

Teores de Minerais em Linhagens de Sorgo Para Uso na Alimentação Humana

Camila Santana da Silva⁽¹⁾, Valéria Aparecida Vieira Queiroz⁽²⁾, Maria Lúcia Ferreira Simeone⁽²⁾, Cristiane de Carvalho Guimarães⁽²⁾, Robert Eugene Schaffert⁽²⁾, José Avelino Santos Rodrigues⁽²⁾ e Rafael de Araújo Miguel⁽²⁾.

⁽¹⁾ UNIFEMM/ Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, camilasilvasant@yahoo.com.br, ⁽²⁾ Embrapa Milho e Sorgo, valeria@cnpms.embrapa.br, malu@cnpms.embrapa.br, cris@cnpms.embrapa.br, schaffer@cnpms.embrapa.br, avelino@cnpms.embrapa.br, rafael@cnpms.embrapa.br

RESUMO - Os minerais são essenciais para o crescimento e o desenvolvimento adequado do organismo humano e determinadas variedades de sorgo podem ser consideradas boas fontes desses nutrientes. Assim, objetivou-se avaliar os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, ferro, manganês e zinco em cem linhagens de sorgo para uso na alimentação humana. Os minerais foram determinados em espectrômetro de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado após oxidação da matéria orgânica via úmida com solução nitroperclórica. Observou-se grande variabilidade nos teores dos minerais nas seguintes faixas: P de 0,25 a 0,57 g kg⁻¹; K de 0,29 a 0,59 g kg⁻¹; Ca de 0,01 a 0,04 g kg⁻¹; Mg de 0,13 a 0,24 g kg⁻¹; S de 0,08 a 0,16 g kg⁻¹; Cu de 0,14 a 0,69 mg kg⁻¹; Fe de 1,95 a 5,46 mg kg⁻¹; Mn de 1,31 a 3,23 mg kg⁻¹ e Zn de 1,46 a 3,58 mg kg⁻¹. As linhagens SC 320 e SC 725 apresentaram maiores concentrações de Fe e as SC 574 e SC 31 os maiores teores de Zn, mostrando potencial para utilização no desenvolvimento de híbridos biofortificados para plantio e consumo, especialmente em regiões endêmicas de deficiência desses minerais a exemplo do Semiárido do Brasil.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* L., espectrometria de emissão com plasma indutivamente acoplado, teor de ferro, teor de zinco.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é um cereal de importância mundial e consiste em uma das culturas alimentares mais versáteis e mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético, como em velocidade de maturação. Entretanto, mesmo com todo esse potencial, a produção do sorgo é ainda pequena, necessitando-se esforço no sentido de difundi-la e incentivá-la, sobretudo, através do incremento em sua produtividade. No Brasil, o cereal apresenta amplo potencial para plantio no período de entressafra, conhecido como safrinha, principalmente na região Centro-Oeste (SILVA et al., 2009).

Além do uso na alimentação animal, estima-se que mais de 500 milhões de pessoas que vivem em países em desenvolvimento, principalmente da África e da Ásia têm utilizado o sorgo como alimento básico (MUTISYA et al., 2009). No Brasil, o cereal foi muito pouco explorado como alimento humano e ressurge com grande potencial, visto que sua farinha pode ser usada em substituição à farinha de trigo, em produtos de panificação e de confeitaria,

apoiado pela escassez de produtos sem glúten no mercado e pela demanda por alimentos mais nutritivos.

Os minerais são essenciais para o crescimento e o desenvolvimento adequado do organismo humano, sendo seu consumo vital. Atuam de várias formas, dependendo de sua função principal. Alguns participam de forma direta ou indireta na formação dos ossos e dentes, outros mantêm o equilíbrio de líquidos e substâncias do corpo, controlam os batimentos cardíacos e impulsos nervosos, além de auxiliarem as vitaminas e enzimas na realização de processos metabólicos (MANHAN e ESCOTT-STUMP, 2005).

