



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

LUCAS BURI

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEJOEIRO SUBMETIDO À INOCULAÇÃO
E AO TRATAMENTO DE SEMENTES**

ERECHIM - RS

2016

LUCAS BURI

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À INOCULAÇÃO
E AO TRATAMENTO DE SEMENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, em formato de artigo com base nas normas da Revista Brasileira de Ciência do Solo, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Lauri Lourenço Radtünz

Coorientador: Agr. Maurício Albertoni Scariot

ERECHIM - RS

2016

Buri, Lucas

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À
INOCULAÇÃO E AO TRATAMENTO DE SEMENTES./ Lucas Buri.

-- 2016.

19 f.

Orientador: Lauri Lourenço Radünz.

Coorientador: Maurício Albertoni Scariot

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -

Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS , 2016.

1. Inoculação de sementes. I. Radünz, Lauri Lourenço,
orient.

II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LUCAS BURI

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À INOCULAÇÃO
E AO TRATAMENTO DE SEMENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, em formato de artigo sob as normas da Revista Brasileira de Ciência do Solo, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Lauri Lourenço Radünz.

Coorientador: Maurício Albertoni Scariot

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e

aprovado pela banca em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz – UFFS

Prof. Dr. Gismael Perin – UFFS

Eng. Agr. Francisco Reichert – UFFS

Lista de Tabelas

Tabela 1. Nodulação, massa seca de nódulos e altura de planta em feijoeiro (cv. carioca) inoculado com *R. tropici* na presença ou não de tratamento químico, e adubado com N mineral..... 12

Tabela 2. Produtividade, peso de mil grãos e peso hectolitrico do feijoeiro (cv. carioca) submetido à inoculação com *R. tropici* na presença ou não de tratamento químico, e adubação com N mineral. 14

Lista de Figuras

Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperatura máxima e temperatura mínima obtidas na área experimental, durante o ciclo da cultura (de 16/11/2015 a 10/02/2016).	12
--	----

Sumário

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	15
REFERÊNCIAS	15
ANEXO A - Normas para a publicação de artigo na Revista Brasileira de Ciência do Solo	18

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO SUBMETIDO À INOCULAÇÃO E AO TRATAMENTO DE SEMENTES

Lucas Buri^{(1)*}

⁽¹⁾ Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor correspondente.

E-mail: lucas.buri@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da inoculação de *Rhizobium tropici* (estirpes Semia 4077/ Semia 4080) em diferentes doses sobre a cultura do feijoeiro, associadas ou não à adição de tratamento químico na semente, comparando-se com adubação nitrogenada. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os oito tratamentos consistiram da inoculação em distintas doses (100, 200 e 300g de inoculante para cada 50 kg de semente), na presença e ausência de fungicida (Thiran) e inseticida (Cropstar), além dos tratamentos controle: com adubação nitrogenada (60 kg de N ha⁻¹) e testemunha sem nenhuma aplicação. A cultivar de feijão carioca demonstrou incrementos nos índices de nodulação pelo uso da inoculação quando comparado à testemunha. A adubação nitrogenada reduziu quase por completo a nodulação do feijoeiro, já o tratamento químico na semente apresentou toxicidade às bactérias fixadoras quando aumentada a dose do inoculante. O aumento da dosagem do inoculante sem tratamento químico proporcionou ganhos de nodulação e produtividade, entretanto o uso do fungicida e inseticida na semente afetou a produtividade.

Palavras-chave: Inoculação, tratamento químico na semente, adubação nitrogenada, nodulação, produtividade.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the effects of inoculation of *Rhizobium tropici* (strains Semia 4077 / Semia 4080) at different doses on the bean crop, associated or not to the addition of chemical treatment in the seeds, compared with nitrogen fertilization. The experimental design was a completely randomized block with four replications. The eight treatments consisted of inoculation at different doses (100, 200, and 300 g of inoculant per 50 kg seed) in the presence and absence of fungicide (Thiram) and pesticide (Cropstar), besides the control treatments: nitrogen fertilization (60 kg N ha⁻¹) and without inoculation and without seed treatment. The cultivar of carioca beans demonstrated increases in the rates of nodulation by the use of inoculation when compared to the control. Nitrogen fertilization reduced almost completely the nodulation of the bean, once the chemical treatment of the seeds showed toxicity to the fixing bacteria when increasing the dose of inoculum. Increased dosage of inoculant without chemical treatment provided nodulation and productivity gains, however the use of fungicide and insecticide in the seed affected the productivity.

