

EFEITO DA PELETIZAÇÃO NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SORGO¹

PAULO CÉSAR MAGALHÃES², DAYSE M. N. FERREIRA⁴, CARLOS ALBERTO VASCONCELOS²,
JOÃO T. AZEVEDO³ e CLEVERSON S. BORBA²

RESUMO - O sorgo quando cultivado após a soja requer agilidade na semeadura para aproveitamento do período chuvoso. A semeadura aérea permite que o sorgo seja semeado antes da colheita da soja, favorecendo um melhor uso do período chuvoso com consequente aumento da produtividade. O aumento no peso das sementes em decorrência da peletização e a presença de nutrientes próximos às plântulas, deverá aumentar a eficiência da semeadura aérea e favorecer o desenvolvimento das plântulas de sorgo. Visando avaliar o efeito da peletização de sementes de sorgo com diferentes adubos, foram instalados três ensaios, com quatro repetições, compostos dos seguintes tratamentos: três cultivares de sorgo, Savana 5, BR 601 e BR 304; quatro revestimentos (peletes): FTE, KCl + SS, calcário, Yoorin e uma testemunha sem peletização. Após a peletização, as sementes de sorgo foram colocadas para germinar em laboratório em placas de Petri, na casa de vegetação em caixas de madeira e no campo. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência e peso seco das plântulas. No laboratório, o Yoorin destacou-se como o melhor revestimento. Na casa de vegetação, apenas a germinação das sementes foi alterada pelos revestimentos, tendo sobressaído os tratamentos KCl+SS, FTE e calcário. No campo não foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos. Pode-se concluir que a peletização em geral aumentou a qualidade e o vigor das sementes de sorgo.

Termos para indexação: sementes peletizadas, vigor, densidade.

EFFECTS OF PELETIZING ON THE GERMINATION AND DEVELOPMENT OF SORGHUM CULTIVARS

ABSTRACT - The sorghum crop when seeded right after soybeans requires speed during seeding in order to take advantage of the rainy season period. Planting by airplane let the sorghum be seeded before soybean harvesting, improving the use of the rainy season and increasing the productivity. Increasing the seed weight by pelletizing and the presence of nutrients close to the seedlings should increase the efficiency of airplane planting and favours the development of sorghum seedlings. In order to evaluate the sorghum seed pelletizing with different fertilizers, it were installed three experiments with four replications and the following treatments: three sorghum cultivars, "Savana 5" "BR 601" and "BR 304"; four pellets: "FTE", "KCl+SS", "lime" "Yoorin" (thermophosphate) and a control. After pelletizing the sorghum seeds were put to germinate in laboratory on Petri dishes, in greenhouse by using wood boxes and in the field. The parameters evaluated were: germination percentage, speed of germination and seedling dry weight. In lab "Yoorin" was the best pellet, whereas in greenhouse only seed germination percentage was altered by the pellets, being the treatments KCl+SS, FTE and lime better than Yoorin and control respectively. In the field there were not significative differences among the treatments. It may be concluded that in general the pelletizing increased the quality and vigour of sorghum seeds.

Index terms: pelletized seeds, vigor, density.

INTRODUÇÃO

As áreas utilizadas para o plantio do sorgo em sucessão a soja são normalmente muito extensas. Devido a esse fator

tem sido considerada a possibilidade da semeadura aérea do sorgo na fase final de maturação da soja. A peletização das sementes de sorgo procura atender a necessidade de melhorar a eficiência da semeadura aérea pois além de aumentar o peso das sementes oferece melhores condições de disponibilidade de nutrientes para as plântulas de sorgo.

Makarov (1988) peletizou sementes de sorgo com um filme de um polímero contendo fungicida e regulador de crescimento. A condições de baixa temperatura. Os resultados mostraram uma porcentagem de germinação normal, aumento no rendimento de grãos e uma aceleração na maturação da cultura de 9-21 dias comparado com as sementes

¹ Aceito para publicação em 30.08.93.

² Engº Agrº, PhD, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS)-EMBRAPA - C.P. 151, CEP 35701-970 - Sete Lagoas - MG.

³ Engº Agrº, M. Sc, CNPMS - C.P. 151 - 35701-970 - Sete Lagoas - MG.

