

**RAFAEL DE PAIVA ANDRADE<sup>1</sup>; MONIKI CAMPOS JANEGITZ<sup>2</sup>**

Faculdades GAMMON, Rua Prefeito Jayme Monteiro, 791, 19700-000, Paraguaçu Paulista, SP. 1 Graduando em Engenharia Agrônômica. 2 Professora Doutora em Engenharia Agrônômica.

**EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE CAMA DE FRANGO.**

**RESUMO:** A adubação orgânica é influenciada pelo tipo de solo e fonte utilizada, portanto, para maior eficiência da aplicabilidade deste as plantas, atenção especial deve ser dada quanto a quantidade e relação C/N do fertilizante. O objetivo do estudo foi avaliar a emergência e desenvolvimento de plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de cama de frango com adição de calcário em substrato contendo areia lavada. O experimento foi conduzido de agosto a setembro de 2017, em condições de estufa plástica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 repetições. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1: testemunha, T2: 5 ton ha<sup>-1</sup>, T3: 10 ton ha<sup>-1</sup>, T4: 20 ton ha<sup>-1</sup> e T5: 40 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango com adição de calcário em substrato contendo areia lavada. Todas as parcelas receberam dosagem equivalente a 3,7 ton ha<sup>-1</sup> de calcário. A avaliação ocorreu após a emergência das plantas aos 2 dias após a semeadura até o 10º dia. Foi analisado a Germinação (%), Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME), velocidade média de emergência (VME), comprimento de plântulas (mm) e massa de matéria seca das plântulas (mg). As doses de cama de frango influenciam no desenvolvimento inicial de plântulas de alfafa de forma linear negativa. Apesar de doses de até 20 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango melhorar a VME, o efeito não foi visível em outras variáveis para o desenvolvimento inicial da alfafa. A dose de 5 ton ha<sup>-1</sup> apresentou melhores resultados de massa seca, comprimento e IVE.

**Palavras-chave:** Adubo Orgânico, salinidade, germinação, fertilizante.

## EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE CAMA DE FRANGO.

**RESUMO:** A adubação orgânica é influenciada pelo tipo de solo e fonte utilizada, portanto, para maior eficiência da aplicabilidade deste as plantas, atenção especial deve ser dada quanto a quantidade e relação C/N do fertilizante. O objetivo do estudo foi avaliar a emergência e desenvolvimento de plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de cama de frango com adição de calcário em substrato contendo areia lavada. O experimento foi conduzido de agosto a setembro de 2017, em condições de estufa plástica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 repetições. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1: testemunha, T2: 5 ton ha<sup>-1</sup>, T3: 10 ton ha<sup>-1</sup>, T4: 20 ton ha<sup>-1</sup> e T5: 40 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango com adição de calcário em substrato contendo areia lavada. Todas as parcelas receberam dosagem equivalente a 3,7 ton ha<sup>-1</sup> de calcário. A avaliação ocorreu após a emergência das plantas aos 2 dias após a semeadura até o 10º dia. Foi analisado a Germinação (%), Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME), velocidade média de emergência (VME), comprimento de plântulas (mm) e massa de matéria seca das plântulas (mg). As doses de cama de frango influenciam no desenvolvimento inicial de plântulas de alfafa de forma linear negativa. Apesar de doses de até 20 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango melhorar a VME, o efeito não foi visível em outras variáveis para o desenvolvimento inicial da alfafa. A dose de 5 ton ha<sup>-1</sup> apresentou melhores resultados de massa seca, comprimento e IVE.