Keywords: Inoculation, chemical treatment in seeds, nitrogen fertilization, nodulation, productivity.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado uma cultura de grande importância econômica, social e nutricional, sendo cultivado em pequenas e grandes propriedades em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões brasileiras (Sousa et al., 2013).

A cultura destaca-se principalmente na alimentação humana, visto que, juntamente com o arroz, é considerada fonte de alimento básico para a população brasileira, sendo um dos mais tradicionais pratos da culinária do país. Além disso, é reconhecido por ser excelente fonte de proteína e pelos conteúdos de carboidratos e minerais, especialmente o ferro (Carneiro et al., 2015).

Além do seu grande valor na dieta do brasileiro, o feijão é ainda um dos produtos agrícolas de maior importância econômico-social, em razão de ser amplamente cultivado e pela mão de obra empregada durante o ciclo da cultura (Carneiro et al., 2015).

É também, uma planta exigente em nutrientes em função do pequeno e pouco profundo sistema radicular e do ciclo curto (Rosolem et al., 1994). A falta de nitrogênio (N) é um dos principais fatores limitantes de produtividade, devido este ser o nutriente requerido em maior quantidade pela planta (Hungria et al., 2007).

Muitos trabalhos demonstram que a adição de N na forma de fertilizantes em feijão proporcionam altas produtividades. Pelegrin et al. (2009), em estudo com feijoeiro comum, alcançou a produtividade máxima de 3.762 kg de grãos ha⁻¹, com aplicação de 160 kg de N ha⁻¹. Porém, em muitos casos esta adubação é cara e pouco eficiente. Segundo Hungria et al. (1997), o aproveitamento do N do fertilizante é normalmente inferior a 50%, sendo que o N perdido nesse processo é altamente poluente e provoca a contaminação dos aquíferos subterrâneos, rios e lagos.

O feijoeiro é uma leguminosa capaz de associar-se com bactérias do gênero *Rhizobium tropici*, que fornecem nitrogênio a planta de forma natural. De acordo com trabalho de Mendes et al. (2007), a produtividade do feijão carioca cultivar requinte submetido a aplicação de 60 kg de N ha⁻¹ (858 kg ha⁻¹) alcançou rendimento semelhante a obtida com a inoculação (875 kg ha⁻¹). Contudo a inoculação demonstrou ter uma melhor viabilidade econômica devido ao seu baixo custo. Nesse contexto, a fixação biológica de nitrogênio (FBN), através de bactérias diazotróficas surge como alternativa viável ao fornecimento de N visando a substituição, total ou parcial, da adubação nitrogenada via mineral (Soares et al., 2006).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de fixação biológica de nitrogênio no feijoeiro, tipo carioca, submetido a doses de inoculante, na presença e na ausência de tratamento químico nas sementes, comparando-se com o fornecimento de N mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental, pertencente à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Câmpus Erechim.

Para implantação da cultura foi realizada previamente a dessecação da área com glyphosate, na dose de 3 L ha⁻¹. Foi utilizado feijão tipo carioca, o qual apresenta hábito de crescimento indeterminado. A semeadura foi realizada em meados de novembro de 2015, de forma manual, com espaçamento de 50 cm entre linhas, profundidade de 5 cm e densidade de 15 sementes por metro linear. A adubação de base foi aplicada concomitante com a semeadura, na dose de 250 kg ha⁻¹ da formulação comercial 5-30-15 (NPK).

O experimento foi executado sob delineamento experimental de blocos ao acaso. Foram testados oito tratamentos, conforme descrito a seguir, com quatro repetições.

Os tratamentos foram: T1 – Testemunha (sem inoculação e sem tratamento químico na semente); T2 – Nitrogênio mineral em cobertura (30+30); T3 – Inoculação com dose recomendada; T4 – Inoculação de sementes com o dobro dose recomendada; T5 – Inoculação de sementes com o triplo da dose recomendada; T6 – Inoculação de sementes com dose recomendada, mais tratamento químico (fungicida e inseticida); T7 – Inoculação de sementes com dobro da dose recomendada mais tratamento químico; T8 – Inoculação de sementes com o triplo da dose recomendada mais tratamento químico.

