



# COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

## ESTADO NUTRICIONAL DO SORGO VOLUMAX EM TRÊS SAFRAS

## ESTADO NUTRICIONAL DEL SORGO VOLUMAX EN TRES COSECHA

## NUTRITIONAL STATUS OF SORGHUM VOLUMAX IN THREE HARVESTS

Apresentação: Pôster

Carlos Henrique de Castro Nogueira<sup>1</sup>; Wesley Oliveira de Assis<sup>2</sup>; Dalmo de Freitas Santos<sup>3</sup>; Terezinha Bezerra Albino Oliveira<sup>4</sup>; Mauro Wagner de Oliveira<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

As culturas do milho e sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) têm sido as mais utilizadas para a produção de forragem de alto valor nutricional, sendo de fácil semeadura, cultivo e colheita mecanizada, com alto rendimento de matéria seca por hectare. O sorgo se adapta a variadas condições edafoclimáticas e a forragem apresenta alta concentração de carboidratos solúveis essenciais para adequada fermentação láctica (OLIVEIRA et al., 2019).

Os sorgos são classificados quanto ao porte e à proporção de grãos, podendo ser graníferos ou de porte baixo, forrageiros ou de porte alto, de dupla aptidão ou de porte médio, sacarinos e tipo vassoura. A diferença está na proporção de colmos, folhas e panículas, a qual reflete na produção de matéria seca por hectare, na composição bromatológica e no valor nutricional da forragem ou da silagem (NEUMANN et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2019). Os híbridos de sorgo de dupla aptidão são os mais plantados com o objetivo de produção de silagem de alto valor nutricional. O Volumax, um desses híbridos de dupla aptidão, tem sido incluído a maioria dos estudos de avaliação do potencial produtivo de sorgos forrageiros (NEUMANN et al., 2002; SKONIESKI et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2019).

Ante ao exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional do Volumax, um híbrido de sorgo forrageiro, em lavouras de altas produtividades, em três anos agrícolas.

<sup>1</sup> Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), UFAL, [henriquenogueira.contato@gmail.com](mailto:henriquenogueira.contato@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), UFAL, [wesleyoliveiradeassis@hotmail.com](mailto:wesleyoliveiradeassis@hotmail.com)

<sup>3</sup> Agronomia, UFAL, [dfgcfreitas85@gmail.com](mailto:dfgcfreitas85@gmail.com)

<sup>4</sup> Professora, UFAL, [tbalbino@ceca.ufal](mailto:tbalbino@ceca.ufal)

<sup>5</sup> Professor Associado, UFAL, [maurowoliveira@gmail.com](mailto:maurowoliveira@gmail.com)

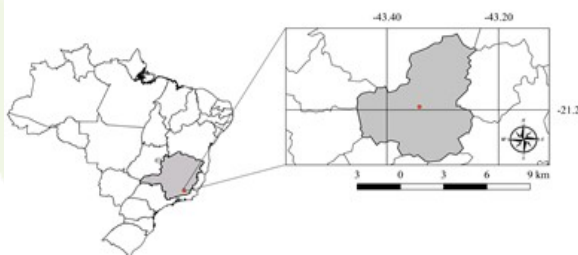
### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A adequada nutrição mineral da planta tem efeito sobre a qualidade da forragem, uma vez que a síntese de vários compostos orgânicos, incluindo aminoácidos e carboidratos, dependem da disponibilidade endógena dos nutrientes (OLIVEIRA et al., 2019). Para avaliar se as plantas estão adequadamente supridas de nutrientes minerais, faz-se uma análise foliar do sorgo e, posteriormente, comparam-se os valores obtidos com aqueles de lavouras de altas produtividades. Para o sorgo, a recomendação é coletar folhas medianas das plantas por ocasião da emissão da panícula (MALAVOLTA et al. 1997; SANTOS et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2019).

### METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em propriedade rural que utiliza intensamente a produção de forragens para alimentação de vacas leiteiras. A propriedade está localizada no município de Mercês (Latitude 21°11'39"S e Longitude 43°20'29"W), Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil (Figura 01). O clima da área de estudo é, conforme a classificação de Koppen, tropical de altitude com chuvas durante o verão e temperatura média anual de 18 °C, com variações entre 24 °C (média das máximas) e 13,8 °C (média das mínimas). A precipitação média anual é cerca de 1.200 mm, com um excedente hídrico de outubro a abril. O relevo varia de plano a suavemente ondulado. Os solos utilizados foram classificados como Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos, de textura média.

