



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



FRANCICLAUDIO SOARES

**AVALIAÇÃO DO GIRASSOL ORNAMENTAL A DIFERENTES
DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA**

CHAPADINHA – MA

2017

FRANCICLAUDIO SOARES

**AVALIAÇÃO DO GIRASSOL ORNAMENTAL A DIFERENTES
DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao Curso de Agronomia do
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
da Universidade Federal do Maranhão,
para obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia, sob orientação da Prof.^a Dra.
Maryzélia Furtado de Farias.

CHAPADINHA – MA

2017

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

Soares, Franciclaudio

Avaliação do girassol ornamental a diferentes doses de potássio em cobertura /
Franciclaudio Soares. - 2017.

16 f.

Orientador(a): Maryzélia Furtado de Farias.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2017.

1. Adubação. 2. Condutividade Elétrica 3. *Helianthus annuus*... I. Furtado de
Farias, Maryzélia. II. Título.

Dedico

A meus pais, Francisco de Assis Soares e Maria de Lourdes Soares, meus irmãos que sempre me incentivaram e me apoiaram nessa jornada para que eu pudesse seguir e conseguisse alcançar todos os meus objetivos.

FRANCICLAUDIO SOARES

**AVALIAÇÃO DO GIRASSOL ORNAMENTAL A DIFERENTES
DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado ao Curso de Agronomia do
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
da Universidade Federal do Maranhão,
para obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia, sob orientação da Prof.^a Dra.
Maryzélia Furtado de Farias.

Aprovada em: ___ / ___ / _____

APROVADO POR:

Prof.^a Dra Maryzélia Furtado de Farias (orientadora)
Prof. / CCAA – Agronomia – UFMA

Prof.^a Dra Luisa Julieth Parra Serrano
Prof. / CCAA – Agronomia – UFMA

Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues
Prof. / CCAA – Agronomia – UFMA

CHAPADINHA – MA

2017

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar saúde, paciência e força de vontade.

Aos meus pais, Francisco de Assis Soares e Maria de Lourdes Soares, pelo carinho, confiança e incentivo na realização desse trabalho.

A minha orientadora, Prof.^a Dra. Maryzélia Furtado de Farias, pelos conhecimentos transmitidos, apoio e incentivo nessa etapa da minha vida acadêmica.

A minha namorada companheira Milenne Lima de Sousa, pelo carinho e dedicação, nas horas difíceis.

À coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Maranhão UFMA, e todos os funcionários, pela competência de seus serviços e dedicação aos alunos.

A todos os professores que direta ou indiretamente contribuíram para o meu aprendizado.

Aos participantes do grupo MASCEMA, pela ajuda e dedicação de todos integrantes.

Aos meus amigos, que mesmo distantes me apoiaram na concretização desse sonho, mesmo antes de está na Universidade e a todos aqueles que contribuíram imensamente para esta realização.

Ao grande amigo Juscelino Castelo Branco e família, e ao Lourival Monteiro e família, presente em minha vida durante os cinco anos de realização desse curso.

A todos os alunos-amigos da turma 2012.2, pelas contribuições durante o curso inclusive Rafael Mendes de Sousa.

Aos amigos da Republica RDM, Danrley Martins Bandeira e Cledson Gomes de Sá.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	8
2. Material e métodos	10
3. Resultados e discussão	11
4. Conclusões	14
5. Referências bibliográficas	15

AVALIAÇÃO DO GIRASSOL ORNAMENTAL A DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA

Franciclaudio Soares¹, Maryzélia Furtado de Farias¹

¹Universidade Federal do Maranhão – UFMA – Chapadinha - Brasil
franciclaudiosoares@hotmail.com.br

Resumo

A adubação de cobertura incrementa a produtividade do girassol ornamental. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de potássio aplicadas em cobertura sobre o desempenho do girassol cv. Bonito de outono. O experimento foi cultivado em vasos nas condições de casa de vegetação, no município de Chapadinha – MA em Latossolo Amarelo Distrófico, no novembro de 2016 a fevereiro de 2017. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram na aplicação das seguintes doses de K^+ em cobertura: 0, 50, 100, 150 e 200 $Kg\ ha^{-1}$ de K_2O , aos 45 DAE, utilizando-se como fonte o cloreto de potássio. A colheita das plantas foi realizada aos 70 DAE, quando foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: altura da planta, número de folhas, número de capítulos e diâmetro do caule; também foram avaliados as massas úmidas e secas do caule, folha, capítulo e raiz, assim como a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo. As doses de K^+ aplicadas em cobertura não influenciaram significativamente no desempenho do girassol cv Bonito de Outono. Houve um efeito linear crescente do valor da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo em função das doses de potássio.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*; condutividade elétrica; adubação.

1. Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura relativamente rústica, podendo ser cultivada em qualquer região do Brasil, apresentando-se como uma alternativa para o setor da floricultura (OLIVEIRA et al., 2012). Apesar do seu uso

38 como planta ornamental ser recente no país, a demanda para esta finalidade tem
39 crescido gradativamente na região Nordeste brasileira (JESUS et al., 2013).

40 Dentre os macronutrientes que exercem efeito sobre o desempenho
41 produtivo vegetal, merece destaque o potássio (K^+), o qual está envolvido em
42 importantes processos fisiológicos, tais como: a manutenção do turgor celular, a
43 osmorregulação e a movimentação estomática, além de incrementar a translocação de
44 carboidratos e tomar parte na ativação de enzimas (RÖMHELD; KIRKBY, 2010).

45 A concentração de K^+ disponível no solo para atender o crescimento da
46 planta de girassol deve ser superior a $0,25 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Concentrações de potássio nas
47 folhas superiores a $24,9 \text{ g Kg}^{-1}$ estão associadas a alto desempenho produtivo. Quanto
48 ao nível crítico de potássio no solo, observa-se que as concentrações variam
49 significativamente em função dos teores de argila no solo (UCHÔA et al., 2011).

50 Sabe-se que para a cultura do girassol, a disponibilidade de potássio no solo
51 deve ser de média a alta, uma vez que a demanda da cultura é elevada, em média 172 de
52 Kg de K_2O na parte aérea (caule, pecíolo, folha, capítulo e grãos), para cada tonelada de
53 grãos produzida. Entretanto, a quantidade do nutriente que é exportada através dos
54 aquênios na colheita é baixa, atingindo em torno de 12 Kg de K_2O por tonelada
55 produzida (JESUS et al., 2013).

56 Soares et al. (2015) constataram que a interação entre doses de potássio e
57 níveis de reposição hídrica afetou de forma significativa a fitomassa seca do caule, da
58 parte aérea e do capítulo de plantas de girassol nas condições ambientais de Campina
59 Grande na Paraíba, indicando o efeito positivo do potássio na cultura em condições
60 adequadas de irrigação.

61 Paiva et al. (2012) verificaram que as doses de 6 Kg de B e 90 Kg de K^+
62 interagiram de modo significativo para obtenção do máximo valor de área foliar obtido,
63 proporcionando um comportamento polinomial. Essas doses promoveram valores de
64 área foliar equivalentes a 4.374 cm^{-2} , o que corresponde a um percentual de 327%
65 superior às plantas em condições de baixa disponibilidade desses nutrientes.

66 A mensuração da condutividade elétrica do solo (CE) representa uma
67 técnica de medida indireta de propriedades do solo, sendo utilizada como um indicador
68 no monitoramento de características como salinidade, textura e estratificação (MOLIN
69 & RABELLO, 2011). A utilização desse método é cada vez mais comum para o
70 acompanhamento do efeito de fertilizantes salinos sobre o solo.

71 A mobilidade iônica do fertilizante com elevado índice salino, como é o
72 caso do cloreto de potássio, pode influenciar também na germinação e no
73 desenvolvimento inicial das plântulas devido ao incremento na concentração eletrolítica
74 da solução provocado por esses adubos, sobretudo quando colocados nas proximidades
75 das sementes (NEVES et al., 2009).

76 Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de potássio aplicadas em
77 cobertura sobre o desempenho do girassol cv. Bonito de outono.

78

79 **2. Material e métodos**

80

81 O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
82 da Universidade Federal do Maranhão, localizado no município de Chapadinha – MA a
83 3°44'30'' de latitude Sul e 43°21'37'' de longitude Oeste, com altitude média de 105 m.