Para adubação de cobertura, nas parcelas que receberam adubação nitrogenada mineral, foi utilizada ureia (45% N) na dose de 133 kg ha⁻¹, equivalendo-se a 60 kg ha⁻¹ de N. As aplicações foram realizadas na linha e parceladas em duas aplicações (30 + 30), sendo a primeira quando a cultura estava no estágio de terceiro trifólio (V4), e a segunda no início do florescimento.

O inoculante utilizado foi produzido à base de turfa pela Agrocete, recomendado para a cultura do feijão, no qual contém as estirpes de *Rhizobium tropici* (Semia 4077/ Semia 4080). A dose recomendada pelo fabricante é de 100 g de inoculante para cada 50 kg de semente de feijão. A inoculação foi realizada com o auxílio de sacos plásticos, utilizando-se solução açucarada para melhor aderência da bactéria à semente, com posterior agitação manual durante um minuto.

Para os tratamentos com adição de tratamento químico, as sementes foram tratadas inicialmente com o fungicida (Thiram) e inseticida (Cropstar), na dose de 1 ml kg⁻¹ de semente para ambos produtos. Em seguida foi realizada a inoculação como descrito anteriormente.

O controle de plantas daninhas, durante a condução do experimento, foi realizado com o herbicida fluazifop-p-butil na dose de 750 ml ha⁻¹. O controle de insetos foi efetuado utilizando inseticida piretróide na dose de 200 ml ha⁻¹. O controle preventivo de doenças foi realizado com a aplicação de fungicida à base de estrobilurina e triazol na dose de 200 ml ha⁻¹.

Aos 35 dias após a implantação do experimento foi realizada a avaliação do número de nódulos e massa seca dos nódulos. Para a determinação do número de nódulos foi utilizado o método descrito por Xavier et al. (2008), no qual são escolhidas, ao acaso, quatro plantas na área útil de cada parcela. As plantas foram retiradas cuidadosamente do solo, cortadas na base do caule, separando a parte aérea das raízes. Após este processo os nódulos foram destacados e contados. Após o material foi submetido à secagem em estufa a 65°C por 72 h, para a determinação a massa seca dos nódulos.

A altura de planta foi obtida por medições (do colo da planta até ápice), realizadas em dez plantas, selecionadas aleatoriamente na área útil de cada parcela. Quando os grãos apresentaram cerca de 16 a 20 % de umidade foi avaliada a produtividade média de grãos, mediante a colheita de 4 m² da área útil de cada parcela. Por fim foi determinado o peso hectolitrico e o peso de mil grãos. Como o peso de mil grãos de uma amostra varia de acordo com o teor de água do grão, foi feita a determinação do grau de umidade pelo método da estufa (105° C por 24 h), visando à correção dos valores em 13%.

Os dados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância, e quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), com o auxílio do software estatístico Assitat[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a classificação climática de Köeppen, o clima predominante na região onde o experimento foi executado é do tipo Cfa, caracterizado como clima temperado húmido com verão quente. Os dados meteorológicos registrados durante o período de condução do experimento encontram-se na Figura 1.