**Figura 01:** Localização do município de Mercês -MG, local do estudo.



Fonte: Própria (2020)

Em agosto de cada ano do estudo coletaram-se amostras de solo nas camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm. Os resultados destas análises estão apresentados na tabela 01. Seguindo as recomendações de Oliveira et al. (2007) foi aplicado 3,0 t de calcário dolomítico e 1,0 t de gesso por hectare, no final de setembro de cada ano. Posteriormente, o solo foi arado e gradeado. Em meados de outubro, logo após as primeiras chuvas, semeou-se o sorgo Volumax. Por ocasião da semeadura foram aplicados no fundo do sulco 450 kg do adubo 10-30-10, por hectare. O

espaçamento entre sulcos de semeadura foi de 70 cm. A densidade de semeadura variou de 150 a 160 mil sementes por hectare.

**Tabela 01:** Resultados analíticos de amostras de solo da área do estudo, nas camadas de 0 a 20 e de 20 a 40 cm de profundidade, coletadas no mês de agosto, de cada ano.

Ano	Camada	pH em H <sub>2</sub> O	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	Ca cmol/dm <sup>3</sup>	Mg cmol/dm <sup>3</sup>	Al <sup>3+</sup> cmol/dm <sup>3</sup>	H + Al cmol/dm <sup>3</sup>	SB cmol/dm <sup>3</sup>	CTC (t) cmol/dm <sup>3</sup>	CTC (T) cmol/dm <sup>3</sup>	V %	m
1	0 a 20 cm	5,0	11,2	35	2,4	0,7	0,3	3,65	3,19	3,49	6,84	46,63	8,60
1	20 a 40 cm	4,6	6,6	21	0,9	0,4	0,6	3,14	1,35	1,95	4,49	30,12	30,71
2	0 a 20 cm	4,9	9,4	32	2,2	0,6	0,3	3,45	2,88	3,18	6,33	45,51	9,43
2	20 a 40 cm	4,5	4,8	14	0,8	0,4	0,7	3,31	1,24	1,94	4,55	27,19	36,16
3	0 a 20 cm	4,9	10,2	38	2,1	0,5	0,3	3,78	2,70	3,00	6,48	41,64	10,01
3	20 a 40 cm	4,7	5,7	16	0,9	0,4	0,6	3,47	1,34	1,94	4,81	27,87	30,91

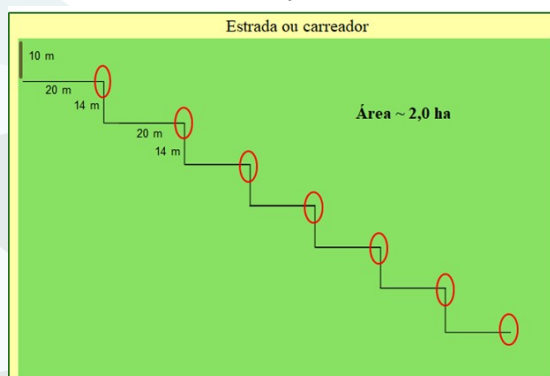
pH em H<sub>2</sub>O (Relação 1:2,5). P, K, Fe, Zn, Mn e Cu: Extrator Mehlich. Ca, Mg e Al: Extrator KCl. H+Al: Extrator Acetato de Cálcio.

Fonte: Própria (2020)

Para controle de plantas daninhas foi utilizado o herbicida Atrazine, na pós-emergência, na dosagem de 4,0 litros do produto comercial por hectare. Quando as plantas estavam no estágio fisiológico de 3 pares de folhas definitivas, foi realizada a adubação em cobertura aplicando-se 1.000 kg por hectare do adubo 20-00-20. O adubo foi enterrado na entrelinha para evitar possíveis perdas por volatilização (OLIVEIRA et al., 2019). Foi também realizada uma pulverização com o inseticida Deltametrina (Decis 25 EC), na dosagem de 200 ml por hectare, para controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).

Na fase de emissão da panícula, foram coletadas folhas para avaliação do estado nutricional das plantas, seguindo-se as recomendações de Malavolta et al. (1997) e Santos et al. (2014). Realizaram-se sete amostragens sistemática, com deslocamento longitudinal de 20 m e transversal de 14 m (20 sulcos) na lavoura, conforme exemplificado na figura 02, abaixo.

