

Uso de farinha de carne e ossos e de farinha de sangue na adubação do milho

Use of meat and bone flour and blood flour in corn fertilization

GABRIEL GONÇALVES FERNANDES

Discente do curso de Agronomia (UNIPAM)

E-mail: gabrielgoncalves@unipam.edu.br

HÉLIO HENRIQUE VILELA

Professor Orientador (UNIPAM)

Zootecnista e Doutor em Forragicultura e Pastagens

E-mail: heliohv@unipam.edu.br

Resumo: Os fertilizantes minerais apresentam matéria-prima, cujas fontes são findáveis. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi avaliar o uso de farinha de carne e ossos e de farinha de sangue como fontes de fósforo e nitrogênio, respectivamente, associado às adubações realizadas com ureia e supersimples na produção do milho. Para isso, utilizou-se o DBC, com quatro tratamentos e cinco repetições, os quais consistiram nas seguintes formas de adubação: 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) + 20 kg ha⁻¹ de N (ureia) na semeadura + 80 kg ha⁻¹ de N (ureia) em cobertura; 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (farinha de carne e ossos) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (ureia) em cobertura; 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (farinha de sangue) em cobertura; 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (farinha de carne e ossos) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (farinha de sangue) em cobertura. Todos os tratamentos foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). Aos 100 dias após o plantio, as variáveis analisadas foram altura de plantas, altura de inserção de espiga, massa de espiga, diâmetro do colmo, índice SPAD e os dados submetidos à análise de variância, e comparadas pelo teste Tukey a 5%. A altura de plantas foi influenciada pelos tratamentos 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) + 20 kg ha⁻¹ de N (ureia) na semeadura + 80 kg ha⁻¹ de N (ureia) em (P<0,05) e variou de 1,89 a 2,17 metros. As demais variáveis altura de inserção de espiga, massa de espiga, diâmetro do colmo e índice SPAD não foram influenciadas pelos tratamentos (P>0,05). A farinha de carne e ossos e a farinha de sangue são capazes de substituir a adubação mineral convencional para suprir a necessidade de fósforo e nitrogênio no milho.

Palavras-chave: Fertilidade do solo. Fósforo. Nitrogênio. Resíduos de frigorífico. Sustentabilidade.

Abstract: The mineral fertilizers present feedstock, whose sources are findable. In this sense, the objective of the research was to evaluate the use of bone meal and meat and blood meal as sources of phosphorus and nitrogen, respectively, associated with fertilizers made with urea and simple Superphosphate in corn production. For this, the DBC was used, with four treatments and five repetitions, which consisted of the following fertilization forms: 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅ (simple superphosphate) + 20 kg ha⁻¹ of N (urea) at seeding + 80 kg ha⁻¹ of N (urea) in cover; 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅ (meat and bone meal) at seeding + 100 kg ha⁻¹ of N (urea) in cover; 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅ (simple superphosphate) at seeding + 100 kg ha⁻¹ of N (blood meal) in cover; 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅

(meat and bone meal) at seeding + 100 kg ha⁻¹ of N (blood meal) in cover. All treatments were applied with 50 kg ha⁻¹ of K₂O (potassium chloride). At 100 days after planting, the variables analyzed were plant height, ear insertion height, ear mass, ear diameter, SPAD index, and the data subject to analysis of variance, and compared by the Tukey test at 5%. Plant height was influenced by treatments 60 kg ha⁻¹ of P₂O₅ (simple superphosphate) + 20 kg ha⁻¹ of N (urea) at sowing + 80 kg ha⁻¹ of N (urea) in (P<0.05) and ranged from 1.89 to 2.17 meters. The other variables ear insertion height, ear mass, thatch diameter, and SPAD index were not influenced by the treatments (P>0.05). Meat and bone meals and blood meals are capable of replacing conventional mineral fertilization to supply the need for phosphorus and nitrogen in corn.