84 Segundo a classificação da Embrapa (SANTOS, et al. 2013), o solo
85 utilizado no experimento corresponde a um Latossolo Amarelo Distrófico (LAd),
86 textura franco-arenosa, e apresentou as seguintes características químicas na
87 profundidade de 0 a 20 cm: MO: 13 g dm⁻³; pH em H₂O: 5,4; P: 13 mg dm⁻³; K: 2,9
88 mmol_c dm⁻³; Ca: 20 mmol_c dm⁻³; Mg: 13 mmol_c dm⁻³; H + Al: 20 mmol_c dm⁻³; CTC:
89 55,9 mmol_c dm⁻³; V%: 64; K/CTC: 5,2% e Mg/CTC: 23,3%.

90 A cultivar utilizada foi a Bonito de Outono, planta de alto porte, alcança de
91 2 a 2,5 m de altura. Produz em média 10 hastes/ planta e flores com 10 a 15 cm de
92 diâmetro. As folhas são pilosas, o que lhe confere uma coloração acinzentada. As
93 inflorescências são do tipo capítulo podendo ser amarelas ou vermelhas.

94 O girassol foi plantado no dia 28 de novembro de 2016 em vasos com
95 volume de 9,6 dm³, em condições de casa de vegetação, semeando-se três sementes por
96 vaso, sendo os vasos espaçados de maneira que não ocorresse competição entre plantas
97 e realizando-se posteriormente o desbaste, de modo que ao final do ciclo da cultura
98 permanecesse apenas uma planta por vaso.

99 A emergência das plântulas de girassol ocorreu no quinto dia após o plantio
100 e ao longo de todo o período experimental foram realizadas irrigações diárias de modo a
101 manter o solo sob condições ideais de umidade e favoráveis ao desenvolvimento das
102 plantas, assim, durante todo o ciclo foi utilizada a lâmina total de 8,28 x 10⁻⁷ m³ por
103 planta.

104 Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco
105 tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos
106 consistiram na aplicação das seguintes doses de K_2O em cobertura: 0, 50, 100, 150 e
107 200 Kg ha^{-1} , utilizando-se como fonte o cloreto de potássio.

108 A adubação foi realizada obedecendo às recomendações dispostas na
109 literatura: Recomendação para o uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais, 5º
110 Aproximação, 4º edição, de Alvares, et al. (1999). As adubações nitrogenada e
111 fosfatada foram realizadas por ocasião do plantio, aplicando-se as seguintes doses: 20
112 Kg ha^{-1} de N, 50 Kg ha^{-1} de P_2O_5 e 30 Kg ha^{-1} de K_2O , utilizando-se como fontes ureia
113 (50% de N), superfosfato simples (18% de P_2O_5) e cloreto de potássio (58% de K_2O),
114 respectivamente. Aos 45 DAE foram realizadas as adubações de cobertura, que
115 corresponderam as diferentes doses de K^+ avaliadas.

116 Aos 70 DAE determinou-se a altura das plantas, quantificando-se a distancia
117 do solo até a região de inserção do capítulo, com auxilio de uma fita métrica. Em
118 seguida, utilizando-se paquímetro, aferiu-se o diâmetro do caule na altura de 5 cm
119 acima da superfície do solo.

120 No momento da colheita, foi recolhida uma amostra de solo de cada parcela
121 para a efetivação do teste de condutividade elétrica do extrato do solo saturado pelo
122 método 2:1, ou seja, uma parte de solo para duas de água.

123 No laboratório realizou-se o corte das partes das plantas, separando-se em
124 caule, folhas, raiz e capítulos, e para a pesagem em balança de precisão. A seguir foram
125 acondicionados em sacos de papel, identificados e levados à estufa com circulação de ar
126 para secagem à temperatura de 60°C até atingirem massa constante para obtenção da
127 sua massa seca.

128 Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias
129 comparadas entre si através do teste de Tukey a 5% de significância, para a realização
130 das análises estatísticas foi utilizado o programa Assistat versão 7.6 beta 2011.

131

132 **3 Resultados e discussão**

133

134 De acordo com os resultados observados na Tabela 1, não houve diferença
135 significativa para nenhuma das variáveis avaliadas em função das diferentes doses de
136 K^+ aplicadas em cobertura na cultura do girassol cv. Bonito de Outono.