⁴ Engº Agro, Estagiária, CNPMS - C.P. 151- 35701-970 - Sete Lagoas - MG.

não tratadas e semeadas em época normal. Outro trabalho envolvendo peletização de sorgo foi reportado por Mutha & Samanghi (1984); nessa pesquisa as sementes foram envolvidas com fosfato de cálcio dihidratado, goma e um tratamento adicional com o fertilizante fosfatado colocado abaixo da semente. Para o peso seco das plantas o fertilizante colocado abaixo da semente foi o melhor tratamento, seguido pelo revestimento de fósforo, goma e finalmente a testemunha. Langan et al. (1986) em um ensaio de casa de vegetação trabalharam com solos inundados e com umidade normal; as sementes de milho, soja, trigo e cevada foram revestidas com peróxidos de cálcio e zinco na tentativa de melhorarem a performance dessas espécies em solos saturados de água. Os resultados indicaram que entre os parâmetros analisados, o efeito mais significativo dos peróxidos foi na porcentagem de emergência. Na umidade normal os peróxidos não tiveram nenhum efeito. De fato, japoneses e filipinos tem utilizado o revestimento de sementes com peróxidos inorgânicos com o objetivo de melhorar a emergência do arroz semeado diretamente no solo inundado (Kurosawa 1976). Esses peróxidos têm a função de suprir O_2 às cultivares em condições de anoxia. Várias leguminosas tem sido peletizadas com calcário para testar estirpes de *Rhizobium* no campo. Os resultados com a técnica de peletização com calcário tem mostrado eficiência em promover nodulação (Arruda et al. 1968; Norris et al. 1970). O problema relativo a nodulação em solo ácido, por *Rhizobium* de crescimento rápido e produtor de ácido, tem sido frequentemente superado pela aplicação da peletização com calcário (Brockwell 1963). A peletização com calcário tem favorecido uma nodulação adequada sem que seja necessário a calagem do solo (Arruda et al. 1968). Magalhães et al. (1993) trabalhando com três cultivares de sorgo granífero e três revestimentos concluíram que o calcário e o termofosfato de Yoorin influenciaram positivamente o desempenho das plântulas de sorgo tanto em laboratório como em casa de vegetação. Já com o super triplo aconteceu exatamente o inverso, esse adubo inibiu a germinação das sementes tratadas. Pradela et al. (1989) estudaram a viabilidade do encapsulamento em gel hidrofílico de sementes nativas da Serra do Mar as quais apresentam peso inferior a 1 mg; foi relatado também por esses pesquisadores que a peletização assegurou condições propícias para a germinação e posterior desenvolvimento das plântulas no solo. A peletização com produtos osmóticos também tem merecido atenção dos pesquisadores, tanto que Haigh & Barlow (1987) trabalhando com sementes de tomate, cenoura, cebola e sorgo numa amplitude de concentrações osmóticas verificaram que o revestimento osmótico resultava num prolongamento do tempo de germinação quando comparado as sementes não tratadas.

Assim este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a qualidade fisiológica das sementes de sorgo e o ganho em peso das sementes após a peletização com dife-

rentes revestimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido inicialmente no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG. Posteriormente este trabalho foi instalado em casa de vegetação e no campo experimental do CNPMS no ano agrícola 1992/93. Foram utilizados três cultivares de sorgo: Savana 5, BR 601 e BR 304; quatro revestimentos (peletes): FTE, mistura de cloreto de potássio e superfosfato simples (KCl + SS) na proporção de 50% cada, calcário, termofosfato de Yoorin e uma testemunha sem peletização. A descrição dos peletes utilizados é a seguinte: calcário calcítico: PRNT = 75,94%, poder neutralizante = 91,50%, resíduo insolúvel = 9,80%, CaO = 47,71% e Mg = 1,92%. Yoorin: É um termofosfato resultante da fusão do fosfato com calcário a 1.500°C e resfriamento rápido, possui 16% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico e 9% de magnésio e 20% de cálcio. FTE: É um óxido silicatado inodoro, cor cinza claro, quimicamente neutro, não higroscópico contendo os principais micronutrientes. KCl + SS: cloreto de potássio com 60% de K_2O e superfosfato simples com 20% de P_2O_5 . Em cada situação dos experimentos (laboratório, casa de vegetação e campo) foram considerados 15 tratamentos inteiramente casualizados com quatro repetições de sementes de sorgo com uma solução de goma arábica 3% e em seguida da colocação das mesmas em um vidro com o respectivo adubo onde através de agitação o fertilizante era aderido as sementes (Norris et al. 1970). Logo após a peletização determinou-se o peso de 100 sementes de cada genótipo (Tabela 1). Em seguida instalou-se o ensaio de laboratório onde as sementes de sorgo foram colocadas para germinar em placa de Petri sob temperatura ambiente. Três dias após foi realizada a primeira leitura do número de sementes germinadas. Essa leitura foi repetida por mais três vezes, com intervalos de dois dias perfazendo um total de 9 dias após a semeadura, a fim de se calcular o índice de velocidade de germinação. Esse índice foi determinado pela contagem de plântulas emergidas diariamente, multiplicadas pelo inverso do número de dias de cada contagem, a partir da data da semeadura (Maguire, 1963). Foi avaliada também a porcentagem de germinação e o peso seco das plântulas ao final do experimento. No experimento em casa de vegetação as sementes peletizadas foram semeadas em caixas de madeira com dimensões de 1,00 m x 0,50 m x 0,15 m utilizando-se solo do tipo LE fase cerrado, corrigido de acordo com a recomendação da análise do solo. Cada tratamento foi constituído de uma fileira de 1 m de comprimento, onde foram semeadas 32 sementes, com espaçamento de 0,10 m entre fileiras (cinco tratamentos/caixa). No campo, as sementes foram semeadas em sulcos, sendo que cada tratamento ocupou um sulco de 3 m x 0,75 m na densidade de 18 plantas/m. Os parâmetros avaliados para casa de vegetação e