Keywords: Soil fertility. Phosphorus. Nitrogen. Slaughterhouses waste. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de relevância mundial e está entre as espécies mais cultivadas. No Brasil, o milho é amplamente explorado, com uma área plantada de 17,242 milhões de hectares na safra de 2018/19. O cereal na forma *in natura*, ração ou silagem, é utilizado como a principal fonte de energia para a alimentação animal, especialmente na nutrição de aves e suínos (CONAB, 2019).

Sistemas de produção de milho que utilizam como fontes de nutrientes adubos químicos estão bem definidos e foram bastante estudados por vários pesquisadores (COELHO *et al.*, 2003). No entanto, de acordo com Segatto *et al.* (2012), o uso de resíduos em solos agrícolas cresce mundialmente e, se bem conduzido, é uma alternativa ecologicamente correta e economicamente viável quando comparado à adubação química.

Estima-se que o Brasil produza cerca de 12.433.104 ton ano⁻¹ de subprodutos gerados por frigoríficos, açougues e abatedouros (ABRA, 2016). O aproveitamento dos resíduos e subprodutos agropecuários torna-se, a cada dia, uma preocupação mais constante tanto dos órgãos governamentais, como das empresas particulares. Se, por um lado, esses subprodutos são vistos como algo negativo (mau cheiro, atração de insetos, transmissão de doenças, etc.), por outro, diversas tecnologias conseguem modificar essas características negativas, o que gera uma fonte alternativa de alimentos para animais, de energia ou mesmo de fertilizante para o solo.

Os resíduos orgânicos oriundos do processamento e abate de bovinos, comercializados na forma de farinha de sangue e farinha de ossos, são fontes alternativas de nitrogênio e de fósforo, respectivamente. A farinha de carne e ossos é o principal subproduto de abatedouros e pode ser utilizada na nutrição animal, além de ser ótima fonte de proteína, cálcio, fósforo e energia (VIEITES, 1999). Dessa forma, são necessários estudos sobre a substituição de fertilizantes químicos por fertilizantes sustentáveis, no intuito de disponibilizar alternativas e informações que promovam maior eficiência e economia no processo produtivo, além de cooperar com o meio ambiente (LEITÃO, 2001).

Considerando-se a grande quantidade de resíduos gerados em frigoríficos no Brasil, uma possibilidade viável de sua utilização é como fertilizantes na agricultura. Portanto, este estudo objetivou comparar e avaliar os efeitos da adubação realizada com a farinha de carne e ossos e a farinha de sangue, como fontes de fósforo e nitrogênio,

respectivamente, associadas às adubações convencionais realizadas com ureia e superfosfato simples na produção do milho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área da Fazenda Mata Burrinhos, situada a 902 m de altitude, latitude sul 18°38'35.5" e longitude oeste 46°21'59.0", no município de Lagoa Formosa (MG). A área foi anteriormente cultivada apenas com pastagens. O solo foi classificado como um Latossolo, e os resultados da análise química de fertilidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados químicos da análise de fertilidade do solo da área experimental. Lagoa Formosa (MG), 2018

pH	Ca	Mg	SB	Al	CTC	MO	K	P-meh	P-rem	V	m
CaCl	cmol _c dm ⁻³				dag kg ⁻¹	mg dm ⁻³	mg L ⁻¹			%	
5,93	1,60	1,30	2,96	0,02	7,06	2,02	21,78	4,98	2,16	41,89	0,67

Para avaliação dos efeitos das diferentes fontes de P e N, utilizou-se a cultura do milho, cujo material utilizado foi o híbrido simples de ciclo precoce 20a55pw da Empresa Morgan e em delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições, os quais estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Tratamentos utilizados no experimento de adubação na cultura do milho realizado na Fazenda Mata Burrinhos, Lagoa Formosa (MG), 2019

Tratamentos	Semeadura		Cobertura
20U60SS80U	50 kg ha ⁻¹ de K ₂ O (KCl)	20 kg ha ⁻¹ de N (ureia)	80 kg ha ⁻¹ de N (ureia)
60FCO100U		----	100 kg ha ⁻¹ de N (ureia)
60SS100FS		----	100 kg ha ⁻¹ de N (farinha de sangue)
60FCO100FS		----	100 kg ha ⁻¹ de N (farinha de sangue)
		60 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples)	60 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples)
		60 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (farinha de carne ossos)	60 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (farinha de carne e ossos)
		38,6 kg ha ⁻¹ de N (farinha de carne ossos)	38,6 kg ha ⁻¹ de N (farinha de carne e ossos)