137 Através da análise do solo utilizado no experimento é possível observar que
 138 o teor de K^+ estava em concentrações adequadas para a cultura, antes das adubações de
 139 cobertura. Provavelmente o potássio da adubação no plantio supriu as necessidades da
 140 planta, o que ajuda a explicar a ausência de diferença significativa constatada entre
 141 tratamentos. É esperável uma redução na demanda por K^+ com o crescimento da planta.
 142 A absorção desse nutriente é inferior à medida que ocorre o crescimento, indicando a
 143 sua necessidade na fase inicial do girassol. Durante as fases de manutenção, devido a
 144 menor atividade da raiz e menor quantidade de elemento metabolicamente absorvido, o
 145 seu uso é menor (SANTOS et al., 2010).

146 **Tabela 1.** Valores médios para peso do caule, folhas, número de capítulos e raiz e altura de planta,
 147 número de folhas, número de capítulos, diâmetro do caule, condutividade elétrica e temperaturas em
 148 função das diferentes doses de K^+ aplicadas em cobertura na cultura do girassol ornamental.

Doses de K^+ (Kg ha ⁻¹ K ₂ O)	0	50	100	150	200	CV (%)
	Peso Seco					
Caule	28,14 a	19,64 a	13,42 a	25,19 a	19,16 a	81,26
Folha	14,89 a	15,97 a	10,45 a	11,02 a	15,68 a	44,05*
Capítulo	12,15 a	18,01 a	11,22 a	14,63 a	10,18 a	55,83
Raiz	5,15 a	4,32 a	4,71 a	4,01 a	5,58 a	41,95*
	Peso Úmido					
Caule	73,85 a	76,19 a	51,55 a	82,38 a	67,63 a	42,37
Folha	71,15 a	89,50 a	56,42 a	82,54 a	73,15 a	32,18
Capítulo	53,93 a	52,65 a	52,90 a	55,35 a	55,96 a	34,99
Raiz	35,87 a	39,00 a	34,70 a	34,31 a	42,00 a	43,06*
Altura	90,40 a	83,00 a	74,20 a	88,00 a	97,80 a	24,89
Nº de folhas	19,00 a	19,40 a	17,20 a	20,00 a	18,40 a	14,03
Nº de capítulos	9,40 a	9,20 a	8,40 a	10,00 a	9,40 a	22,65
Diâmetro do caule	10,42 a	10,94 a	9,82 a	10,84 a	10,23 a	13,06
CE	194,76 a	243,50 a	371,60 a	325,12 a	473,38 a	60,88
Temperatura	26,46 a	24,60 a	25,64 a	25,12 a	25,86 a	5,57

149 Teste de Tukey a 5% de significância, * foi retirado um valor outlier.

150

151 Torqueti et al. (2016) constataram influência das doses de K^+ em cobertura
 152 sobre o diâmetro do caule de plantas de girassol ornamental, em Latossolo Vermelho
 153 distroférico típico, resultado não encontrado pelo presente estudo. Estes autores
 154 também observaram maiores alturas e maiores capítulos em plantas adubadas com
 155 fertilizantes potássicos minerais. Essa resposta positiva, provavelmente ocorreu com a
 156 aplicação da adubação de cobertura em condições de baixa disponibilidade de potássio
 157 no solo, condições estas divergentes às deste experimento.

