	185,37 Aa	63,93 Aa	112,68 A
150	73,67 Aa	127,38 Aa	180,38 Aa	66,91 Aa	112,08 A
200	77,45 Aa	163,04 Aa	161,33 Aa	70,94 Aa	118,19 A
Média	69,11b	151,61a	174,27a	68,26 b	

123 Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem  
 124 estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

125

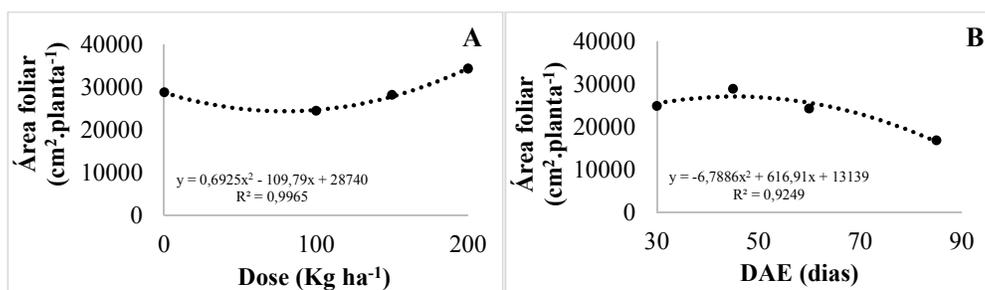
126 Com relação ao tempo de permanência no campo observou-se que houve efeito  
 127 significativo sob modelo quadrático na produção de matéria seca (Figura 1), sendo que  
 128 os maiores resultados foram observados aos 45 e 60 DAE apresentando 151,61 e 174,27  
 129 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, haja vista que as plantas encurtaram o ciclo em torno de 10  
 130 dias.

131 Esse resultado possivelmente ocorreu devido à planta ter tido mais tempo para o  
 132 desenvolvimento dos seus tecidos, como alongamento e expansão das folhas e  
 133 principalmente alongamento do colmo, conseqüentemente refletindo no aumento da  
 134 produção de matéria seca (PINHO et al., 2013). É nesse período também que a planta  
 135 apresenta o número máximo de folhas expandidas e alongamento do colmo de modo  
 136 bastante expressivo, característica comum desta fase, início de pendoamento, em que  
 137 são comuns as plantas se encontrarem no estágio III (início do estágio reprodutivo) do  
 138 seu desenvolvimento que tem início a partir dos 40 dias após a emergência. Nesse  
 139 estágio a planta de milho inicia um rápido e contínuo crescimento, com acumulação de  
 140 nutrientes e massa seca, que continuará até os outros estádios reprodutivos  
 141 (MAGALHÃES et al.,2014).



142 **Figura 1** – Produção média de matéria seca (MS) em g.pl<sup>-1</sup> em função da aplicação de  
 143 doses de potássio e dias após a emergência (DAE) da cultura.  
 144

145 Observou-se na Figura 2A que houve efeito de interação entre as doses aos 45  
 146 DAE. A partir da dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O houve um aumento na área foliar. Essa  
 147 tendência pode estar relacionada à fase de desenvolvimento do milho, que nesse caso se  
 148 encontrava entre a fase V12 e V15 (12 a 15 folhas totalmente expandidas)  
 149 aproximadamente, o íon K<sup>+</sup> por sua vez passa a ser absorvido pela planta e direcionado  
 150 as folhas em maiores quantidades a partir dessa fase até a fase V18 (RITCHIE, 2003),  
 151 nesse estágio a planta poderá perder as quatro folhas mais velhas e atingir de 85% a  
 152 95% da sua área foliar.



153 **Figura 2** – (A) Área foliar (AF) em função da aplicação de doses de K<sub>2</sub>O aos 45 DAE  
 154 da cultura. (B) Área foliar (AF) média em função da aplicação de doses de K<sub>2</sub>O em  
 155 função das épocas de coletas.  
 156

157 Analisando o efeito do tempo em dias sobre a área foliar, observou-se que houve  
 158 um decréscimo independentemente da dose aplicada de K<sub>2</sub>O (Figura 2B). Este pode ser

159 explicado devido o começo da fase de realocação dos nutrientes para a espiga, onde se  
 160 observa uma ligeira estabilização dos 30 aos 55 DAE e posterior decréscimo na área  
 161 foliar.