A composição da farinha de carne e ossos e da farinha de sangue utilizadas no experimento está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Análise química da farinha de carne e ossos e da farinha de sangue. Indústria de Rações Patense, 2018

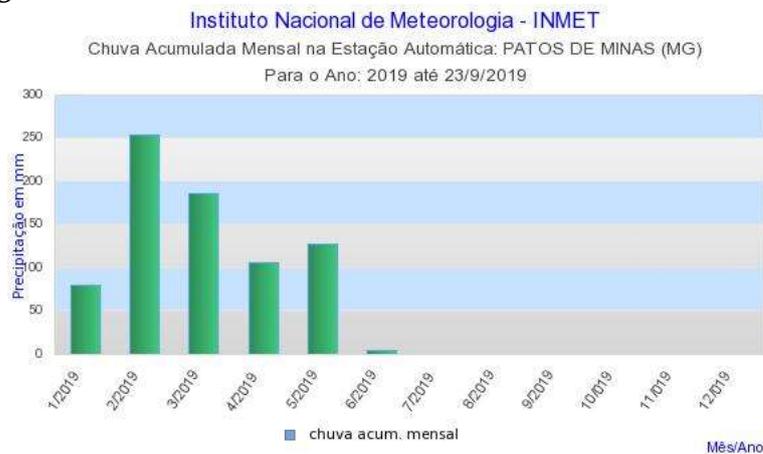
Farinha	Fósforo	Cálcio	Magnésio	Potássio	Nitrogênio
Carne e ossos	11,25%	18,02%	0,27%	0,29%	7,24%
Sangue	0,098%	0,051%	0,009%	0,056%	13,45%

Fonte: Laboratório ITAAL – Instituto Técnico de Análises de Alimentos LTDA.

Para sementeira, a área foi preparada de forma convencional, com a realização de uma gradagem pesada, seguida de uma gradagem para nivelamento. Após esse processo, a área foi dividida em cinco blocos, nos quais foram distribuídas 20 parcelas de 40 m², distribuídas em 5 metros de largura por 8 metros de comprimento. A sementeira e a adubação foram feitas de forma manual, no dia 02/12/2018, em sulcos abertos no solo, com espaçamento de 0,5m entre linhas, com uma população de 60.000 plantas ha⁻¹. O controle de plantas daninhas foi feito por capina manual e a adubação de cobertura em apenas uma parcela, no dia 17/01/2019, não sendo utilizado nenhum tipo de inseticida, herbicida ou fungicida.

Utilizou-se do índice pluviométrico da estação meteorológica (Figura 1) instalada no município de Patos de Minas (MG) no período da condução do experimento, por ser a estação mais próxima do local onde se conduziu o experimento.

Figura 1: Gráfico Pluviométrico de Patos de Minas, 2019.



Fonte: INMET, 2019.

As avaliações foram realizadas no dia 11/03/2019, aos 100 dias depois do plantio, quando as espigas estavam no ponto ideal de colheita para ensilagem, considerando-se para avaliação seis plantas por parcela, tomadas aleatoriamente nas três fileiras centrais de cada parcela.

Nessa etapa, foram avaliados os seguintes parâmetros: 1) Altura de plantas (ALP) – com o auxílio de uma trena, foi medida a planta desde o solo até a inserção da última folha superior; 2) Altura de inserção de espigas (AIE) – foi medida por meio de uma trena, desde o solo até o ponto de inserção da primeira espiga; 3) Diâmetro de colmo – com o auxílio de um paquímetro, foi medido o diâmetro mediano do colmo na altura de um metro do solo; 4) Peso médio de espigas – foram colhidas e pesadas em uma balança as espigas de seis plantas; 5) Índice SPAD – foram colhidas três folhas de cada parcela e em cada folha foram realizadas três leituras (nove no total), sendo utilizado para tal o clorofilômetro modelo SPAD-502 da marca Konica Minolta. A avaliação do índice SPAD foi realizada no dia 11/03/2019, no laboratório de Fertilidade de Solo/CEFERT, do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Os dados obtidos foram submetidos à ANAVA e as médias comparadas pelo teste Tukey a 0,05 de significância, com auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A única variável que foi influenciada pelos tratamentos ($P < 0,05$) foi a altura de plantas (ALP), não havendo efeito significativo ($P > 0,05$) para altura de inserção de espiga (AIE), diâmetro de colmo (DCO), peso médio de espigas (PME) e índice SPAD, conforme apresentado na (Tabela 4).