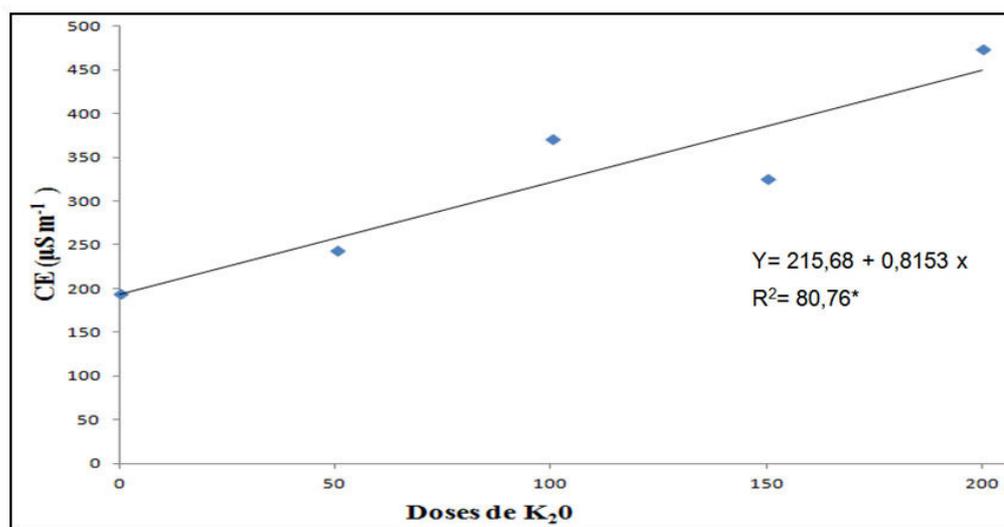
158 Em um estudo realizado por Queiroga (2011) no Rio Grande do Norte com
159 o uso de doses de potássio variando entre 0 a 100 Kg ha⁻¹ de K₂O na cultura do girassol,
160 não foi constatado efeito significativo para as características vegetativas e de produção,
161 indicando a possibilidade de ausência de resposta da cultura à adubação potássica em
162 determinadas condições de cultivo no campo em Cambissolos háplicos de textura
163 franco-argilo-arenosa.

164 Uchôa et al. (2011) observaram diferença significativa para as variáveis
165 altura de plantas e diâmetro de caule com as diferentes doses de potássio aplicadas na
166 cultura do girassol, resultados contrastantes aos obtidos com este estudo. Entretanto,
167 esses autores não constataram efeito significativo das doses de K⁺ sobre as variáveis:
168 comprimento da raiz, área foliar, massa seca da raiz, volume da raiz e teor de clorofila
169 b. Estes autores também constataram incremento no diâmetro do colmo com a aplicação
170 de potássio até a dose estimada de 394,5 kg ha⁻¹, tendência não observada no presente
171 estudo. Provavelmente o aumento das doses não proporcionou incremento nos órgãos
172 da planta uma vez que somente o K⁺ disponível no solo oriundo da adubação de plantio
173 supriu as exigências nutricionais e as doses mais elevadas não proporcionaram toxidez
174 suficiente para ser constatada de forma significativa.

175 O efeito do K⁺ residual sobre a produtividade das plantas é frequentemente
176 relatado para outras culturas (Galvão et al., 2013; Rodrigues et al., 2013; Unagwu et al.,
177 2013; Silva & Fontes, 2016). Rosolem et al. (2012) constataram em um Latossolo em
178 condições de cerrado que as plantas de *Brachiaria ruziziensis* na ausência de aplicação
179 adicional de K⁺ atingiram produção de matéria seca superior a 80% do rendimento
180 máximo nos dois primeiros cortes, o que indica a influência do potássio residual no
181 suprimento das exigências nutricionais das plantas. Estes autores também constataram
182 efeito positivo da aplicação adicional de potássio no solo o que resultou em incremento
183 do desempenho sem a ocorrência imediata de toxidez.

184 Embora não se tenha encontrado diferença estatística em relação às doses de
185 K⁺, observou-se que houve um aumento linear da condutividade elétrica do extrato do
186 solo saturado em função da aplicação K₂O em cobertura, demonstrando uma maior
187 concentração de sais na solução do solo, o que ao longo do tempo pode produzir um
188 efeito salino nesse solo. Souza et al. (2012) obtiveram aumento dos valores de
189 condutividade elétrica da solução do solo conforme o aumento da dose (32,5 Kg ha⁻¹ de
190 K₂O, 65 Kg ha⁻¹ de K₂O, 130 Kg ha⁻¹ de K₂O e 260 Kg ha⁻¹ de K₂O) aplicada de

191 fertilizantes.



192

193 **Figura 1.** Condutividade elétrica ($\mu\text{S m}^{-1}$) do extrato de saturação do solo em
194 função de diferentes doses de potássio.

195

196

197 **4 Conclusões**

198

199 As doses de K^+ aplicadas em cobertura não influenciaram
200 significativamente o desempenho do girassol Bonito de Outono conduzido em
201 Latossolo Amarelo Distrófico no leste maranhense.