**Palavras-chave:** Adubo Orgânico, Salinidade, Germinação, Fertilizante.

## EMERGENCY OF ALFAFA (*Medicago sativa* L.) SEEDLINGS SUBMITTED TO DIFFERENT DOSES OF CHICKEN BED.

**Abstract:** The organic fertilization is influenced by the soil and material, therefore for greater efficiency of the applicability of the plants, special attention should be given regarding the quantity and C / N ratio of the fertilizer. The objective of the study was to evaluate the emergence and development of alfalfa seedlings submitted to different doses of chicken litter with addition of limestone in a substrate containing washed sand. The experiment was conducted from August to September 2017, under greenhouse conditions. The experimental design was completely randomized with 5 replicates. The following treatments were used: T1: control, T2: 5 ton ha<sup>-1</sup>, T3: 10 ton ha<sup>-1</sup>, T4: 20 ton ha<sup>-1</sup> and T5: 40 ton ha<sup>-1</sup> poultry litter with limestone addition substrate containin sand. All plots received 3.7 tons ha<sup>-1</sup> of limestone. The evaluation occurred after the emergence of the plants at 2 days after sowing until the 10th day. Germination (%), Emergency Velocity Index (IVE), Mean Time of Emergency (TME), mean emergence velocity (VME), seedling length (mm) and seedling dry matter mass (mg) were analyzed. poultry litter doses influence the initial development of alfalfa seedlings in a linear negative form. The increase of poultry litter in the substrate improves EMV, having a positive effect up to the dose 20 ton ha<sup>-1</sup>, however doesn't possible effect to other variable to initial development alfafa plants. The dose of 5 ton ha<sup>-1</sup> presented better dry mass, length and IVE.

**Keywords:** Organic fertilizer, Salinity, Germination, Fertilization.

## **INTRODUÇÃO**

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é uma planta forrageira de ciclo perene com origem no sudoeste da Ásia. No Brasil, a sua introdução ocorreu no Rio Grande do Sul, sendo cultivada nos vales de rios e regiões coloniais, nos quais a fertilidade natural do solo permitiu sua rápida expansão. O grande interesse no cultivo da alfafa está relacionado, principalmente, às suas qualidades nutritivas, sendo conhecida como “rainha das forrageiras” (NUERNBERG et al., 1990).

A semente é um insumo agrícola importante para a agricultura e indispensável para que se tenha alta qualidade, particularmente quando o êxito de exploração da cultura dependa da rápida utilização de folhas como espécies forrageiras (MIELEZRSKI et al., 2008). Popinigis (1985) destaca que sementes com boa qualidade fisiológica possuem capacidade para desenvolver funções vitais, envolvendo germinação, vigor e longevidade.

A alfafa é muito sensível à acidez e diminui drasticamente sua produção em solos com baixo pH (MOREIRA et al., 2007), entretanto, o uso de fertilizantes orgânicos pode auxiliar no desenvolvimento inicial da mesma. A adição ao solo de cama aviária aumenta o pH, devido ao aumento da matéria orgânica e diminui o teor de alumínio trocável, e, portanto, diminui os efeitos tóxicos deste íon para as plantas (GIANELLO; ERNANI, 1983).

Conforme Bonacin et al. (2006), existe carência nos estudos em nível nacional com culturas forrageiras destacando ciência e tecnologia de sementes levando em consideração sua importância; ainda Venske et al. (2016), afirmam que praticamente são inexistentes trabalhos com sentido de desenvolver ou avaliar a eficiência de testes de vigor para avaliação da qualidade de sementes de alfafa. Neste sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a emergência e desenvolvimento de plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de cama de frango com adição de calcário em substrato contendo areia lavada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido de agosto a setembro de 2017, em condições de estufa plástica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 repetições cada. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1: testemunha, T2: 5 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango,

T3: 10 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango, T4: 20 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango e T5: 40 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango. Todos os tratamentos receberam 3,7 ton ha<sup>-1</sup> de calcário calcítico contendo 45% CaO, 4,9% MgO e 83,1% PRNT. Segundo Avila et al (1992), a cama de frango com maravalha é composta por 3,81%N, 2,92%P e 1,47%K. O adubo utilizado no experimento se encontrava na forma de húmus.

As parcelas foram implantadas em vasos de plástico com as seguintes medidas: 15cmX15cmX11cm (2475cm<sup>3</sup>), ao qual cada vaso foi preenchido com 1575cm<sup>3</sup> de areia lavada, essa areia foi misturada anteriormente com os tratamentos, foi semeado 50 sementes/vaso de alfafa e cobertas posteriormente com uma camada de 1cm (225cm<sup>3</sup>) de areia. Houve irrigação diária com 100 ml de água por vaso.

A avaliação ocorreu após a emergência das plantas aos 2 dias após a semeadura até o 10º dia. Foi analisada a Germinação (%) e conseqüentemente o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME) e Velocidade Média de Emergência (VME), conforme metodologia proposta por Maguire (1962), por um período de 10 dias. Conforme RAS (regras para análise de sementes) (Brasil, 1992), foi determinado o comprimento de plântulas (mm) numa amostra de 10 plântulas por parcela e massa de matéria seca das plântulas (mg) que foram obtidas por pesagem em balança analítica (Balança Eletrônica Centesimal 3200g, Divisão 0,01g) após secagem em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C durante 48 horas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação de regressão para doses de cama de frango nos cinco parâmetros avaliados e teste t a 1 e 5% de probabilidade para diferenciação dos tratamentos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Houve resposta significativa nos parâmetros avaliados em função das diferentes doses de cama de frango ao quais as sementes de alfafa foram submetidas. Os resultados encontrados estão expressos a seguir.