Tabela 4: Altura de plantas (ALP), altura de inserção de espiga (AIE), diâmetro de colmo (DCO), peso médio de espigas (PME) e índice SPAD em função dos tratamentos utilizados (**20U60SS80U**) 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) + 20 kg ha⁻¹ de N (ureia) na semeadura + 80 kg ha⁻¹ de N (ureia) em cobertura; (**60FCO100U**) 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (farinha de carne e ossos) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (ureia) em cobertura; (**60SS100FS**) 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (farinha de sangue) em cobertura; (**60FCO100FS**) 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (farinha de carne e ossos) na semeadura + 100 kg ha⁻¹ de N (farinha de sangue) em cobertura. Todos os tratamentos foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de K₂O (Cloreto de Potássio). Lagoa Formosa (MG), 2019

Tratamentos	ALP* (m)	AIE (m)	DCO (mm)	PME (g)	SPAD
20U60SS80U	2,17 a	0,82a	24,36 a	286,00 a	39,10 a
60FCO100U	1,96 ab	0,83 a	23,63 a	332,89 a	42,08 a
60SS100FS	1,90 b	0,90 a	23,43 a	295,55 a	41,78 a
60FCO100FS	1,89 b	0,98 a	26,39 a	300,73 a	41,38 a
CV%	6,65	11,74	11,36	11,27	9,40
Média	1,98	0,88	25,20	303,79	41,08

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A altura de plantas foi 14,21% superior quando se utilizou a ureia na adubação de semeadura e cobertura, e superfosfato simples na adubação de semeadura (Tabela 4). Já os menores valores para essa característica foram observados nas seguintes combinações de adubação: superfosfato simples na semeadura e farinha de sangue em cobertura, farinha de carne e ossos na semeadura e farinha de sangue em cobertura.

Essa variação pode ser justificada pela diferença na disponibilidade de nutrientes entre a adubação mineral e orgânica. Na adubação realizada a partir de material orgânico, é necessário que os microrganismos do solo decomponham o material e os nutrientes que se encontram retidos nas suas estruturas orgânicas tornem-se disponíveis para a planta. Esse processo tem o nome de mineralização e varia de acordo com o material orgânico e pelas condições de umidade, temperatura, acidez e aeração (CORREIA; ANDRADE, 1999).

Os valores médios de altura de plantas ficaram abaixo daquele apresentado pela empresa Morgan sementes detentora da semente utilizada no experimento, que é de 2,30 m, mesmo utilizando adubação química convencional. Os valores médios apresentados podem ser justificados pelo veranico que ocorreu em janeiro de 2019 (Imagem 1). Esse fenômeno aconteceu em um período crítico para a cultura do

milho, no qual a cultura define todo seu teto produtivo, entre o estádio V3 e V6. Não necessariamente isso se configura um problema, já que plantas menores possibilitam melhor eficiência na colheita mecânica, pois apresentam maior resistência ao acamamento e quebramento. No entanto, a redução na altura certamente pode ocasionar redução no volume de massa colhida na ensilagem.

Avaliando a produção de milho verde, Venegas (2009) não observou diferença estatística para altura de plantas ao utilizar diferentes doses de farinha de carne e ossos (1014, 1231 e 1449 kg. ha⁻¹ de farinha de carne e ossos). Soratto *et al.* (2010) também não observaram diferenças significativas na altura das plantas de milho ao utilizarem diferentes fontes de adubação nitrogenada no milho safrinha em sucessão à soja. Ao contrário dos resultados observados neste trabalho, Fonseca *et al.* (2018) observaram maiores resultados para ALP nos tratamentos com adubação mineral e fertilizante orgânico combinados na cultura do milho.