Pesquisadores têm relatado que determinadas variedades de sorgo podem ser consideradas boas fontes de alguns minerais (ANGLANI, 1998; DICKO et al., 2005). Dessa forma, o conhecimento da composição química de diferentes genótipos desse cereal torna-se de fundamental importância no ramo da nutrição humana. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os teores de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn em cem linhagens de sorgo para uso na alimentação humana.

Materiais e Métodos

Foram utilizados cem genótipos (linhagens) de sorgo granífero descritos na Tabela 1, os quais foram cultivados no campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizado em Nova Porteirinha – MG, com plantio em junho e colheita em outubro de 2010. As parcelas foram compostas por duas fileiras de três metros (bordadura de duas linhas descartadas) com espaçamento de cinquenta centímetros entre linhas. Após a colheita, os grãos foram armazenados em câmara fria a 10 °C até análise. As amostras foram moídas em moinho Marconi (TE020), com peneira de 0,5 mm. As análises P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn foram realizadas no Laboratório de Análise Foliar da Embrapa Milho e Sorgo, entre março e abril de 2012. Utilizou-se metodologia proposta por Silva (2009) para análise dos minerais, com oxidação da matéria orgânica via úmida com solução nitroperclórica na proporção 4:1. Pesaram-se 200 mg de farinha de sorgo de cada amostra em balança Mettler Toledo (PB303). Os minerais foram determinados diretamente na solução digerida, usando espectrômetro de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado, marca Varian, modelo 720-ES Axial, com potência de 1.2 kW, fluxo de ar auxiliar de 1,5 L min⁻¹, fluxo do plasma de 15 L min⁻¹, pressão do nebulizador de 200 kPa, gás argônio e tempo de análise de cada amostra de cerca de um minuto e meio.

Para um alimento sólido ser considerado fonte de determinado mineral, é necessário que ele seja capaz de suprir, no mínimo, 15% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de referência daquele elemento por 100 g do alimento (BRASIL, 1998). Assim, a fim de se

verificar se o sorgo era fonte de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn, calculou-se qual o percentual da IDR (USDA, 2012) (Tabela 1) que o teor médio de cada mineral atingia em 100g de sorgo (Tabela 2).

Tabela 1 – Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos*

Sexo	Mineral									
	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
	g					mg				
Homem	0,7	4,7	1,0	0,4	0,055	0,9	8	2,3	11,0	
Mulher	0,7	4,7	1,0	0,4	0,055	0,9	18	2,3	8,0	

*Fonte: USDA (2012)

Resultados e Discussão

Observou-se grande variabilidade nos teores de todos os minerais analisados, com valores que variaram de 0,25 a 0,57 g kg⁻¹ para P; 0,29 a 0,59 g kg⁻¹ para K; 0,01 a 0,04 g kg⁻¹ para Ca; 0,13 a 0,24 g kg⁻¹ para Mg; 0,08 a 0,16 g kg⁻¹ para S; 0,14 a 0,69 mg kg⁻¹ para Cu; 1,95 a 5,46 mg kg⁻¹ para Fe; 1,31 a 3,23 mg kg⁻¹ para Mn e 1,46 a 3,58 mg kg⁻¹ para Zn (Tabela 2). Esses dados representam grande potencial para utilização desses genótipos em programas de melhoramento de sorgo visando qualidade nutricional. Thomaz et al. (2009) quantificaram as concentrações de Mn, Cr, Zn, Pb, Ni, Cd, Cu, Fe, Mg, Ca, P, Al, e S em oito genótipos de sorgo (BR 501, BR 506, BR 700, BRS 305, BRS 309, BRS 310, BR007 e SC 283) e encontraram valores inferiores aos apresentados no presente trabalho para a maioria dos minerais analisados.