162 Para os valores de massa dos grãos das amostras, produtividade, número de  
 163 espigas, massa de 100 grãos úmidos e massa de 100 grãos secos não houve efeito das  
 164 doses de potássio aplicadas (Tabela 2). No entanto, os dados para produtividade em  
 165  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  chamam atenção com valores médios acima dos  $3.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , ou seja, bem  
 166 acima da média da safra de 2015/2016 para o estado do Maranhão e Nordeste que foi de  
 167  $2.687$  e  $1.537 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente e próximo a média nacional da safra de  
 168 2016/2017 que foi de  $4.008 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  segundo dados da CONAB (2017).

169 Não foi observado efeito significativo entre as doses, porém, é relevante destacar  
 170 que os maiores valores para produtividade foram obtidos nas doses  $150$  e  $200 \text{ Kg ha}^{-1}$   
 171  $\text{K}_2\text{O}$  resultado parecido ao encontrado por Rabelo et al.(2013), onde verificaram que a  
 172 produtividade de grãos não foi afetada pelas doses de potássio testada, no entanto, a  
 173 aplicação de  $120 \text{ kg ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  proporcionou maior produtividade de grãos,  
 174 demonstrando a elevada demanda inicial por  $\text{K}^+$ , uma vez que as plantas, em geral,  
 175 acumulam cerca de 40% de todo o  $\text{K}^+$  necessário para seu desenvolvimento em apenas  
 176 52 DAE.

177 **Tabela 2.** Massa de grãos das amostras, Produtividade, Número de espigas, Massa de  
 178 100 grãos úmidos e Massa de 100 grãos secos em função da aplicação de doses de  $\text{K}^+$ .

Doses ( $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ )	Produtividade de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )	Número de espigas	Massa de 100 grãos (g)
0	3511,83 A	29,20 A	21,82 A
100	3239,02 A	29,60 A	20,11 A
150	3429,80 A	29,80 A	21,83 A
200	3408,64 A	29,80 A	20,54 A
CV (%)	14,71	2,25	14,67

179 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

180

181 Para as variáveis alturas das plantas, diâmetro da espiga, número de espigas  
 182 (NE), massa de 100 grãos úmidos e massa de 100 grãos secos não se observou efeito  
 183 significativo (Tabela 3). A cultivar utilizada BRS 5037 Cruzeta, apesar de ser

184 considerada uma cultivar de porte baixo, independente da dose aplicada, as plantas  
185 tiveram uma altura média 2,20 m.

186 Mesmo não havendo efeito entre as doses, os maiores valores para peso da  
187 espiga com palha e sem palha foram obtidos nas doses de 150 e 200 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. O  
188 efeito positivo do potássio sobre a massa da espiga com palha deve estar condicionado  
189 às várias funções que esse cátion exerce no metabolismo vegetal (MELO *et al.* 2010;  
190 ALBUQUERQUE *et al.* 2011).

191 **Tabela 3.** Altura da planta (AP), Diâmetro da espiga (DE), Massa seca (MSP), Peso da  
192 espiga com palha (PECP) e Peso da espiga sem palha (PESP) em função da aplicação de  
193 doses de K<sup>+</sup>.

Dose (Kg.ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O)	AP (m)	DE (cm)	MSP (g)	PECP (g)	PESP (g)
0	2,33 A	11,78 A	71,27 A	60,61 A	50,13 A
100	2,27 A	11,38 A	63,93 A	56,23 A	45,09 A
150	2,27 A	12,12 A	66,91 A	67,77 A	56,23 A
200	2,21 A	11,92 A	70,94 A	76,82 A	63,19 A
CV (%)	7,34	9,05	16,03	20,32	25,32

194 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.  
195

196 Observa-se que os resultados obtidos na análise para condutividade elétrica do  
197 extrato de saturação do solo (CEes) variam em função das doses aplicadas de potássio,  
198 profundidade e tempo de fertirrigação. Houve um acréscimo significativo da CEes em  
199 função do aumento das doses de potássio no solo (Tabela 4 e Figura 4). Todos os  
200 tratamentos tiveram valores maiores em relação ao tratamento controle, com o maior  
201 valor sendo observado para dose de 150 Kg ha<sup>-1</sup> de potássio. Isso ocorreu devido ao  
202 acúmulo de sais de íon K<sup>+</sup> no solo quando aumentou-se a dose de aplicação. À medida  
203 que a concentração de sais aumenta na solução do solo o potencial osmótico reduz,  
204 requerendo assim uma energia maior da planta para absorver a água do solo (SILVA,  
205 2012). Sousa *et al.* (2012) avaliando o crescimento inicial do milho sob diferentes  
206 concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas observaram que CE  
207 do solo foi elevada após a aplicação das concentrações de biofertilizante bovino sob  
208 irrigação, utilizando-se água de baixa e alta salinidade até os 45 dias após ao plantio. A