De maneira geral, houve efeito significativo nos itens avaliados, quando se eleva a dose de cama de frango diminui a massa seca, comprimento, germinação, IVE e VME. A

quantidade do fertilizante orgânico altera naturalmente o comportamento da semente, não devendo ser aplicado em grandes quantidades no momento do preparo do solo (Figura 1 e 2), já que a estabilização inicial da cultura é primordial para o sucesso da lavoura de alfafa que se estende por vários anos a campo.

Conforme Siqueira; Franco (1988), o acréscimo de resíduo orgânico no solo é um estímulo para a população microbiana e consecutivamente o seu aumento e que com isso há uma maior demanda de nutrientes que resulta em melhor desenvolvimento das plantas, por outro lado, em doses altas o efeito da adubação orgânica passa a ter efeito contrário negativo no desenvolvimento de plantas, devido à ação na atividade microbiológica do solo, passando a prejudicar o desenvolvimento inicial das raízes (KIEHL, 2010).

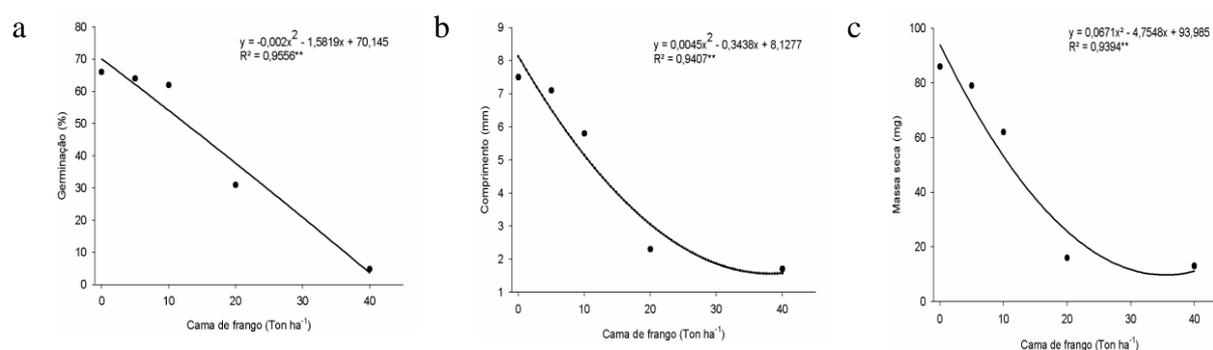


Figura 1: a) Gráfico de germinação (%), b) comprimento de plântulas (mm) e c) massa seca de plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de adubo orgânico (cama de frango). \*\* significativo a 1%, \* significativo a 5% e ns – não significativo.

A germinação (%) é reduzida drasticamente à medida que se aumenta as doses de adubo (Figura 1a), segundo Vieira et al. (2010) utilizando doses de cama de aviário como substrato para a análise de emergência de plântulas de soja, puderam observar também efeito linear negativo, além de redução da massa seca da raiz e parte aérea. Doses elevadas de cama de frango podem promover alterações na qualidade química e biológica do solo e interferir na disponibilidade de nutrientes, porem alguns autores como Blum et al. (2003), afirmam que há aumento de pH e redução de Al trocável em altas doses de cama de frango no solo e de acordo com Epstein et al. (1976) a cama de frango pode atuar como bom condicionador de solo,

melhorando as propriedades físicas e podendo facilitar a emergências de plântulas, desde que manejada de forma correta.

Em estudos de proporções de adubo orgânico, Duarte et al. 2010, chegaram a conclusão de que doses de 2 a 2,5 l de esterco de galinha é o ideal para produzir mudas de boa qualidade, após esta quantidade o esterco de galinha exerce efeito nocivo as plantas por meio do efeito salino do potássio contido no substrato (RODRIGUES; CASALI, 1988), pois podem até provocar a queima das mudas, reduzindo sua massa seca. Utilizando destas informações, analisando ainda a Figura 1 (b e c), conforme se aumenta a dose de cama de frango há um impacto na absorção de nutrientes e água pela raiz, ocasionando menor massa seca e comprimento de plântulas, isto pode ser devido a alfafa ser muito sensível a condições de substratos para o seu desenvolvimento.