202 Houve um efeito linear crescente da condutividade elétrica do extrato do
203 solo saturado em função da aplicação K_2O em cobertura.

204 A dose de 30 Kg ha^{-1} de K_2O , supriu a necessidade de potássio do girassol
205 cv. Bonito de outono.

206

207

208 **EVALUATION OF ORNAMENTAL SUNFLOWER DIFFERENT POTASSIUM** 209 **IN COVERAGE**

210

211

212 **Abstract**

213 Cover fertilization increases ornamental sunflower productivity. The objective of this
214 study was to evaluate the effect of different doses of potassium applied on the sunflower
215 cv. Beautiful autumn. The experiment was cultivated in pots under greenhouse
216 conditions, in the municipality of Chapadinha - MA in a Yellow Latosol Distrophic,

217 from November 2016 to February 2017. A completely randomized design with five
 218 treatments and five replications was used, totaling 25 experimental units. The treatments
 219 consisted of the application of the following doses of K^+ in coverage: 0, 50, 100, 150
 220 and 200 Kg ha⁻¹ de K₂O, at 45 DAE, using potassium chloride as the source. The plants
 221 were harvested at 70 DAE when the following agronomic characteristics were
 222 evaluated: plant height, number of leaves, number of chapters and stem diameter; We
 223 also evaluated the wet and dry masses of the stem, leaf, chapter and root, as well as the
 224 electrical conductivity of the soil. The doses of K^+ applied on cover did not significantly
 225 influence the performance of the sunflower cv. Bonito de otoño. There was an
 226 increasing linear effect of the electrical conductivity value of the soil saturation extract
 227 as a function of the potassium doses.

228

229

230 **Key words:** *helianthus annuus*, electrical conductivity, fertilization.

231

232

233 5 Referências bibliográficas

234

235 ALVARES V. V.H.; DIAS, L.E.; RIBEIRO, C.A.; SOUZA, R.B. de. Uso de gesso agrícola. In:
 236 RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de**
 237 **corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5.** Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo
 238 do Estado de Minas Gerais, p.67-78. 1999.

239 GALVÃO, Jessivaldo Rodrigues; FERNANDES, Antônio Rodrigues; MELO, Nilvan Carvalho; SILVA,
 240 Vicente Filho Alves; ALBUQUERQUE, Marcos Paulo Ferreira de. Sistemas de manejo e efeito residual
 241 do potássio na produtividade e nutrição do feijão caupi. **Caatinga**, Mossoró, v 26, n. 2, p. 41 – 49, abr –
 242 jun. 2013.

243

244 JESUS, Fábio Nascimento de; ALVES, Aglair Cardoso; SANTOS, Anacleto Ranulfo dos; SOUZA,
 245 Girlene dos Santos; CERQUEIRA, Thaina Teixeira. Mudanças de girassol submetidas a doses de potássio.
 246 **Enciclopédia biosfera**. Goiânia, v.9, n. 16, p. 1554. 2013.

247

248 MOLIN, José P.; RABELLO, Ladislau. Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo.
 249 **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 90 – 101, jan. – fev., 2011.

250

251 NEVES, Liliane Silva das; ERNANI, Paulo Roberto; SIMONETE, Márcia Aparecida. Mobilidade do
 252 potássio em solos decorrente da adição de doses de cloreto de potássio. **Revista brasileira de ciência do**
 253 **solo**. Vol. 33, n. 1, Viçosa, jan. – fev., 2009.

254

255 OLIVEIRA, João T. L.; CAMPOS, Vinicius B.; CHAVES, Lúcia H. G.; GUEDES FILHO, Doroteu H..
 256 Crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de silício no solo. **Engenharia**
 257 **agrícola e ambiental**, v. 7, n. 2, p. 123 – 128, 2012.

258

259 PAIVA, T. F. P.; FEITOSA, H. de O.; FARIAS, G. C.; SILVA JÚNIOR, R. J.; FERREIRA, F. J.;
 260 LACERDA, C. F. de. Resposta do girassol submetido a doses de boro e potássio. IV WORKSHOP
 261 INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO. Fortaleza. 2012.

262

263 QUEIROGA, F. M. de. **Resposta da cultura do girassol a doses de potássio, magnésio, boro, zinco,**
 264 **cobre e a fontes de nitrogênio**. Mossoró – RN, Universidade Federal Rural do Semiárido, 69 p. il.
 265 Fevereiro de 2011.