campo foram os mesmos já citados para o ensaio de laboratório, exceção feita apenas para o peso seco de plântulas no campo, o qual não foi determinado.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias separadas pelo teste de Duncan.

TABELA 1. Peso (g) de 100 sementes peletizadas com quatro revestimentos incluindo-se a testemunha para três cultivares de sorgo. CNPMS - Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares		
	BR 601	BR 304	Savana 5
Testemunha	2,94	3,80	3,80
Yoorin	3,13 Δ = 0,19	3,89 Δ = 0,09	3,96 Δ = 0,16
FTE	3,11 Δ = 0,17	4,03 Δ = 0,23	4,01 Δ = 0,21
KCl + SS	3,27 Δ = 0,33	4,07 Δ = 0,27	4,15 Δ = 0,35
Calcário	3,16 Δ = 0,22	3,92 Δ = 0,12	4,03 Δ = 0,23

Δ = Diferença em relação a testemunha

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Tabela 1 observa-se o peso de 100 sementes após receberem os respectivos revestimentos. É evidente que o peso das sementes peletizadas foi superior a cada testemunha (não revestida), salienta-se que o KCl + SS parece ser o pelete que conferiu maior peso as sementes seguido pelo calcário. O aumento do peso das sementes indica a possibilidade do fornecimento de nutrientes próximos às plântulas de sorgo, favorecendo seu melhor desenvolvimento vegetativo.

Ensaio de laboratório

As Tabelas 2, 3 e 4 mostram respectivamente os resultados obtidos com a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e peso seco das plântulas. Ressalta-se que quando a interação Genótipos X Revestimentos foi significativa (Tabelas 3 e 4) as médias foram comparadas para cada genótipo separadamente nos diferentes revestimentos; quando não houve diferença significativa para a interação, a comparação foi feita apenas nos efeitos isolados (Tabela 2). Esse critério foi adotado para todos os parâmetros avaliados nos três ensaios. Verifica-se portanto que nesse ensaio de laboratório, para as três características estudadas, houve um tendência dos genótipos BR 304 e Savana 5 superarem o BR 601, e que os melhores revestimentos foram o termofosfato de Yoorin e o calcário (Tabelas 2, 3 e 4). Esses resultados, no que diz respeito aos peletes confirmam aqueles obtidos por Magalhães et al. (1993), bem como os estudos de (Mutha & Samanghi

TABELA 2. Germinação (%) de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de laboratório. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			
	BR 601	BR 304	Savana 5	Média
Testemunha	63,75	73,75	72,50	70,00AB
Yoorin	66,25	81,25	85,00	77,50A
FTE	66,75	72,50	71,25	69,17AB
KCl + SS	60,00	72,50	60,00	64,17B
Calcário	63,75	76,25	81,25	73,75A
Média	63,50b	75,25a	74,00a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna e letras minúsculas para comparação dentro da mesma linha.

TABELA 3. Índice de velocidade de germinação de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de laboratório. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	3,11AB	3,43A	4,09A	3,54
Yoorin	3,29A	3,75A	4,11A	3,72
FTE	2,92AB	3,91A	2,92B	3,25
KCl + SS	2,45B	3,36A	2,49B	2,77
Calcário	3,41A	3,54A	4,01A	3,65
Média	3,04	3,60	3,52	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

1984) com gramíneas e (Norris et al. 1970) com leguminosas.