209 CE foi mais elevada nos tratamentos com água de alta salinidade. Resultado semelhante  
210 ao observado nesse trabalho com aumento nas doses de potássio.

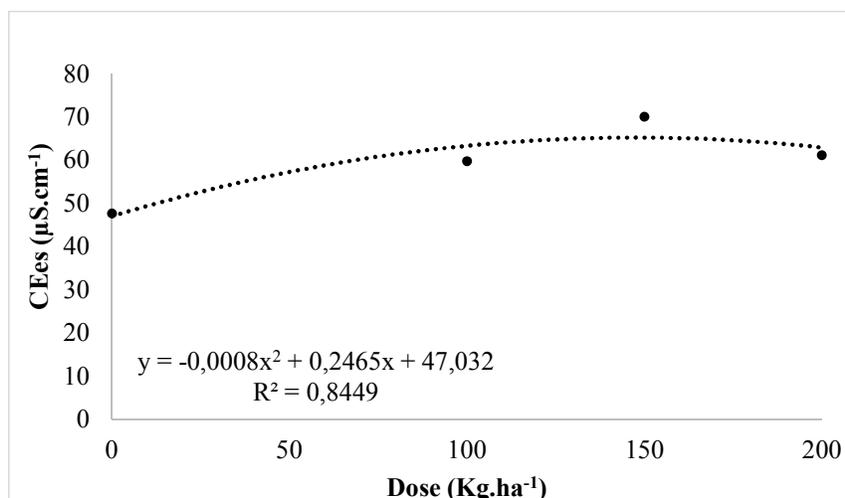
211 Apesar do aumento na concentração de sais no solo, não foi observado  
212 influência sobre a produtividade. Resultado semelhante foi encontrado por Rabêlo et al.  
213 (2013) onde verificaram que a produtividade de grãos de milho não foi afetada pelo  
214 aumento das doses de potássio e conseqüentemente da CEes.

215 Sousa et al. (2012) notaram que houve efeito de interação entre os níveis de  
216 salinidade e as concentrações de biofertilizante utilizado, com isso houve efeito  
217 significativo na condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) na altura  
218 de plantas, área foliar, matéria seca da parte aérea e da raiz e na matéria seca total. Os  
219 mesmos autores observaram que as plantas irrigadas com água de baixa salinidade  
220 apresentaram uma maior altura quando comparadas às irrigadas com água de alta  
221 salinidade.

222 **Tabela 4.** Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )  
223 na profundidade de 0-40 cm, de acordo com as dose de potássio.

Dose ( $\text{kg ha}^{-1} \text{K}_2\text{O}$ )	CEes ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )
0	47,63 A
100	59,74 AB
150	70,00 B
200	61,13 AB

224 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.



225

226 **Figura 4** – Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo na  
227 profundidade de 0-40 cm em função das doses de potássio.

228 Para as diferentes profundidades observou-se que na camada de 0-20 cm o valor  
229 de CEes (71,26 µS cm<sup>-1</sup>) no solo foi maior em relação a de 20-40 cm (47,99 µS cm<sup>-1</sup>).  
230 Indicando que as maiores concentrações de sais encontram se nas profundidades  
231 superficiais (Tabela 5). Esses resultados estão de acordo aos encontrado por Alves et al.  
232 (2010) avaliando a condutividade elétrica do solo com diferentes concentrações de  
233 adubos, verificaram que a solução do solo apresentou maior concentração de sais  
234 dissolvidos nas profundidades mais superficiais do solo.