**Figura 02:** Amostragem sistemática utilizada na avaliação do estado nutricional das plantas do sorgo Volumax.



Fonte: Própria (2020)

## ESTADO NUTRICIONAL DO SORGO VOLUMAX

Em cada amostragem sistemática foram coletadas 15 folhas do sorgo. As folhas foram analisadas quanto aos teores de macro e de micronutrientes, seguindo-se o método descrito por Malavolta et al. (1997). Os valores médios dos teores foliares dos nutrientes, nas três safras, foram submetidos à análise de variância e a teste de médias (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 02 é apresentado o quadrado médio das análises de variância e o coeficiente de variação dos teores de macro e de micronutrientes nas folhas medianas do sorgo Volumax. Pela análise desta tabela, verifica-se que não houve efeito do ano de cultivo sobre os teores foliares, para nenhum dos elementos analisados.

**Tabela 02:** Quadrados médios da análise de variância e coeficiente de variação dos teores de macro e de micronutrientes no limbo de folhas medianas do híbrido de sorgo forrageiro Volumax, cultivados em Mercês - MG, em três anos agrícolas.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios										
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		g kg <sup>-1</sup>						g kg <sup>-1</sup>				
Ano	2	0,506 <sup>ns</sup>	0,013 <sup>ns</sup>	0,377 <sup>ns</sup>	0,066 <sup>ns</sup>	0,094 <sup>ns</sup>	0,036 <sup>ns</sup>	1,714 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	18,29 <sup>ns</sup>	9,00 <sup>ns</sup>	4,55 <sup>ns</sup>
Amostragem	6	1,60	0,03	0,92	0,07	0,07	0,09	3,75	1,47	24,75	20,04	4,25
Resíduo	6	2,39	0,06	3,89	0,13	0,05	0,04	2,43	0,24	57,23	22,66	3,04
<b>Média Geral</b>		<b>33,20</b>	<b>4,21</b>	<b>26,01</b>	<b>5,12</b>	<b>3,49</b>	<b>3,34</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>97</b>	<b>77</b>	<b>23</b>
<b>C.V. (%)</b>		<b>7,66</b>	<b>7,57</b>	<b>7,68</b>	<b>7,16</b>	<b>6,74</b>	<b>5,64</b>	<b>10,02</b>	<b>6,41</b>	<b>7,79</b>	<b>6,21</b>	<b>7,43</b>

Fonte: Própria (2020)

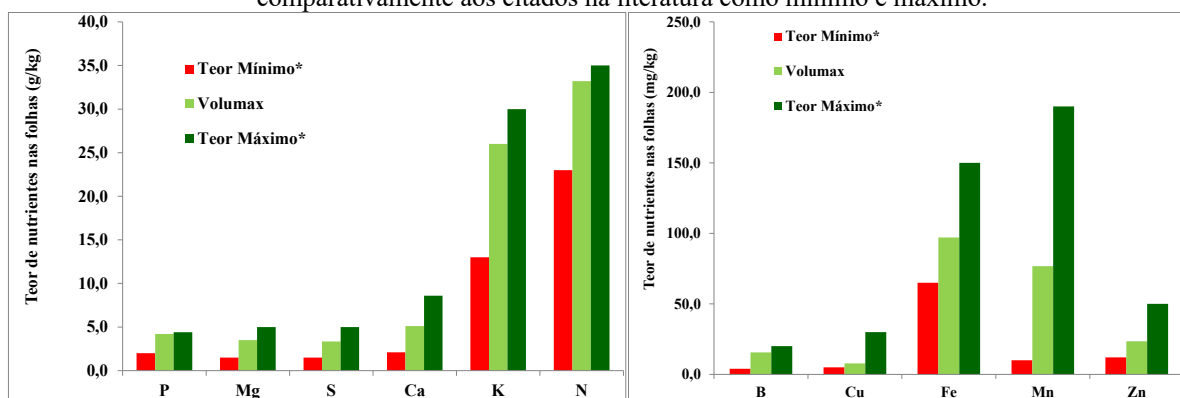
Estes resultados provavelmente devem-se ao sistema de produção adotado na fazenda, que emprega sempre a mesma dose de adubação nas lavouras do sorgo e, as medidas adotadas anteriormente para uniformizar a fertilidade das áreas de cultivo. Em anos anteriores ao estudo com sorgo, foram realizadas demarcações das pequenas áreas de menor desenvolvimento da cultura dentro do talhão. O solo destas pequenas áreas foi analisado e recebeu calagem, gessagem e adubação em quantidades maiores que as outras áreas, visando a uniformização da fertilidade do solo do talhão.