Ensaio de casa de vegetação e campo

A interação genótipos x revestimentos não foi significativa nos três parâmetros analisados para o ensaio de casa de vegetação (Tabelas 5, 6 e 7). Analisando-se apenas os efeitos isolados nota-se que a cultivar Savana 5 apresentou melhores resultados que a BR 303 e BR 601 tanto para porcentagem de emergência como para índice de velocidade de emergência e peso seco das plântulas. Com relação aos peletes somente na porcentagem de germinação foi detectada diferenças estatisticamente significativas com os

TABELA 4. Peso seco (mg) de plântulas oriundas de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de laboratório. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	99 A	122 A	179 B	113
Yoorin	111 A	120 AB	205 A	145
FTE	80 A	83 B	78 D	80
KCl + SS	89 A	114 AB	101 C	102
Calcário	115 A	113 AB	204 A	144
Média	99	110	153	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

TABELA 5. Emergência (%) de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de casa de vegetação. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	71,32	66,18	76,47	71,32 B
Yoorin	66,18	69,86	85,29	73,78 AB
FTE	71,31	75,74	83,83	76,96 A
KCl + SS	70,59	70,59	86,77	75,98 A
Calcário	72,83	75,01	85,29	77,71 A
Média	70,45 b	71,47 b	83,53 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

TABELA 6. Índice de velocidade de emergência de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de casa de vegetação. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	3,57	3,71	4,24	3,84 A
Yoorin	3,20	3,62	4,32	3,71 A
FTE	3,50	3,73	3,97	3,73 A
KCl + SS	3,38	3,62	4,37	3,79 A
Calcário	3,38	3,68	4,46	3,34 A
Média	3,41 c	3,67 b	4,27 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

TABELA 7. Índice de velocidade de emergência de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de casa de vegetação. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	3,57	3,71	4,24	3,84 A
Yoorin	3,20	3,62	4,32	3,71 A
FTE	3,50	3,73	3,97	3,73 A
KCl + SS	3,38	3,62	4,37	3,79 A
Calcário	3,38	3,68	4,46	3,34 A
Média	3,41 c	3,67 b	4,27 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

revestimentos FTE, KCl + SS e calcário superando a testemunha. Esses resultados contrastam em parte com aqueles reportado por Magalhães et al. (1993) onde o Yoorin e calcário em regime de casa de vegetação se destacaram como os melhores revestimentos para todos os parâmetros estudados. No campo também os resultados obtidos não mostraram significância na interação e nos revestimentos, apenas nos genótipos foi detectada diferença, sendo o BR 304 e Savana 5 superiores ao BR 604 (Tabelas 8 e 9).

Ressalta-se que no presente trabalho as diferenças encontradas, nos resultados de laboratório com os de casa de vegetação e campo se devem, provavelmente, a alguma característica química presente nos solos utilizados nesses ensaios. No ambiente laboratório as sementes tratadas germinaram em placas de Petri com fundo em papel de filtro, onde se avalia o nutrientes apenas do revestimento e da própria reserva contida nas sementes. Na casa de vegetação e no campo os nutrientes contidos nos adubos que revestem as sementes reagem com componentes físico-químicos do solo, tais como: argilas silicatadas, ácidos orgânicos e óxidos de Fe e Al. Ocorrem também reações de precipitação e de adsorção de fosfatos (Sanches & Vehara, 1980) que diminuem a eficiência da fertilização, uma vez que na presença de cálcio, a elevação do pH na rizosfera pode acarretar precipitação. Por outro lado a lixiviação dos ions Ca, Mg e K pela irrigação natural e artificial também diminuem esta eficiência (Vasconcelos, 1972). O solo compete, portanto, com os nutrientes contidos nos revestimentos, através de reações de adsorção e precipitação. Com um solo mais pobre talvez possa-se avaliar melhor o efeito da peletização. No campo há uma total falta de controle no que diz respeito as reações, flora microbiana enfim tudo que está relacionado ao ambiente solo. Em condições de casa de vegetação, o controle da fertilidade do solo e da irrigação, di-

ferem daquelas em condições de campo, o que também favorece uma avaliação diferencial da fertilização.

TABELA 8. Emergência (%) de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de campo. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	59,00	67,00	73,50	66,50 A
Yoorin	59,50	72,50	73,50	68,50 A
FTE	60,50	63,50	59,25	61,08 A
KCl + SS	56,00	68,50	68,50	64,33 A
Calcário	65,00	63,00	68,00	65,33 A
Média	60,00 b	66,90 a	68,55 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

TABELA 9. Índice de velocidade de emergência de sementes peletizadas nas três cultivares de sorgo, em condições de campo. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992/93.