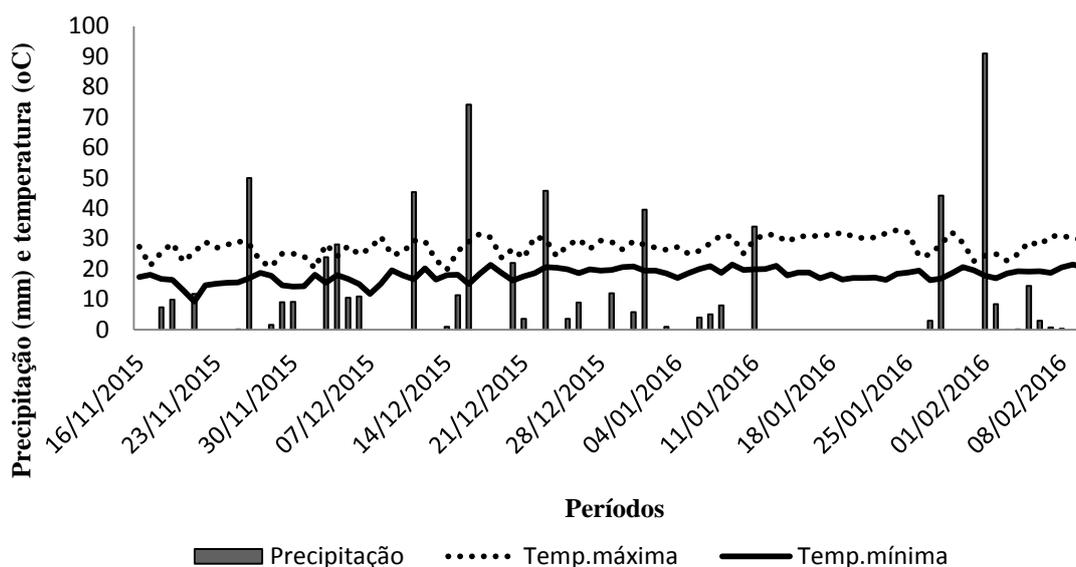


Figura 1. Precipitação pluviométrica, temperatura máxima e temperatura mínima obtidas na área experimental, durante o ciclo da cultura (de 16/11/2015 a 10/02/2016).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1 foi verificada a presença de nódulos no sistema radicular das plantas em todos os tratamentos testados. Contudo, os tratamentos inoculados com o dobro e o triplo da dose promoveram maior nodulação, assim como o tratamento inoculado na dose recomendada com fungicida e inseticida, sendo estatisticamente iguais. Observou-se que no tratamento testemunho houve baixa nodulação, entretanto sem diferença significativa com o tratamento inoculado no triplo da dose na presença de fungicida e inseticida, dando o indicativo de que o solo possuía baixa população de bactérias nativas.

Tabela 1. Nodulação, massa seca de nódulos e altura de planta em feijoeiro (cv. carioca) inoculado com *R. tropici* na presença ou não de tratamento químico, e adubado com N mineral.

Tratamentos	Nº de nódulos por planta	Massa seca de nódulos por planta (g planta ⁻¹)	Altura de planta (cm ⁻¹)
Testemunha	07,70 c ¹	0,03 b	38,56 e
N mineral	02,06 d	0,005 c	49,61 a
Inoculante	13,30 b	0,04 b	42,71 c
Inoculante(2x)	15,90 a	0,05 a	43,67 c
Inoculante(3x)	17,86 a	0,06 a	44,83 b
Inoc.+ Trat. quim.	18,66 a	0,05 a	40,50 d
Inoc.(2x) + Trat. quim.	12,40 b	0,03 b	40,56 d
Inoc.(3x) + Trat. quim.	08,33 c	0,04 b	42,90 c
CV %	25,26	31,81	04,38

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott (p≤0,05).

Para o número e massa de nódulos, foram observados aumentos significativos, em razão do aumento da dose de inoculante. Entretanto o aumento da dose do inoculante mais a adição do tratamento químico reduziu a nodulação e a massa seca dos nódulos. Assim como a aplicação de nitrogênio mineral que reduziu a nodulação de forma significativa.

Da mesma forma Araújo et al. (2007), também verificaram em seu trabalho que o fornecimento de N (ureia), tem efeito negativo, causando a redução da nodulação. Hungria et al. (1997) relataram que a nodulação das raízes supre as necessidades das plantas, devendo-se evitar a adubação nitrogenada, pois inibe a formação dos nódulos e a fixação biológica de nitrogênio.

Outros autores, como Soares et al. (2006) e Valadão et al. (2009) também verificaram que o N fornecido via adubação nitrogenada, em quantidades a partir de 60 kg ha⁻¹, reduzem o estabelecimento das bactérias fixadoras e, conseqüentemente, o número e a massa seca dos nódulos.

O tratamento inoculado na dose recomendada e com tratamento químico apresentaram maior número e massa seca de nódulos do que o tratamento somente com inoculação também na dose recomendada. Porém nos tratamentos com aumento das doses de inoculante com tratamento químico houve diminuição significativa da nodulação. Este resultado indica que o fungicida thiram e o inseticida cropstar podem ter apresentado toxicidade às células dos rizóbios das estirpes Semia 4077 e Semia 4080.

Por outro lado, Neto et al. (2013) em seu experimento com feijão caupi, observou que o tratamento de sementes com fungicidas à base de carbendazim, carbendazim + thiram, carboxin + thiram foi compatível com a inoculação de *Rhizobium tropice* das estirpes BR 3262, BR 3267, INPA3-11B e UFLA3-84, aplicadas em veículo turfoso, não apresentando toxidez às bactérias fixadoras.