Segundo Pereira et al. (2008), a alfafa apresenta indícios de sensibilidade intra específica na inibição da germinação e no crescimento de raízes e hipocótilos. Já Stella et al. (2015) estudando a germinação de sementes de alfafa em níveis de salinidade, observaram que a salinidade reduz a germinação e diminui o crescimento de plântulas de alfafa, sendo que quanto maior o potencial salino, menor é o crescimento, ressaltando que a cama de frango em altas doses pode apresentar efeito toxico devido possuir elevados teores de nutrientes em sua composição (Medeiros et al., 2010) e no processo de mineralização.

Conforme Melloni et al. (2012), no qual os autores avaliaram a ação atenuante da espermidina exógena, estes possuem participação na proteção das plantas aos múltiplos estresses abióticos, sobre a sua interferência no estresse salino nos parâmetros germinativos e de crescimento. Os autores concluíram que a aplicação exógena de espermidina resulta em maior IVG às sementes da leguminosa alfafa cv. Crioula. Analisando os dados obtidos pelos autores e comparado com os do presente trabalho, nota se que quanto maior a dose de cama de frango, maior é o efeito tóxico sobre as sementes de alfafa, podendo ser explicado pelo processo de mineralização do material, que gera uma influência negativa ao IVE (Figura 2).

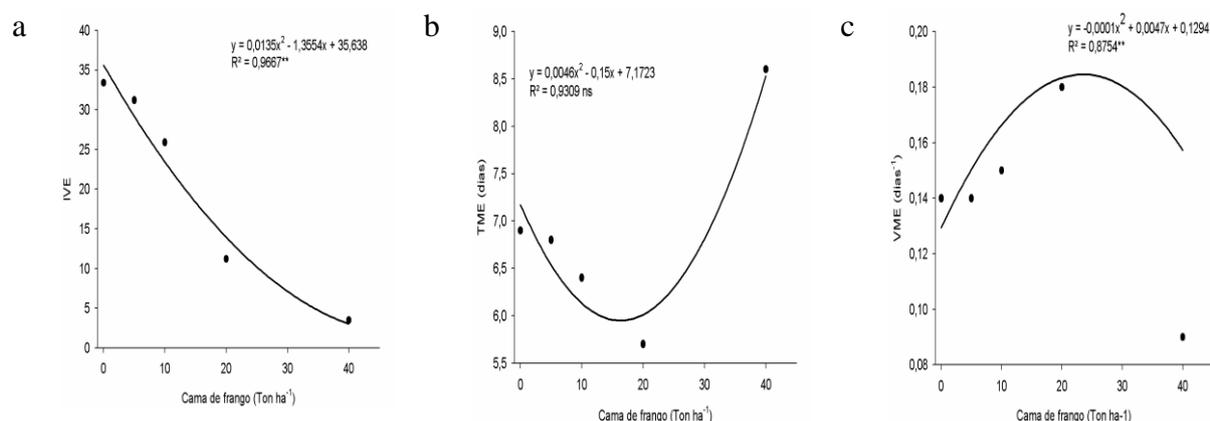


Figura 2: a) Gráfico de índice de velocidade de emergência (IVE), b) tempo médio de emergência (TME) e c) velocidade média de emergência (VME) de plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de adubo orgânico (cama de frango). \*\* significativo a 1%, \* significativo a 5% e ns – não significativo.

Conforme Venske et al. (2016) a germinação e vigor de sementes de alfafa apresentam alta correlação com a emergência conforme as condições em solo. Ainda que os dados de TME não foram estatisticamente significativos, o substrato onde estas sementes são semeadas para germinação, tem influência direta no desenvolvimento inicial, assim como no tempo gasto pelas mesmas para poder emergir, desde a nutrição, temperatura, umidade e compactação. (Figura 2 b).

De acordo com a Figura 2c, houve efeito quadrático, o incremento de cama de frango, melhora a VME, tendo efeito positivo, porém até a dose de 20 ton ha<sup>-1</sup>, onde atinge o máximo resultado, doses acima deste valor a influência é negativa na VME. Dias et al. (2008), utilizando Latossolo Vermelho eutrófico com esterco bovino ou cama de galinheiro para compor substrato de semeadura, os resultados foram superiores do que em comparação ao solo puro, tal fato pode ser explicado devido a matéria orgânica ser considerada fundamental para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo, podendo aumentar a retenção de umidade e aeração do solo (KIEL, 1985), favorecendo o processo de embebição das sementes e consecutivamente a melhoria da germinação (LAVIOLA et al., 2006).