Revestimentos	Cultivares			Média
	BR 601	BR 304	Savana 5	
Testemunha	4,31	5,76	5,88	5,32 A
Yoorin	4,48	6,05	6,02	5,51 A
FTE	4,90	5,77	5,44	5,37 A
KCl + SS	4,31	5,71	5,40	5,14 A
Calcário	4,86	5,79	5,59	5,41 A
Média	4,57 b	5,82 a	5,66 a	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. Letras maiúsculas para comparação dentro da mesma coluna.

O presente trabalho pode ser considerado o ponto inicial para futuras pesquisas explorando outros aspectos da peletização de sementes de sorgo. Para que essa prática no entanto venha a ser incorporada e utilizada pelos agricultores na semeadura em sucessão a soja, algumas perguntas deverão ser respondidas, através de futuras pesquisas. Esses estudos deverão enfatizar pontos como: a diferença no peso das sementes peletizadas é suficiente para promover maior eficiência da semeadura aérea?; o custo adicional do processo é compatível com a margem de ganho obtida nos di-

versos parâmetros analisados?; qual o tipo de genótipo de sorgo deveria ser escolhido para um programa de peletização em escala comercial?; qual o efeito da peletização ao longo do ciclo da cultura? e finalmente estender este estudo para diferentes tipos de solo.

CONCLUSÕES

O experimento conduzido no laboratório produziu resultados diferentes daqueles conduzidos na casa de vegetação e campo.

No laboratório, o termofosfato de Yoorin e o calcário destacaram-se como os melhores revestimentos.

Na casa de vegetação apenas a germinação das sementes foi alterada pelos peletes, tendo sobressaído os tratamentos KCl+SS, FTE e calcário.

No campo não foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos.

De uma maneira geral a peletização aumentou a qualidade e o vigor das sementes de sorgo, demonstrando assim ser uma técnica viável sobretudo pelo fato de aumentar a possibilidade de fornecimento de nutrientes para as raízes das plântulas de sorgo.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, N.B. de; DOBEREINER, J. & GERMER, C.M. Inoculação, adubação nitrogenada e revestimento calcário em três tipos de variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Pesq. Agropec. Bras.**, 3:201-205, 1968.
- BROCKWELL, J. Seed pelleting as an aid to legume seed inoculation. **World Crops**, 15:334-338, 1963.
- HAIGH, A. M; BARLOW, E. W. R. Germination and priming of tomato, carrot, onion and sorghum seeds in a range of osmotic. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 112(2):202-208, 1987.
- KUROSAWA, T. Effect of seed coating with calcium peroxide on seedling stand in the mechanized direct-sowing rice culture on the paddy field. **Crop Sci. Soc. Japan**, 17:42-43 1976.
- LANGAN, T. D.; PENDLETON, J.W.; OPLINGER, E.S. Peróxi de coated coated seed emergence in water - saturated soil. **Agronomy Journal**, 78(5):769-772, 1986.
- MAGALHÃES, P.C.; VASCONCELOS, C.A.; VIANA, A.C.; & AZEVEDO J.T. **Peletização de sementes de sorgo**. Sete Lagoas, CNPMS/EMBRAPA, 1993. (Pesquisa em andamento. No prelo).
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science** 2:176-177, 1962.
- MAKAROV, L.K. Methods of presowing treatment of sorghum seeds. **Referativnyi Zhurnal**, 32:54-58, 1988.

- MUTHA, P. B.; SOMAWANSHI, R. B. Effect of soil placement and seed coating by dicalcium phosphate dihydrate on Olsen P and water soluble P in soil and dry matter yield of sorghum. *Mysore Journal of Agriculture Sciences*, **18**(1):17-21, 1984.
- NORRIS, D. O.; LOPES, E. S.; & WEBER, D. F. Incorporação de matéria orgânica ("mulching" e aplicação de péletes de calcário ("pelleting")) para testar estirpes de *Rhizobium* em experimentos de campo sob condições tropicais. *Pesq. Agropec. Bras.*, **5**:129-146, 1970.
- PRADELLA, D. Z. A.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E.; DINIZ, K. M.; & PRADELLA, J.G. DA CRUZ. Peletização de sementes em gel hidrofílico. *Revista Brasileira de Sementes*, **11**(1,2,3):43-52, 1989.
- SANCHEZ, P. A.; & UEHARA, G. Management considerations for acid soils with high phosphorus fixation capacity. In: KHASAWNEH, F.E.; SAMPLE, E.C.; KAMPRATH, E.J. **The role of phosphorus in Agriculture**. Madison: ASA/CSSA/SSA, 1980. p.471-514.
- VASCONCELOS, C. A. **Fosforo: Fracionamento e adsorção**. Campo Grande: IPEAO, 1972. 18p.