Com relação à altura de planta, o tratamento com adubação nitrogenada foi o que proporcionou maior crescimento das plantas, seguido pelo tratamento inoculado com o triplo da dose sem fungicida. Com isso presume-se que esses tratamentos foram os mais eficientes no fornecimento de N para planta. Já a testemunha apresentou a menor altura.

Esses resultados concordam com a afirmação de Silva et al. (2009), em que o incremento de doses de N aplicadas em cobertura na cultura do feijoeiro, causam como consequência maior altura de plantas e maior emissão de ramos reprodutivos. Do mesmo modo Gonçalves et al. (1999), observaram em seu trabalho com *inga marginata*, que a aplicação de nitrogênio contribuiu significativamente para o aumento da altura da planta assim como para o aumento do peso da matéria seca da planta.

Quanto à produtividade do feijoeiro (Tabela 2), o maior valor foi obtido quando se fez uso da adubação mineral nitrogenada. A inoculação em doses crescentes sem tratamento químico

apresentou aumento na produtividade, havendo no triplo da dose um incremento significativo. Já em relação a doses do inoculante na presença de tratamento químico, o uso do fungicida e inseticida na semente afetou a rendimento, sendo que a produtividade destes não diferiu significativamente entre si e com o da testemunha.

Tabela 2. Produtividade, peso de mil grãos e peso hectolitrico do feijoeiro (cv. carioca) submetido à inoculação com *R. tropici* na presença ou não de tratamento químico, e adubação com N mineral.

Tratamentos	Produtividade (kg ha⁻¹)	Peso de mil grãos (g)	Peso hectolitrico (kg hL⁻¹)
Testemunha	364,99 c ¹	191,02 b	68,76 a
N mineral	716,07 a	195,67 a	70,47 a
Inoculante	451,92 c	189,24 b	72,57 a
Inoculante(2x)	503,02 c	196,79 a	70,81 a
Inoculante(3x)	570,43 b	190,34 b	71,24 a
Inoc. + Trat. quim.	448,33 c	188,51 b	69,61 a
Inoc.(2x) + Trat. quim.	487,01 c	192,60 b	69,62 a
Inoc.(3x) + Trat. quim.	447,74 c	195,61 a	73,48 a
CV %	11.78	2,26	6,10

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Considerando-se que para cada 1.000 kg ha⁻¹ de feijão (carioca) produzidos é estimada a absorção de 40 kg de N (Vieira et al., 1984), dessa maneira estima-se que o tratamento inoculado com a dose máxima e sem fungicida na semente que produziu 570,4 kg ha⁻¹ contribuiu para a absorção de 22,8 kg de N. Já o tratamento com adubação mineral na dose de 60 kg de N total, que produziu 716 kg ha⁻¹, forneceu 28,6 kg de N. Comprovando a baixa eficiência na absorção relatada por Hungria et al. (1997) na utilização de N em forma de fertilizantes.

O rendimento final encontrado em todos os tratamentos foi considerado baixo, a produtividade variou de 365 a 716 kg ha⁻¹. Isso pode ser justificado devido às condições meteorológicas inadequadas durante o ciclo da cultura, bem com o cultivo sem a devida correção do solo.

Conforme demonstrado na Figura 1, quando a cultura estava na fase de florescimento e formação de vagens, houve um período de quinze dias sem chuvas e com as máximas de temperatura em torno de 30°C, segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para Didonet et al. (2002), os efeitos de alta temperatura para o feijoeiro são caracterizados pelo encurtamento do ciclo, abortamento excessivo de flores e vagens em formação, redução do número de vagens por unidade de área e da massa da matéria seca dos grãos, tendo como consequência a queda na produtividade.

Para o peso hectolitrico, as diferenças entre os tratamentos não foram significativas, ou seja, os tratamentos não influenciaram nesta resposta (Tabela 2).

Foi observada diferença entre os tratamentos para a variável peso de mil grãos: Os tratamentos com nitrogênio mineral; inoculado no dobro da dose na ausência de tratamento químico; e inoculado no triplo da dose com tratamento químico na semente obtiveram os melhores índices. Entretanto esses resultados apesar de significativos, não se mostraram consistentes, pois exceto o tratamento com adubação mineral, os demais tratamentos que apresentaram maior peso de mil grãos obtiveram menor produtividade, portanto esta variável não afetou no rendimento de grãos.