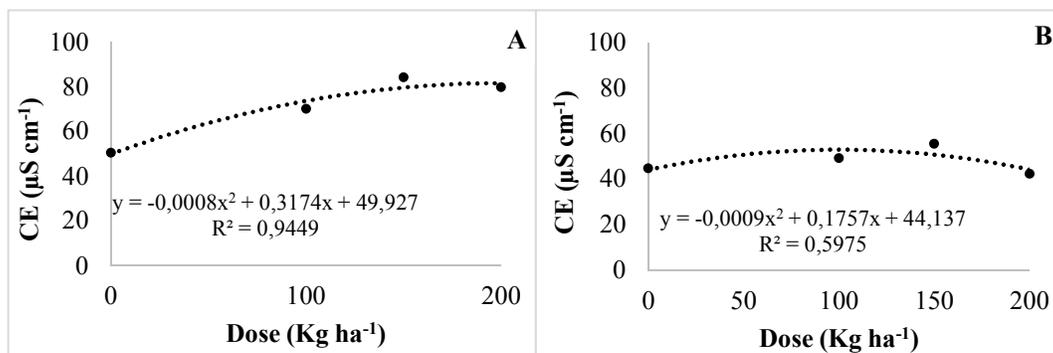
235 **Tabela 5.** Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (µS. cm<sup>-1</sup>)  
236 em diferentes profundidades.

Profundidade (cm)	CEes (µS cm <sup>-1</sup> )
0-20	71,26 A
20-40	47,99 B

237 Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

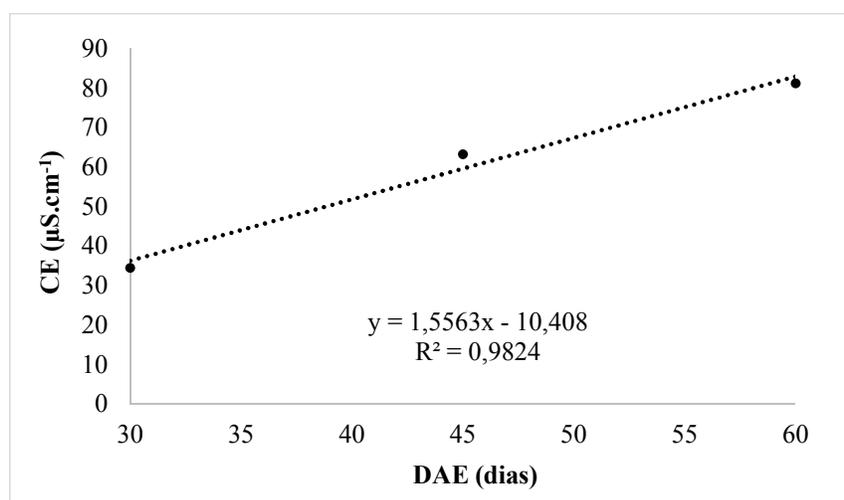
238

239 Analisando a interação entre as doses de potássio e as diferentes profundidades, pode-se  
240 observar que mesmo sendo os maiores acúmulos de sais na profundidade de 0-20 cm,  
241 houve aumento também nos valores de CEes na profundidade de 20-40 cm,  
242 principalmente nas doses de 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, com um ligeiro decréscimo em  
243 seguida (Figura 5).



244 **Figura 5** - Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo sob a  
 245 interação das doses aplicadas nas profundidades de 0-20 cm (A) e 20-40 cm (B).