Quanto à altura de inserção de espigas, os valores variaram entre 0,82 e 0,98 m (Tabela 4), apresentando o menor resultado, diferentemente daqueles encontrados por Mendonça *et al.* (1999), que variaram entre 1,20 m e 1,45 m de altura. Da mesma forma, Figueiredo *et al.* (2012) não observaram variação significativa entre as alturas de inserção da primeira espiga ao utilizarem fosfato monoamônico (MAP) convencional (10-60-0) e fosfato monoamônico revestido com polímero (Kimcoat®) (10-49-0), assim como Valderrama *et al.* (2011), os quais não verificaram diferença significativa para altura de inserção de espigas quando utilizaram superfosfato simples e superfosfato triplo revestido.

Os valores de diâmetro de colmo variaram entre 23,43 a 26,39 mm, sendo esses valores observados quando se utilizou superfosfato simples mais farinha de sangue e farinha de carne e ossos mais farinha de sangue, respectivamente (Tabela 4). Assim como os dados observados neste experimento, Soratto *et al.* (2010), em trabalho com diferentes fontes de nitrogênio, também não encontraram diferença significativa para o diâmetro de colmo.

Adicionalmente, maior diâmetro de colmo pode resultar em menor número de plantas acamadas e maior produção de massa. Colmos que apresentam diâmetros maiores conferem maior estabilidade à planta, o que evita acamamento e quebra. Diâmetros de colmo maiores estão normalmente associados a maiores valores de produtividades de grãos. O colmo funciona como uma estrutura de reserva destinada ao armazenamento de sólidos solúveis que são utilizados posteriormente na formação dos grãos, por meio da translocação dos fotoassimilados (MAGALHÃES; JONES, 1990; FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

Para a variável peso de espigas, os valores variaram entre 286,0 e 332,89 g, sendo esses valores encontrados quando se adubou com 20U60SS80U e 60FCO100U (Tabela 4). Below (2002) relata que, da mesma forma que a formação de grãos está ligada às proteínas na planta, a massa de grãos e a produtividade dependem da disponibilidade de nitrogênio para a planta.

Valderrama *et al.* (2011), avaliando duas fontes de fósforo, também não obtiveram diferença significativa entre as médias observadas para massa de cem grãos. Assim como Queiroz *et al.* (2017), que, ao avaliarem diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação do milho, também não encontraram diferença

significativa com as fontes utilizadas para a massa de mil grãos. Contudo, observaram resposta positiva ao incremento das doses de nitrogênio.

Entretanto, Venegas (2009) encontrou resultados significativos para peso de espiga, onde os tratamentos com maior proporção de farinha de carne e ossos (96 kg ha⁻¹ de N em cobertura + 50 kg ha⁻¹ K₂O no plantio + 1231 kg de farinha de carne e ossos ha⁻¹ - 85 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 24 kg ha⁻¹ de N; e 91 kg ha⁻¹ de N em cobertura + 50 kg ha⁻¹ de K₂O no plantio + 1449 kg ha⁻¹ de farinha de carne e ossos - 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 29 kg ha⁻¹ de N) apresentaram valores superiores.

Assim como a maior parte dos demais parâmetros avaliados, o índice SPAD não foi influenciado pelos tratamentos (P>0,05). Os resultados encontrados na leitura SPAD obtidos com o clorofilômetro foram abaixo dos considerados adequados, em torno de 45 a 48 no estágio de 10 a 11 folhas (ARGENTA *et al.*, 2003). Apesar de não ter sido observada diferença significativa para os parâmetros de PME e SPAD, é possível perceber que o tratamento 60FCO100U, que apresentou o maior valor médio para PME, também foi o que mostrou a maior leitura para SPAD (Tabela 4).