Segundo Silva et al. (2011), o peso de 1000 grãos é um valor característico de cada cultivar, porém isso não impede que esse valor varie em função das condições ambientais e de manejo as quais a cultura é submetida.

CONCLUSÕES

Os fatores climáticos afetaram a produtividade e influenciaram na determinação das demais características.

O feijoeiro apresentou resposta positiva à inoculação com *Rhizobium tropici* presente no inoculante comercial quando comparado à testemunha.

O tratamento inoculado com o triplo da dose e sem tratamento químico na semente foi o que mais se aproximou em termos de acúmulo de N nos grãos e de produtividade obtidos pela adubação nitrogenada.

Os tratamentos de sementes com fungicida Thiram e inseticida Cropstar com inoculante em doses crescentes afetaram a nodulação das plantas.

REFERÊNCIAS

Araújo, F. F. D. et al. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada adubação nitrogenada. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 29, 2007.

Carneiro, J. E.; Júnior, T. J. D. P.; Borém, A. Feijão do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2015.

Didonet, A. D. Respostas da cultivar de feijoeiro comum Pérola ao choque térmico com altas temperaturas. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, dezembro 2002.

Gonçalves, C. D. A.; Goi, S. R.; Neto, J. J. Crescimento e nodulação de *inga marginata* em resposta à adição de nitrogênio, fósforo e inoculação com rizóbio. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, p. 118 - 126, 1999.

Hungria, M.; Rubens José Campos, I. C. M. A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. *Embrapa Soja, Documentos 283*, Londrina, PR, 2007.

Hungria, M. E. A. Fixação biológica do nitrogênio em feijoeiro. In: Vargas, M. A. T.; Hungria, M. *Biologia dos solos dos cerrados*. Brasília: Embrapa Cerrado, 1997. Cap. 5, p. 187-258.

Hungria, M.; Campo, R. J.; Mendes, I. C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. *Embrapa, Londrina*, p. 48, 2001.

Instituto Nacional de Meteorologia, 1990. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal>. Acesso em: Março 2016.

Mapas do Mundo de Köppen-geiger Classificação Climática. Institute for Veterinary Public Health. Disponível em: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>. Acesso em: março 2016.

Mendes, I. D. C. et al. Inoculação do Feijoeiro em Unáí, MG: cartilha para o produtor rural. *Embrapa Cerrados, Planaltina, DF*, n. Documentos 175, p. 16, Março 2007.

Neto, M. L. D. S. et al. Compatibilidade do tratamento de sementes de feijão-caupi com fungicidas e inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 48, janeiro 2013.

Pelegrin, R. D. et al. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, Dourados, 2009.

Rosolem, C.A.; Marubayashi, O.M. Seja o doutor do seu feijoeiro In: *Encarte de Informações Agronômicas*, n.68, dezembro 1994. 16p.

Silva, A. F. D. et al. Doses de Inoculante e Nitrogênio na Semeadura da Soja em Área de Primeiro Cultivo. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 27, p. 404-412, 2011.

Silva, E. F. D. et al. Inoculação do feijoeiro com *Rhizobium tropice* associado à exsudato de *Mimosa flocculosa* com diferentes doses de Nitrogênio. *Bragantia*, Campinas, v. 68, p. 446-451, 2009.

Soares, A. L. D. L. et al. Eficiência agronômica de rizóbios selecionados e diversidade de populações nativas nodulíferas em perdões. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 30, 2006.

Sousa, M. D. D. M. D. et al. Efeito da adubação potássica no crescimento do feijão de corda preto. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, Fortaleza, v. 7, 2013.

Valadão, F. C. D. A. et al. Inoculação das sementes e adubações nitrogenada e molíbdica do feijoeiro-comum, em Rolim de Moura, RO. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 39, p. 741-747, 2009.

Vieira, R.F. et al. Desempenho de sementes de feijão oriundas de adubação com macro e micronutrientes em duas gerações de plantio. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1984

Xavier, T. F. et al. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, 2008.

ANEXO A - Normas para a publicação de artigo na Revista Brasileira de Ciência do Solo

Preparo do manuscrito

O manuscrito deve ser digitado com fonte “Times New Roman 12” no espaço 1,5, alinhado à esquerda (não justificar com alinhamento à esquerda e à direita), com página em tamanho A4, com 2,5 cm nas margens superior e inferior e 2,0 cm nas margens direita e esquerda. As páginas devem ser numeradas no canto inferior à direita e as linhas do texto devem ser numeradas de forma contínua. O título de cada seção deve ser escrito em letras maiúsculas, em negrito. Subdivisões devem ter apenas a primeira letra maiúscula, com destaque em negrito.