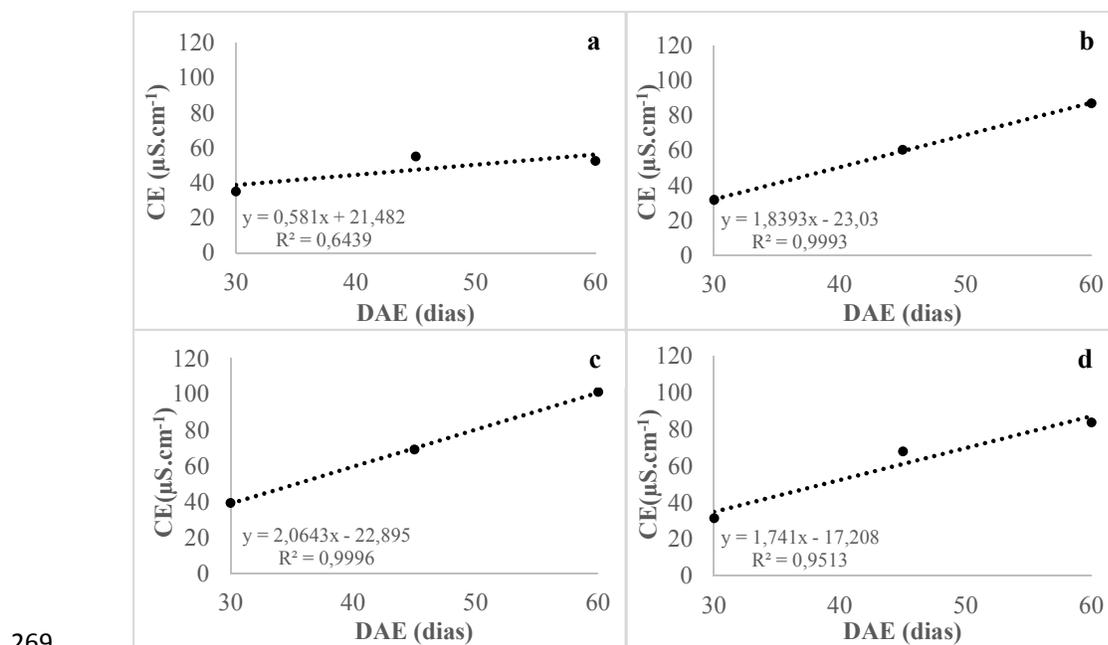
246 Observa-se na Figura 6 que houve efeito linear crescente para os valores de CEes  
 247 nos diferentes períodos de coleta, com um valor de 34,48 μS cm<sup>-1</sup> aos 30 dias após o  
 248 plantio e de 81,17 μS cm<sup>-1</sup> aos 60 dias, ou seja, indicando que houve uma concentração  
 249 significativa de sais na solução no solo ao longo do tempo. Isso possivelmente está  
 250 ligado ao acúmulo de sais proveniente do parcelamento e as doses de potássio durante  
 251 as aplicações de cobertura e conseqüentemente sua concentração, principalmente nas  
 252 profundidades superficiais do solo. Outro fator que também pode estar relacionado ao  
 253 acúmulo de sais no solo é a drenagem ineficiente, haja vista que a área se encontra com  
 254 certo grau de compactação e isso pode ter influenciado na lixiviação e distribuição mais  
 255 homogênea no solo.



256

257 **Figura 6.** Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo nos  
 258 diferentes períodos de avaliação.

259 Todas as doses testadas tiveram efeito significativo ao aumento da CEes em função do  
 260 tempo, ou seja, ao final do terceiro parcelamento do potássio a quantidade de sal  
 261 acumulada no solo praticamente dobrou, e com a aplicação de 150 Kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O esse  
 262 valor quase triplicou aos 60 DAE (Figura 7). Essa resposta é em função da quantidade  
 263 do íon K<sup>+</sup> aplicado no solo devido a qualidade da água, já que mesmo na dose zero  
 264 observou-se um aumento significativo da CEes. Outro ponto que pode ter contribuído  
 265 seria o nitrogênio aplicado em cobertura (parcelado duas vezes) também via  
 266 fertirrigação na forma de ureia diluída. A compactação ou adensamento das  
 267 profundidades subsuperficiais retém esses elementos na solução do solo o que  
 268 possivelmente pode ter contribuído para esse aumento da CEes.



270 **Figura 7** - Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo em  
 271 função das doses de potássio [0 (a), 100 (b), 150 (c), 200 (d)] nos diferentes períodos de  
 272 avaliação.

273 Observa-se na Tabela 6, os valores de CEes nas diferentes profundidades em função do  
 274 tempo, tem-se efeito de interação, onde os maiores acúmulos foram encontrados na  
 275 camada superficial (0-20 cm). Isso se dá, possivelmente, pelo fato da compactação ou  
 276 adensamento natural do solo, onde os nutrientes fornecidos não infiltraram no perfil do  
 277 solo juntamente com a água de irrigação e conseqüentemente se acumulam.

278 **Tabela 6.** Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )  
 279 em função das doses de potássio nos diferentes períodos de avaliação.

DAE	Profundidade	
	0-20 (cm)	20-40 (cm)
30	29,12 Aa	39,84 Aa
45	81,93 Ba	44,52Ab
60	102,73 Ca	59,62Bb

280 Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente  
 281 pelo teste de Tukey a 5% de significância.

282

283

### Conclusões

284

- 285 1. A utilização de  $\text{K}^+$  em cobertura, utilizando diferentes doses, não proporcionou  
 286 efeitos significativos para a produção da cultura do milho.  
 287 2. Houve um aumento da CEes com a aplicação de  $\text{K}^+$ , principalmente na camada  
 288 superficial do solo. Com a CEes variando linearmente em função do período das  
 289 aplicações, com maior valor aos 60 DAE.