Ao comparar os valores médios de minerais dos genótipos de sorgo (Tabela 2) com as IDRs de cada um deles (Tabela 1), pôde-se verificar que esse cereal pode ser considerado fonte de P, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn. Entre esses minerais, os altos teores de Fe apresentados pela maioria dos materiais avaliados merecem atenção. De acordo com a literatura, as concentrações de minerais em grãos de sorgo são semelhantes às de outros cereais, como o milho, por exemplo (FURLAN, 2006), e as variações nos teores de Fe detectadas por Queiroz et al. (2011) em linhagens de milho (entre 12,2 e 36,7 mg kg⁻¹) foram inferiores às encontradas no presente trabalho. O ferro é um nutriente essencial para a vida e atua principalmente na síntese das células vermelhas do sangue e no transporte do oxigênio para todas as células do corpo (PNAN, 2012). Além disso, Cançado (2010) relata que a deficiência de ferro tem ainda alta prevalência, ocorrendo em várias fases da vida, desde lactente, infância, adolescência, vida adulta, idoso, gravidez e lactação.

Destacam-se, entre os cem materiais avaliados, os elevados teores de Fe detectados nas linhagens SC 320 (4,70 mg kg⁻¹) e SC 725 (5,46 mg kg⁻¹) e de Zn nos genótipos SC 574 (3,58 mg kg⁻¹) e SC 319 (3,57 mg kg⁻¹). Esses resultados os colocam em posição de destaque, com potencial para utilização no desenvolvimento de híbridos biofortificados para plantio e consumo, especialmente em áreas endêmicas de deficiência desses minerais. Além da caracterização de genótipos de sorgo quanto às concentrações de minerais, estudos relacionados à biodisponibilidade desses nutrientes também são relevantes e poderão ser contemplados em trabalhos posteriores.

Conclusão

Observou-se elevada variabilidade nos teores de minerais entre as linhagens de sorgo avaliadas. O sorgo pode ser considerado fonte de P, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn para humanos. Os genótipos SC 320 e SC 725 apresentaram as maiores concentrações de Fe os genótipos SC 574 e SC 319 os maiores teores de Zn, mostrando potencial para utilização no desenvolvimento de híbridos biofortificados para plantio e consumo, especialmente em áreas endêmicas de deficiência desses minerais.

Agradecimentos

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro. À Embrapa pela bolsa e oportunidade de estágio.

Literatura Citada

- ANGLANI, C. Sorghum for human food: a review. Food Plant Foods for Human Nutrition, New York, v. 52, p. 85-89, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>. Acesso em: 23 maio 2012.
- CANÇADO, R.D. Deficiência de ferro: causas, efeitos e tratamento. Revista Brasileira de Medicina, p. 16 -27, 2010. Disponível em <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4036>.
- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORE, A. S.; VAN BERKEL, W. J. H.; VORAGEN, A. G. J. Evaluation of the effect of germination on phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v. 53, p. 2581- 2588, 2005.
- FURLAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MARTINS, E.N. Avaliação nutricional da silagem de grãos úmidos de sorgo de baixo ou de alto conteúdo de tanino para coelhos em crescimento. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.775-784, 2006.
- MANHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 11 ed. São Paulo: Roca, 2005. 1242p.
- MUTISYA, J.; SUN, C.; ROSENQUIST, S.; BAGUMA, Y.; JANSSON, C. Diurnal oscillation of SBE expression in sorghum endosperm. Journal of Plant Physiology, Stuttgart, v. 166, p. 428- 434, 2009.
- PNAN - POLITICA NACIONAL DE NUTRIÇÃO. Micronutriente: Ferro. Brasília – DF, 2012. Disponível em: < http://nutricao.saude.gov.br/ferro_info_publico.php>. Acesso em: 15 de maio de 2012.

SILVA, A.G.; BARROS, A.S.; SILVA, L.H.C.P.; MORAES, E.B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I.R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha no sudoeste do estado de Goiás. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 39, n. 2, p. 168-174, abr./jun. 2009.

SILVA, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2009. Págs. 197 a 198 e 231 a 233.

QUEIROZ, V. A. V.; GUIMARAES, P. E. de O.; QUEIROZ, L. R.; GUEDES, E. de O.; VASCONCELOS, V. D. B.; GUIMARAES, L. J.; RIBEIRO, P. E. de A.; SCHAFFERT, R. E. Iron and zinc availability in maize lines. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 31, n. 3, p. 577-583, 2011.