266

267 RODRIGUES, Mateus Augusto de Carvalho; BUZETTI, Salatier; MAESTRELO, Paulo Ricardo; LINO,
 268 Ana Carolina Marostica; TEIXEIRA FILHO, Marcelo Carvalho Minhoto; ANDREOTTI, Marcelo;
 269 GARCIA, Cássia Maria de Paulo. Cloreto de potássio revestido em efeito residual no feijoeiro de inverno

- 270 irrigado na região de cerrado. **Semina**: ciências agrárias. Londrina, v. 34, n. 3, p. 1011 – 1022, mai – jun.
271 2013.
- 272
- 273 RÖMHELD, Volker ; KIRKBY, Ernest A. Researche on potassium in agriculture: needs and prospects.
274 V. **Plant soil**. p. 155- 180. 27 aug. 2010.
- 275
- 276 ROSOLEM, Ciro Antônio; VICENTINI, João Paulo Testa Moura Montans; STEINER, Fábio.
277 Suprimento de potássio em função da adubação potássica residual em um Latossolo vermelho de cerrado.
278 **Revista brasileira de ciência do solo**, n. 36, p. 1507 – 1515, 2012.
- 279
- 280 SANTOS, Leandro Gonçalves dos; SOUZA, Ubiratan Oliveira; PRIMO, Dário Costa; SILVA, Petterson
281 Costa Conceição; SANTOS, Anacleto Ranufo dos. Estado nutricional da cultura do girassol submetida à
282 adubação com fósforo e boro. **Enciclopédia biosfera**. Goiânia, vol. 6, n. 11, 2010.
- 283
- 284 SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A. V.; LUMBRESAS, J. F.;
285 COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. Sistema brasileiro de
286 classificação de solos – 3 ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 353 p. 2013.
- 287
- 288 SILVA, Helder Rodrigo Ferreira; FONTES, Paulo Cezar Resende. Adubação potássica e seu efeito
289 residual sobre a produtividade e qualidade de tubérculos de batata. **Pesquisa agropecuária**. Brasília. v.
290 51, n. 1, p. 842 – 848, jul. 2016.
- 291
- 292 SOARES, Lauriane A. dos A.; LIMA, Geovane S. de; CHAVES, Lúcia H. G.; XAVIER, Diego A.;
293 FERNANDES, Pedro D.; GHEYI, Hans R.. Fitomassa e produção do girassol cultivado sob diferentes
294 níveis de reposição hídrica e adubação potássica. **Engenharia agrícola e ambiental**. V. 19, n. 4, p. 336 –
295 342, 2015.
- 296
- 297 SOUZA, T.R.; VILLAS BÔAS, R.L.; QUAGGIO, J.A.; SALOMÃO, L.C.; FORATTO, L.C. Dinâmica
298 de nutrientes na solução do solo em pomar fertirrigado de citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,
299 Brasília, v.47, n.6, p.846-854, 2012.
- 300
- 301 TORQUETI, Sabrina Thereza dos Santos; BOLDRINI, Karina Volpi Fortuni, NASCIMENTO, Ângela
302 Maria Pereira do; PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira; FURTUNI NETO, Antônio Eduardo; LUZ,
303 Iracema Clara Alves. Alternative potassium source for the cultivation of ornamental sunflower. **Ciência e**
304 **agrotecnologia**. vol. 40, n. 3. Lavras. may – jun. 2016.
- 305
- 306 UCHÔA, Sandra Cátia Pereira; IVANOFF, Maria Elena de Almeida; ALVES, José Maria Arcanjo;
307 SEDIYAMA, Tocio; MARTINS, Stephany Araújo. Adubação de potássio em coberturanos componentes
308 de produção de cultivares de girassol. **Ciência agrônômica**. Vol. 42, n. 1. Fortaleza, jan. - mar. 2011.
- 309
- 310 UNAGWU, B. O; ASADU, C. L. A; EZEAKU, P. I. . Residual effects of organic and NPK fertilizers on
311 maize performance at different soil pH levels. **Journal of agriculture and veterinary science**, v. 5, p. 47
312 – 53, nov – dec, 2013.
- 313