290

**Referencias**

- 291 ALBUQUERQUE, F. C.; SILVA, E. F. F.; ALBUQUERQUE FILHO, J. A. C.;  
292 NUNES, M. F. F. N. Crescimento e rendimento de pimentão fertirrigado sob diferentes  
293 lâminas de irrigação e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e**  
294 **Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 7, p. 686-694, 2011.
- 295 ALVES, M. S.; COELHO, E. F.; PAZ, V. P. S.; ANDRADE NETO, T. M. Crescimento  
296 e produtividade da bananeira cv. Grande Naine sob diferentes combinações de nitrato de  
297 cálcio e ureia. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 57, n.1, p. 125-131, jan/fev, 2010.
- 298 COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Nutrição e adubação do milho**. Brasília: Embrapa  
299 CNPMS 2009. <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/deficiencia/deficiencia.html>>. 15  
300 mar. 2016.
- 301 CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamentos de safra - 2014.  
302 Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em 27/06/2016.
- 303 CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. V. 4 - safra 2016/17. Disponível em:  
304 [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em 01/05/2017.
- 305 DIAS, N. da S.; DUARTE, S. N.; FILHO, J. F.T; YOSHINAGA, R. T. Salinização do  
306 solo por aplicação de fertilizantes em ambiente protegido. **Revista Irriga**, v.12, p.135-  
307 143, 2007.
- 308 ERNANI, P. R.; BAYER, C.; ALMEIDA, J. A. Mobilidade vertical de cátions  
309 influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga  
310 variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 393- 402, 2007.
- 311 FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados.  
312 Lavras: UFLA, 1998. 19 p.
- 313 KANEKO, F.H. Estudo de caso - Análise econômica da fertirrigação e adubação  
314 tratorizada em pivôs centrais considerando a cultura do milho. **Revista Agrarian,**  
315 **Dourados**, v.5, n.161, p.161-165, 2012.
- 316 MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; DUARTE, A. S.; NETO, E. B.; TABOSA, J.  
317 N.; PEDROSA, E. M. R. Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com  
318 manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7,  
319 p.675–681, 2014.
- 320 MEDEIROS, P. R.; DUARTE, S. N.; UYEDA, C. A.; SILVA, E. F. F.; MEDEIROS, J.  
321 F. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. **Revista**  
322 **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n.1, p. 51-  
323 55, 2012.

- 324 MELO, A. S.; FERNANDES, P. D.; SOBRAL, L. F.; BRITO, M. E. B.; DANTAS, J.  
325 D. M. Crescimento, produção de biomassa e eficiência fotossintética da bananeira sob  
326 fertirrigação com nitrogênio e potássio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41,  
327 n. 3, p. 417-426, 2010.
- 328 PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; BEZERRA, H.F.C.; OLIVEIRA, J.S.; CARVALHO,  
329 G.G.P.; CAMPOS, F.S.; PEREIRA, G.A.; CORREIA, R.M.; Avaliação de fenos de  
330 capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e**  
331 **Produção Animal**. v.14, n.3, p.437-447, 2013.
- 332 RABÊLO, F. H. S.; REZENDE, A. V.; RABELO, C. H. S.; AMORIM, F. A.  
333 Características agronômicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com  
334 potássio na produção de silagem. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 635-643,  
335 Fortaleza, CE, 2013.
- 336 RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON .G. O. **Como a planta do milho se**  
337 **desenvolve** IN: How a Corn Plant Develops, Special Report no 48, Iowa State  
338 University of Science and Technology, Ames, Iowa, 1993. Arquivo do agrônomo - nº  
339 15, 2003.
- 340 RODRIGUES, M. A.C. Adubação com KCl revestido na cultura do milho no Cerrado.  
341 **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.2,  
342 p.127–133, 2014.
- 343 SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A. V.;  
344 LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.;  
345 OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos** – 3 ed. ver. ampl. -  
346 Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p. il. color.
- 347 SILVA, J.B.G.; MARTINIZ, M.A.; PIRES, C.S.; ANDRADE, I.P.S.; SILVA, G.T.  
348 Avaliação da condutividade elétrica e PH da solução do solo em uma área fertirrigada  
349 com água residuária de bovinocultura de leite. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, p. 250  
350 - 263, 2012.
- 351 SOUSA, G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.;  
352 AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de  
353 biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43,  
354 n. 2, p. 237-245, Fortaleza/CE, 2012.
- 355 TRANI, P.E; TIVELLI, S.W; CARRIJO, O.A. Fertirrigação em hortaliças. **2.ª ed.**  
356 **Revista Atual**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2011.
- 357 VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S. BENETT, C. G. S.; ANDREOTTI, M. FILHO, M.  
358 C. M. T. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa.**  
359 **Agropecuária. Tropical.**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 254-263, abr./jun. 2011.