TOMAZ, P. A.; QUEIROZ, V. A. V.; MARTINO, H. S. D.; RIBEIRO, S. M. R.; TARDIN, F.D.; SILVA, C. O. Determinação de minerais em diferentes cultivares de sorgo (Sorghum bicolor). Resumos. In: Simpósio de Iniciação Científica da Universidade Federal de Viçosa, 9, 2009, Viçosa.

USDA - Dietary Reference Intakes (DRIs): Estimated Average Requirements. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies, 2010. Disponível em <http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2012.

Tabela 2 – Teores médios de minerais¹ em cem genótipos de sorgo

Genótipo	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/100 g					mg/100 g			
NSA440-KARPER	0,33	0,42	0,02	0,17	0,12	0,23	3,99	1,90	2,11
SC118	0,32	0,37	0,02	0,16	0,13	0,23	3,33	1,62	1,81
P-721	0,42	0,40	0,02	0,20	0,13	0,41	3,68	2,65	2,96
SC328	0,38	0,53	0,03	0,19	0,12	0,32	3,79	2,32	2,59
SC1155	0,41	0,56	0,02	0,18	0,12	0,20	2,50	2,06	2,27
SC58	0,39	0,38	0,02	0,17	0,12	0,36	3,73	2,16	2,42
SC373	0,34	0,49	0,02	0,18	0,12	0,54	3,88	1,85	2,06
SC22	0,31	0,40	0,02	0,15	0,10	0,17	2,75	1,51	1,69
SC598	0,34	0,45	0,02	0,17	0,10	0,25	3,15	1,74	1,94
B.DLO357	0,28	0,41	0,02	0,13	0,09	0,39	1,95	1,76	1,97
SC757	0,34	0,47	0,01	0,17	0,11	0,24	2,79	1,86	2,05
SC1038	0,36	0,59	0,02	0,17	0,11	0,30	2,17	1,80	2,01
B.Tx399	0,36	0,42	0,01	0,18	0,11	0,25	2,72	2,02	2,25
N268B	0,36	0,41	0,02	0,18	0,12	0,23	3,18	1,93	2,13
SC467	0,38	0,41	0,01	0,16	0,11	0,14	2,60	1,82	2,02
SC108	0,31	0,48	0,01	0,15	0,12	0,40	2,61	1,83	2,03
LG70	0,25	0,33	0,02	0,14	0,09	0,33	2,29	1,59	1,76
R.Tx435	0,30	0,29	0,01	0,15	0,11	0,32	2,79	1,72	1,91
R.Tx431	0,30	0,36	0,02	0,15	0,10	0,34	2,41	1,47	1,63
SC53	0,36	0,39	0,02	0,18	0,12	0,58	3,91	2,16	2,41
SC641	0,25	0,36	0,02	0,13	0,11	0,30	3,22	1,98	2,20
SC214	0,28	0,35	0,02	0,14	0,11	0,33	3,06	1,76	1,97
SC319	0,38	0,49	0,02	0,19	0,13	0,58	4,50	3,23	3,57
SC124	0,40	0,47	0,03	0,18	0,13	0,48	3,42	2,06	2,30
SC671	0,41	0,40	0,02	0,21	0,15	0,29	3,76	2,13	2,36
SC1158	0,35	0,39	0,02	0,18	0,11	0,26	2,69	1,79	2,01

¹Média de 2 repetições em base seca. *% da IDR (USDA, 2012): % da IDR que o teor médio dos minerais é capaz de suprir em 100 g de sorgo.

Tabela 2 – Teores médios de minerais¹ em cem genótipos de sorgo (cont.)