Em trabalho realizado por Valderrama *et al.* (2014), do mesmo modo que os dados obtidos neste trabalho, não encontraram diferença significativa no teor de clorofila encontrado nas folhas de milho quando tratadas com ureia convencional (sem revestimento com 45% de N) e ureia com revestimento (K-0043 com 43,18% de N, K-0049 com 41,355% de N e K-0055 com 41,355% de N).

A adubação orgânica decorre do processo de mineralização dos compostos pelos microrganismos presentes no solo, os quais promovem uma liberação lenta de nitrogênio e fósforo, quando essa velocidade é comparada com os adubos minerais (KIEHL, 1985). Desta forma, os resultados observados podem ter sido influenciados por esse fato.

4 CONCLUSÃO

A farinha de carne e ossos contendo 11,25% de fósforo e a farinha de sangue contendo 13,45% de nitrogênio podem ser utilizadas para substituição da adubação nitrogenada e fosfatada convencional, pois apresentaram resultados equivalentes ao tratamento com adubação convencional.

REFERÊNCIAS

ABRA. Associação Brasileira de Reciclagem Animal. **II Diagnóstico da Indústria Brasileira de Reciclagem Animal**. 2016. Disponível em: http://abra.ind.br/wp-content/uploads/2017/10/II_diagnostico2.pdf. Acesso em: 10 mai. 2019.

ARGENTA, G. *et al.* Adubação nitrogenada em milho pelo monitoramento do nível de nitrogênio na planta por meio do clorofilômetro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 109-119, 2003.

BELOW, F. E. Fisiologia, nutrição e adubação nitrogenada do milho. **Informações Agronômicas**, n. 99, p. 7-12, 2002.

BÜLL, L. T. Nutrição mineral do milho. *In*: BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. (org.). **Cultura do Milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFÓS, 1993.

COELHO, A. M. *et al.* **Embrapa milho e sorgo 2003**. Sistema de produção: 2007. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/feramostra.htm>. Acesso em: 20 maio 2019.

CONAB. **Oitavo levantamento, maio 2019**. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Safra 2018/19, v. 6, n. 8, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/GrosZmaioZ2019_completo.pdf. Acesso em: 14 mai. 2019.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. *In*: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. de O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 197-225.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sirvar para o Windows versão 4.0. *In*: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FIGUEIREDO, C. C. *et al.* Adubo fosfatado revestido com polímero e calagem na produção e parâmetros morfológicos de milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 446-452, 2012.

FONSECA, G. A. *et al.* Resíduos da agroindústria como opção para adubação cultura do milho. *In*: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 1., 2018, Gramado. **Anais...** Gramado: IBEAS, 2018. p. 1-7.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: EdUFRGS, 2001. 653 p.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas> Acesso em: 27 dez. 2019.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LEITÃO, M. F. Patógenos emergentes na indústria de carnes. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001. Campinas. **Anais...** Campinas: CTC/ITAL, 2001. p. 422-428.

MAGALHÃES, P. C.; JONES, R. Aumento de fotoassimilados na taxa de crescimento e peso final dos grãos de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 12, p. 1747-1754, 1990.

MENDONÇA, F. C. *et al.* Adubação nitrogenada do milho em um sistema de irrigação por aspersão em linha. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 1035-1044, 1999.

QUEIROZ, M. A. *et al.* Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 3, p. 257-266, 2011.

RESENDE, A. V. *et al.* Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 30, p. 453-466, 2006.

SEGATTO, M. P. *et al.* Decomposição de resíduos industriais no solo. **Ciência e Natura**. UFSM, v. 34, n. 1, p. 49-62, 2012.

SORATTO, R. P. *et al.* Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 511-518, 2010.

VALDERRAMA, M. *et al.* Adubação nitrogenada na cultura do milho com ureia revestida por diferentes fontes de polímeros. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, p. 659-669, 2014.

VALDERRAMA, M. *et al.* Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 254-263, 2011.

VENEGAS, F. Efeito de doses de farinha de carne e osso como fonte de fósforo na produção de milho verde (*Zea mays* L.). **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 13, n. 1, p. 63-76, 2009.

VIEITES, F. M. **Valores energéticos e de aminoácidos digestíveis de farinhas de carne e ossos para aves**. 1999, 75 f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.