Outro fator que também deve ter contribuído para a pequena variação dos teores foliares de nutrientes é a planta de sorgo. O sorgo, devido ao seu sistema radicular profundo e ramificado, explora maior volume de solo, resultando em menor variabilidade na absorção de nutrientes e maior estabilidade de produção em função de variações climáticas, especialmente do teor de água no solo (MAGALHÃES et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2019). Magalhães et al. (2003) relatam que se forem feitas comparações entre as raízes primárias de milho e do sorgo, será constatado que ambas as culturas apresentam basicamente a mesma quantidade de massa

radicular, porém as raízes secundárias do sorgo são, no mínimo, o dobro daquelas encontradas no milho. Esses autores citam ainda que o sistema radicular do sorgo é mais extenso, fibroso e com maior número de pelos absorventes. A profundidade do sistema radicular do sorgo chega a até 1,5 m, estando 80% até 30 cm de profundidade no solo e, em extensão lateral alcança 2,0 metros.

Na figura 03 estão apresentados os teores foliares de macro e de micronutrientes nas folhas medianas do sorgo forrageiro Volumax, comparativamente aos citados na literatura como mínimo e máximo.

**Figura 03:** Teores foliares de macro e de micronutrientes nas folhas medianas do sorgo forrageiro Volumax, comparativamente aos citados na literatura como mínimo e máximo.



**Teores de nutrientes na matéria seca do limbo foliar, considerados adequados:** N: 25 a 35 g kg<sup>-1</sup>; P: 2,0 a 4,0 g kg<sup>-1</sup>; K: 14,0 a 25 g kg<sup>-1</sup>; Ca: 2,5 a 6,0 g kg<sup>-1</sup>; Mg: 1,5 a 5,0 g kg<sup>-1</sup>; S: 1,5 a 3,0 g kg<sup>-1</sup>; Boro: 4,0 a 20,0 mg kg<sup>-1</sup>; Cobre: 5,0 a 20,0 mg kg<sup>-1</sup>; Ferro: 65,0 a 100,0 mg kg<sup>-1</sup>; Manganês 10,0 a 190 mg kg<sup>-1</sup>; Zinco: 15,0 a 50,0 mg kg<sup>-1</sup> de matéria seca do limbo foliar.

Fonte: Própria (2020)

Comparando os teores foliares de nutrientes encontrados nesse estudo com citados por Malavolta et al. (1997) e Santos et al. (2014) verifica-se que as plantas apresentaram teores suficientes para todos os elementos. Assim, as adubações empregadas na cultura do sorgo e, as práticas agrícolas adotadas anteriormente nessa propriedade rural têm resultado em adequada nutrição mineral da planta, com efeito sobre a produção e a qualidade da forragem. A produtividade média da forragem de sorgo nessa propriedade tem oscilado em torno de 50 t ha<sup>-1</sup>, aproximadamente 16 t de matéria seca ha<sup>-1</sup>, com alta participação da panícula na matéria seca das plantas (dados não apresentados).

## CONCLUSÕES

Não houve influência do ano de cultivo sobre os teores foliares dos macro e micronutrientes, estando as plantas bem nutridas. As práticas culturais adotadas na implantação do sorgo e em

anos anteriores, associadas à fisiologia do sorgo, contribuíram para que houvesse pequena variabilidade nos teores foliares.

### REFERÊNCIAS

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

MAGALHAES, P. C.; DURAES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. Comunicado técnico, 86. 4 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas – Princípios e Aplicações (2ª Edição). Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

NEUMANN, M.; et al. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 293-301, 2002.

OLIVEIRA, M. W. et al. Alocação da matéria seca, acúmulo de nutrientes e qualidade da forragem do híbrido de sorgo Volumax. In: VI Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo. P.231. 2019, Viçosa - MG. **Anais do Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo**.

OLIVEIRA, M. W. et al. Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar. **Informe Agropecuário**, v. 28. n.1. p. 30-43, 2007.

SANTOS, F. C. et al. Correção do solo e adubação na cultura do sorgo. **Informe Agropecuário**, v. 28, n.239, p. 76-88, 2014.

SKONIESKI, F.R. et al. Produção, caracterização nutricional e fermentativa de silagens de sorgo forrageiro e sorgo duplo propósito. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.32, n.1, p.27-32, 2010.