Ainda que, nas parcelas foi aplicado calcário, muitas vezes é irrelevante esta mistura ao adubo orgânico, pois o N por plantas de alfafa é obtido pelas plantas através da FBN, porém o teor de N do solo e material deve ser observado (RASSINI, 1998). No experimento

foi utilizado areia lavada, devendo o efeito solo ter sido descartado e contabilizado apenas o material orgânico em função das sementes de alfafa (Tabela 1). Neste caso o material utilizado apresenta baixa relação C/N passível de rápida mineralização e quando utilizado em grandes quantidades no solo, o processo de fixação biológica da planta e desenvolvimento passa a ser prejudicado (Moreira et al. 2007).

Tabela 1: Médias referentes a Massa seca (mg), Comprimento (mm), Germinação (%), Índice de velocidade emergência (IVE), Tempo médio de emergência (TME) e Velocidade média de emergência (VME) das plântulas de alfafa submetidas a diferentes doses de cama de frango.

| Doses de cama de frango ton ha <sup>-1</sup> | Massa seca (mg) | Comprimento (mm) | Germinação (%) | IVE    | TME dias | VME    |
|--|-----------------|------------------|----------------|--------|----------|--------|
| 0  | 50              | 54,8             | 66             | 31,4   | 6,8      | 0,14   |
| 5  | 120             | 93,4             | 64             | 40,4   | 6,9      | 0,15   |
| 10   | 62              | 58,8             | 62             | 30,0   | 6,9      | 0,15   |
| 20   | 12              | 21,1             | 31             | 9,7    | 5,5      | 0,18   |
| 40   | 14              | 16,9             | 4,8            | 3,6    | 8,6      | 0,09   |
| DMS  | 22,2**          | 1,0**            | 16,1**         | 7,13** | 4,0 ns   | 0,04** |
| CV (%)                                       | 32,7            | 15,73            | 26,9           | 25,65  | 44,79    | 24,39  |

Medias aplicada ao teste t a \*\* 1% de probabilidade e ns não significativo.

Existe carência de recomendação de adubação orgânica para a semeadura de alfafa a campo, visto que é uma cultura que vem crescendo em área cultivada e na maioria das vezes a recomendação ainda é empírica. Por ser uma cultura que se estende por vários anos a campo, a estabilização da mesma é essencial para garantir uma produção alta e rentável. Conforme a Tabela 1 estima se que a aplicação de 5 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango mostrou melhores resultados para a massa seca, comprimento de plântulas e IVE para o desenvolvimento inicial de plântulas de alfafa em substrato contendo areia e calcário.

Kiehl (1985) estudando cama de frango, fertilizante mineral, calagem e ou a combinação de todos, sobre o rendimento de alfafa, conclui que a combinação de cama de frango + fertilizante mineral, onde seria metade da dose recomendada de cada, sendo a dose total de 12 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango, resultou no melhor tratamento. Já Dias et al. (1998), em estudos sobre o efeito da adubação orgânica aplicada no milho ao estabelecimento da cultura subsequente, sendo a alfafa, quando incorporado 12 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango, o crescimento inicial da alfafa foi melhorado; porem estudos realizados por Venturin et al.

(2011), utilizando 5 ton ha<sup>-1</sup> ano de cobertura de cama de aviário, substituindo a adubação mineral não proporcionou ganhos significativos na cultura da alfafa, mostrando que a adubação orgânica deve ser um complemento e não substituída pela adubação mineral no solo.

## CONCLUSÃO

O aumento da dose de cama de frango influencia de forma linear negativa no desenvolvimento inicial de plântulas de alfafa.

Apesar de doses de até 20 ton ha<sup>-1</sup> de cama de frango melhorar a VME, o efeito não foi visível em outras variáveis para o desenvolvimento inicial da alfafa.

A dose de 5 ton ha<sup>-1</sup> apresentou melhores resultados de massa seca, comprimento e IVE (índice de velocidade de emergência).

## REFERÊNCIAS

AVILA, V. S.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. Concordia, SC. 1992. 38p.

BLUM, L.E.B.; AMARANTE, C.V.T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D.; SIMMLER, A.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 627-631, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

DIAS, P. F.; CAMARGO, S. T.; SOUTO, S. M.; ARONOVICH, S. Efeito do uso da cama de frango no estabelecimento da alfafa (*Medicago sativa* cv. *Crioula*) em Paty de Alfares. **CNPAB**, nº 22, 1998. P. 4.

DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B.; DIAS, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, n. 3, p. 115-121, 2008.

DUARTE, A. K. A.; CARDOSO, M. O.; FIGUEIREDO, L. Crescimento e macronutrientes em mudas de melancia sob doses de adubo orgânico no substrato. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 2, p. 1633-1638. 2010.

EPSTEIN, E.; TAYLOR, J. M.; CHANEY, R. L. Effects of sewage and sludge and compost applied to soil physical and chemical properties. **Journal of Environmental Quality**, v. 5, p. 422-426, 1976.

GIANELLO, C.; ERNANI, P.R. Rendimento de matéria seca de milho e alterações na composição química do solo pela incorporação de quantidades crescentes de cama de frangos, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.7, n.3, p. 285-290, 1983.

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

KIEHL, E. J. **Novo fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Degaspari, 2010. 248 p.

LAVIOLA, B. G.; LIMA, P. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; MAURI, A. L.; VIANA, R. S.; LOPES, J. C. Efeito de Volume de diferentes substratos na germinação e desenvolvimento inicial de jiloeiro (*solanum gilo raddi*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p. 415-421, 2006.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p. 176-7. 1962.

MEDEIROS, K. A. A. L.; SILVA, H.; SOFIATTI, V.; MEDEIROS, O.; LUCENA, A. M. A.; FREIRE, M. A.; ARRIEL, N. H. C. Efeito residual de compostos orgânicos para o cultivo de mudas de Pinhão Manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4. SIMPOSIO INTERNACIONAL DE OLEAGENOSAS ENERGETICAS, 1., 2010, Campina Grande. Anais: **Inclusão Social e Energia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. P. 1345-1350.

MELLONI, M. L. G.; CRUZ, F. J. R.; SANTOS, D. M. M.; SOUZA, L. F. G.; SILVA, J.; SACCINI, V. A. V.; MONTEIRO, J. G. Espermidina exógena atenua os efeitos do NaCl na germinação e crescimento inicial de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 34, n. 3 p. 495-503, 2012.

MIELEZRSKI, F.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T.; PANOZZO, L. E. PESKE, F. B.; CARVALHO, R. R. Desempenho individual e de populações de planta de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 86-94, 2008.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A. C. C.; RASSINI, J. B.; FERREIRA, R. P.; OLIVEIRA, P.P. **A. Fertilidade do solo e estado nutricional da alfafa cultivada nos trópicos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 40 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 67).

NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. **Manual de produção de alfafa.** Florianópolis: EMPASC, 1990. 102 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de Sementes.** 2. ed. Brasília: AGIPLAN. 1985. 289 p.

RASSINI, J. B.; FREITAS, A. R. Desenvolvimento da alfafa (*Medicago sativa* L.) sob diferentes doses de adubação potássica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 487-490, 1998.

RODRIGUES, E. T.; CASALI, V. W. D. Resposta da alfafa à adubação orgânica. II. Teores, conteúdos e utilizações de macronutrientes em cultivares. **Revista Ceres**, v. 45: 437-449. 1988.

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas.** Brasília: FAEP/ABEAS/MEC/ESAL. 1988. 235 p.

STELLA, M. R.; RIZZATTO, C. A.; SENA, E. S. G.; MODEL, H.; SILVA, V. N. Germinação de sementes de alfafa em níveis de salinidade. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, n. 2, 2015, Itaquí. **Anais: VII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa.** Itaquí: Universidade Federal do Pampa, 2015.

VENSKE, E.; PEDROSO, C. E. S.; CAMARGO, T. O.; RODRIGUES, T. S.; ZIMMER, P. D. Correlação entre testes de germinação e vigor de sementes com emergência em solo para alfafa. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 10, n. 2, p. 23-28, 2016.

VENTURIN, F.; LEDESMA, G. S.; TEIXEIRA, A. J.; TOMAZELI, M.; CECCHIN, D. Utilização de adubação orgânica em alfafa. **PERSPECTIVA**, v.35, n.131, p. 109-116, 2011.

VIEIRA, T. P.; LIMA, L. M.; MENEZES, J. F. S.; BENITES, V. M.; PAULA, A. A. R.; CARVALHO, A. M. Desenvolvimento inicial de plantas de soja supridas com diferentes doses de cama de aviário. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 13.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 11.; REUNIÃO

BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 8., 2010, Guarapari. **Anais: Fontes de nutrientes e produção agrícola: modelando o futuro.** Viçosa, MG: SBCS, 2010. FERTBIO 2010.