Genótipo	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/100 g					mg/100 g			
SC964	0,37	0,48	0,03	0,18	0,11	0,43	3,49	2,41	2,69
P898012	0,32	0,41	0,02	0,16	0,11	0,25	4,10	1,67	1,88
SC782	0,32	0,41	0,02	0,16	0,11	0,31	3,04	1,57	1,75
SC1017	0,40	0,55	0,03	0,19	0,15	0,34	3,70	1,88	2,06
SC51	0,29	0,40	0,02	0,17	0,11	0,22	3,26	2,05	2,29
SC115	0,31	0,41	0,04	0,16	0,15	0,36	3,21	2,51	2,78
R.Tx2783	0,25	0,40	0,03	0,13	0,09	0,39	3,01	2,04	2,26
SC1328	0,38	0,38	0,02	0,19	0,15	0,29	3,90	2,32	2,55
SC502	0,40	0,51	0,02	0,18	0,13	0,28	3,46	2,06	2,29
01MN1589-B	0,40	0,40	0,02	0,20	0,13	0,31	3,76	2,26	2,51
SC648	0,38	0,51	0,02	0,17	0,14	0,18	3,27	1,70	1,90
ATF13B	0,37	0,47	0,02	0,18	0,12	0,31	3,23	1,96	2,18
ATF14B	0,39	0,50	0,02	0,18	0,10	0,29	2,90	2,09	2,31
SC655	0,41	0,51	0,02	0,19	0,15	0,49	4,05	2,16	2,40
B.Tx3042	0,37	0,36	0,01	0,18	0,13	0,33	3,69	1,61	1,79
SC320	0,51	0,48	0,02	0,23	0,16	0,51	4,70	2,79	3,10
SC1201	0,45	0,45	0,02	0,23	0,15	0,34	3,90	2,82	3,15
SC103	0,38	0,46	0,02	0,17	0,13	0,35	3,84	2,46	2,74
Ajabsido	0,35	0,37	0,02	0,18	0,12	0,31	2,95	2,56	2,84
SC414_12	0,40	0,45	0,02	0,20	0,13	0,26	3,96	2,41	2,69
B.Tx645	0,36	0,47	0,02	0,16	0,11	0,34	2,88	1,76	1,96
Dorado	0,38	0,39	0,01	0,17	0,11	0,25	2,60	1,74	1,94
SC673	0,45	0,39	0,01	0,21	0,13	0,42	3,50	2,04	2,26
SC855	0,49	0,49	0,02	0,23	0,13	0,34	3,79	2,08	2,31
BR007B	0,38	0,37	0,02	0,18	0,11	0,22	2,65	1,91	2,13
SC725	0,54	0,51	0,02	0,23	0,15	0,69	5,46	2,41	2,69
(SN149)SA7000 CA	0,36	0,37	0,01	0,18	0,11	0,24	2,83	1,64	1,83
SC574	0,45	0,55	0,02	0,20	0,12	0,30	4,12	3,20	3,58
SC206	0,37	0,51	0,02	0,20	0,13	0,22	3,19	2,41	2,69
SC465	0,33	0,42	0,02	0,18	0,14	0,32	3,71	2,03	2,28
R9188	0,38	0,37	0,01	0,20	0,13	0,52	4,51	2,33	2,59
B.Tx642	0,38	0,38	0,02	0,18	0,13	0,31	2,73	2,00	2,22
SC42	0,38	0,43	0,02	0,18	0,13	0,32	3,35	2,66	2,94
B.Tx2752	0,33	0,33	0,01	0,18	0,12	0,24	2,45	1,80	2,01
SC59	0,34	0,45	0,02	0,18	0,11	0,37	2,52	2,41	2,69
SC441	0,33	0,35	0,02	0,18	0,10	0,40	3,08	2,96	3,28
SC1033	0,38	0,48	0,02	0,18	0,09	0,20	2,27	1,49	1,67
SC175	0,29	0,35	0,01	0,13	0,12	0,27	2,82	1,79	1,99
SC192	0,35	0,29	0,02	0,18	0,11	0,25	3,43	2,02	2,26
SC1251	0,35	0,38	0,02	0,18	0,11	0,34	3,10	2,08	2,32
SC1271	0,34	0,34	0,02	0,17	0,12	0,31	2,50	1,79	1,99

¹Média de 2 repetições em base seca. *% da IDR (USDA, 2012): % da IDR que o teor médio dos minerais é capaz de suprir em 100 g de sorgo.

Tabela 2 – Teores médios de minerais¹ em cem genótipos de sorgo (cont.)