360 WERLE, R.; GARCIA, R. A.; ROSOLEM, C. A. Lixiviação de potássio em função da  
361 textura e da disponibilidade do nutriente no solo. **Revista Brasileira de Ciência do**  
362 **Solo**, v.32, p.2297- 2305, 2008.

363 **ANEXOS**364 **INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA ACTA**  
365 **IGUAZU**

366 Os trabalhos enviados à Revista **Acta Iguazu** devem ser inéditos e não podem ter sido  
367 encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Serão aceitos trabalhos técnicos  
368 das seguintes áreas: Agronomia, Engenharia Agrícola, Zootecnia, Medicina Veterinária,  
369 Biologia, Agronegócio, Sustentabilidade, Engenharias. Os trabalhos devem ser  
370 encaminhados por via eletrônica para: [revista.actaiguazu@unioeste.br](mailto:revista.actaiguazu@unioeste.br) O texto deve ser  
371 digitado no editor de texto Word, em espaço 1,5, fonte Times New Roman, corpo 12,  
372 folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas numeradas (canto superior, direito),  
373 com texto justificado e linhas numeradas.

374 **APRESENTAÇÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO**

375 O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas  
376 e figuras). A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma, como descrito a  
377 seguir, ou como modelo no final: Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos,  
378 Resumo, Palavras-chave, título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e  
379 Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e  
380 figuras.

381 O título, o resumo e as palavras-chave devem ser vertidos fielmente para o inglês.

382 **Título**

383 Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, em negrito e centralizado.

384 Deve ser claro e conciso.

385 **Nomes dos autores**

386 Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por  
387 vírgula, sendo que o artigo deverá ter no máximo seis autores. O último sobrenome de  
388 cada autor deve ser seguido de um número em algarismo hindu-arábico, em forma de  
389 expoente, correspondente à respectiva chamada de endereço do autor.

390 **Endereço dos autores**

391 São apresentados abaixo dos nomes dos autores (não em nota de rodapé), o nome e o  
392 endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados  
393 pelo número em algarismo hindu-arábico, em forma de expoente. Devem ser agrupados  
394 pelo endereço da instituição. Devem estar grafados em fonte 10 Times New Roman ,  
395 com espaçamento simples e centralizado. O endereço do primeiro autor deverá ser  
396 completo, já dos demais autores podem vir de forma mais resumida .Os endereços  
397 eletrônicos de autores devem ser separados por vírgula e abaixo do último endereço,  
398 separados por um espaço, centralizado.

399 **Resumo**

400 O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na  
401 margem esquerda, sem tabulação, em negrito, separado do texto por dois pontos. Deve

402 conter, no máximo, 250 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.  
403 O espaçamento deverá ser o simples (resumo e palavras-chave).

#### 404 **Palavras-chave**

405 A expressão palavras-chave, seguida de dois pontos, deve ser grafada em letras  
406 minúsculas, exceto a letra inicial e em negrito. Deve ser separada do resumo por um  
407 espaço. Não devem conter palavras que componham o título (ideal três palavras).

#### 408 **Abstract e key words**

409 Seguem o mesmo padrão do resumo e palavras-chave.

#### 410 **Introdução**

411 A palavra Introdução deve ser centralizada na página e grafada com letras minúsculas,  
412 exceto a letra inicial, e em negrito. Deve apresentar a justificativa para a realização do  
413 trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua  
414 relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto. O último parágrafo deve  
415 expressar o objetivo, de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

#### 416 **Material e Métodos**

417 A expressão Material e Métodos deve ser centralizada na página e grafada em negrito;  
418 O termo Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras  
419 iniciais. Caso possua subtítulos os mesmos deverão aparecer em itálico.