Genótipo	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
	g/100 g					mg/100 g			
SC60	0,34	0,40	0,02	0,16	0,11	0,35	2,43	2,04	2,27
SC325	0,35	0,37	0,02	0,16	0,14	0,38	3,37	2,36	2,63
SC6	0,33	0,34	0,02	0,17	0,12	0,29	2,82	2,33	2,61
SC35	0,38	0,37	0,01	0,16	0,10	0,22	2,11	1,61	1,79
SC1319	0,37	0,35	0,01	0,17	0,12	0,29	2,55	1,58	1,76
SA5330-Martin (AS)	0,39	0,34	0,01	0,18	0,12	0,30	2,90	1,56	1,73
SC135	0,44	0,52	0,01	0,19	0,11	0,14	2,16	1,56	1,75
SC1322	0,42	0,38	0,02	0,20	0,12	0,46	3,38	1,94	2,16
SC702	0,39	0,40	0,02	0,18	0,10	0,23	2,56	1,97	2,21
B.Tx626	0,37	0,36	0,01	0,18	0,10	0,42	3,29	1,56	1,74
SC566	0,40	0,41	0,01	0,19	0,11	0,24	2,98	2,08	2,34
SC224	0,57	0,40	0,02	0,24	0,15	0,50	3,65	2,90	3,26
SC1356	0,42	0,32	0,02	0,20	0,13	0,42	3,05	1,86	2,09
SC672	0,41	0,35	0,01	0,18	0,11	0,37	2,84	2,07	2,34
SC391	0,34	0,37	0,02	0,17	0,11	0,27	2,88	1,73	1,95
SC603	0,31	0,30	0,01	0,15	0,09	0,23	3,18	1,56	1,75
(SSN76)FC6608 REI	0,41	0,34	0,01	0,20	0,12	0,31	3,32	1,89	2,13
Tx2911	0,40	0,36	0,01	0,18	0,12	0,36	3,89	1,79	2,00
EBA-3	0,35	0,34	0,02	0,17	0,09	0,25	3,35	1,61	1,80
(SN142)SA386 RED	0,33	0,33	0,01	0,15	0,10	0,23	2,46	1,36	1,53
SC323	0,31	0,42	0,02	0,15	0,08	0,22	2,08	1,47	1,65
SC49	0,35	0,31	0,01	0,16	0,09	0,22	2,43	1,43	1,60
SC562	0,35	0,37	0,01	0,15	0,10	0,29	3,01	1,91	2,14
KA T83369	0,32	0,36	0,01	0,15	0,09	0,32	2,24	1,31	1,47
B.AZ9504	0,31	0,39	0,02	0,15	0,09	0,21	2,27	1,47	1,64
CSM-63	0,40	0,38	0,02	0,19	0,11	0,55	3,68	1,67	1,87
SC63	0,42	0,37	0,02	0,20	0,13	0,26	3,47	1,99	2,24
SC21	0,42	0,41	0,01	0,18	0,11	0,28	4,42	1,47	1,64
Shan Qui Red	0,40	0,43	0,02	0,18	0,12	0,64	4,40	1,93	2,14
B.Tx635	0,34	0,31	0,02	0,16	0,11	0,24	2,93	1,31	1,46
SC630	0,36	0,35	0,01	0,15	0,11	0,19	2,45	1,52	1,70
SC720	0,36	0,42	0,02	0,17	0,10	0,36	3,33	2,11	2,36
Lian Tang Ai	0,35	0,39	0,02	0,17	0,13	0,48	3,76	2,01	2,25
Máximo	0,57	0,59	0,04	0,24	0,16	0,69	5,46	3,23	3,58
Mínimo	0,25	0,29	0,01	0,13	0,08	0,14	1,95	1,31	1,46
Média	0,37	0,41	0,02	0,18	0,12	0,32	3,19	1,98	2,20
DRI*	0,7	4,7	1	0,4	0,055	0,9	18	2,3	11
% da DRI	52,5	8,7	1,7	44,1	212,0	36,1	17,7	85,9	20,0

¹Média de 2 repetições em base seca. *% da IDR (USDA, 2012): % da IDR que o teor médio dos minerais é capaz de suprir em 100 g de sorgo.