#### 420 **Resultados e Discussão**

421 A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada na página e grafada em  
422 negrito; Os termos Resultados e Discussão devem ser grafados com letras minúsculas,  
423 exceto a letra inicial. As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente e devem ser  
424 inseridas no texto logo após a chamada das mesmas no texto.

#### 425 **Conclusões (ou Conclusão, no caso de haver apenas uma)**

426 O termo Conclusões deve ser centralizado na página e grafado em negrito, com letras  
427 minúsculas, exceto a letra inicial. Devem ser apresentadas em frases curtas, sem  
428 comentários adicionais e elaboradas com base no objetivo do trabalho.

#### 429 **Referências**

430 A palavra Referências deve ser centralizada na página e grafada em negrito, com letras  
431 minúsculas, exceto a letra inicial. Devem ser normalizadas de acordo com as normas  
432 vigentes da ABNT. Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos  
433 autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração. Devem apresentar os nomes de  
434 todos os autores da obra. Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados  
435 em negrito. Devem ser grafadas em espaçamento simples, com um espaço entre elas.  
436 Exemplos

437 *Artigos de Anais de Evento:* SILVA, T.R.B.; TAVARES, C.A. Aplicação superficial de  
438 corretivos no desenvolvimento do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE  
439 CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007, Gramado. **Anais**. Gramado: UFPel, 4p.

440 *Artigos de periódico:* SILVA, T.R.B.; LEITE, V.E.; SILVA, A.R.B.; VIANA, L.H.  
441 Adubação nitrogenada em cobertura na mamona em plantio direto. **Pesquisa**  
442 **Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p.1357-1359, 2007.

443 *Capítulos de livros:* GAI, V.F.; SIMONETTI, A.P.M.M.; VIECELLI, C.A. Manejo  
444 cultural. In: BELTRANO JÚNIOR, D.M.P.; SILVA, T.R.B. (Ed.). **Cultura da amora**  
445 **silvestre**. Cascavel: Editora X, 2008. p.121-160. *Livros* BOTREL, M.C.G.;  
446 MACHADO, R.P.; SANTOS, M.M.S. **Cultivo de árvores na Região Sul do Brasil**.  
447 Cascavel: Editora X, 2008. 114p.

448 *Teses e dissertações:* SILVA, T.R.B. **Alterações nos atributos químicos do solo e**  
449 **comportamento de cultivares de feijão em resposta à calagem superficial em**  
450 **sistema plantio direto**. 2005. 100p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade  
451 Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

452 *Fontes eletrônicas:* EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos**  
453 **econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste:**  
454 relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa  
455 Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em:  
456 'http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo= DOC&num=66&ano=2004.  
457 Acesso em: 18 abr. 2006.

#### 458 **Citações**

459 Não são aceitas citações, cujos dados não tenham sido publicados. *Redação das citações*  
460 *dentro de parênteses* Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra  
461 maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação. Citação com dois autores:  
462 sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e", seguidos de  
463 vírgula e ano de publicação. Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro  
464 autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte  
465 normal, vírgula e ano de publicação. Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco  
466 de erro de interpretação. *Redação das citações fora de parênteses* Citações com os  
467 nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos  
468 de publicação entre parênteses.

#### 469 **Tabelas**

470 As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo hindu-arábico, e  
471 apresentadas no decorrer do texto. Devem ser auto-explicativas. Seus elementos  
472 essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos  
473 tratamentos ou das variáveis. Os elementos complementares são: notas-de-rodapé (fonte  
474 10 e espaçamento simples) e fontes bibliográficas. O título, sem ponto no final, deve ser  
475 precedido da palavra Tabela e o algarismo hindu-arábico, separado por ponto, em  
476 negrito; o restante do título não deve estar em negrito, ser claro, conciso e completo.  
477 Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional  
478 de Unidades. As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do

479 menu Tabela; com espaçamento simples. Não devem ser fechadas nas bordas e sem  
480 traço para separação de colunas.

481

## 482 **Figuras**

483 São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o  
484 texto. Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à  
485 documentação dos fatos descritos. O título deve vir abaixo da figura deve ser precedido  
486 da palavra Figura, do número em algarismo hindu-arábico, separado do texto por ponto,  
487 em negrito. O resto do título não deve estar em negrito. O final do título da figura deve  
488 ter ponto final.