O manuscrito deve ser estruturado com as seções: Resumo, *Abstract* (obrigatórios), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão ou (preferencialmente) Resultado, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

O manuscrito deve conter uma página de rosto com o título, nomes dos autores por extenso com a indicação da formação profissional, o vínculo profissional e o endereço eletrônico. O autor correspondente deverá ser marcado por um asterisco e o número de telefone para contato deve ser indicado.

Seções dos manuscritos

Título: Deve ser conciso e indicar o seu conteúdo, contendo no máximo 20 palavras escritas em letras maiúsculas e alinhado à esquerda (não justificar com alinhamento à esquerda e à direita).

Resumo/Abstract: Para artigos científicos e revisões de literatura, cada um deve conter até 400 palavras e, para notas científicas, até 150 palavras. Todos os resumos e *abstracts* devem iniciar com uma breve frase que justifique o trabalho. Para artigos e notas científicas, deve-se apresentar de forma objetiva o material e método e os resultados mais importantes e conclusões. Não se devem incluir citações bibliográficas e símbolos ou siglas que requeiram a leitura do texto para sua decodificação.

Palavras-chave/Keywords: Usar no mínimo três e no máximo cinco termos diferentes daqueles constantes no título. Não utilizar termos compostos por mais de três palavras.

Introdução: Deve ser breve, mas suficiente para esclarecer o problema abordado ou a(s) hipótese(s) de trabalho, com citação da bibliografia específica e atualizada, e finalizar com a indicação do objetivo.

Material e Métodos: Deve conter informações necessárias e suficientes para percepção dos resultados e que possibilitem a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Deve conter informações sobre o(s) método(s) utilizados, o delineamento experimental, os tratamentos, números de repetições, unidades experimentais (número e tamanho) e os métodos estatísticos utilizados.

Resultados e Discussão: Deve conter uma apresentação concisa dos dados obtidos e podem ser apresentados conjuntamente ou, preferencialmente, em separado. Se apresentados em separado, a Discussão não deve conter repetição da descrição dos resultados.

Conclusões: Devem ser concisas e coerentes com os objetivos e com os dados apresentados no trabalho.

Agradecimentos: Opcionais. Devem ser sucintos e localizados após as conclusões. Incluem-se nesta seção as indicações de suporte financeiro ao projeto de pesquisa do qual originou o trabalho.

Referências: Deve conter relação dos trabalhos citados no texto, quadro(s) ou figura(s) e inserida em ordem alfabética, obedecendo o estilo denominado Vancouver. Seguem modelos para as referências mais frequentes:

a) Periódicos: Nome de todos os autores. Título do artigo. Título abreviado do periódico. Ano de publicação; volume: páginas inicial e final. Exemplo:

Fonseca JA, Meurer EJ. Inibição da absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. R. Bras Ci Solo. 1997;21:47-50.

Rodrigues DT, Novais RF, Alvarez V VH, Dias JMM, Villani EMA, Otoni WC. *In vitro* germination of *Cattleya intermedia* R. Graham by means of chemical disinfection and without laminar flow. Prop Ornament Plants. 2011;11:19-24.

Artigos com DOI:

Zirlewagen D, Raben G, Weise M. Zoning of forest health conditions based on a set of soil, topographic and vegetation parameters. For Ecol Manage. 2007;248:43-55.

doi:10.1016/j.foreco.2007.02.038

b) Livro: Autores. Título da publicação. Número da edição. Local da publicação: Editora; ano de publicação. Exemplo:

Konhnke H. Soil physics. 2nd ed. New York: MacGraw Hill; 1969.

c) Participação em obra coletiva: Autor(es). Título da parte referenciada seguida de In: Nome(s) do(s) editor(es), editores. Título da publicação. Número da edição. Local de publicação: Editora; ano. Páginas inicial e final. Exemplos:

Jackson ML. Chemical composition of soil. In: Bear FE, editor. Chemistry of the soil. 2nd ed. New York: Reinhold; 1964. p.71-141.

Sharpley AN, Rekolainen S. Phosphorus in agriculture and its environmental implications. In: Tunney H, Carton OT, Brookes PC, Johnston AE, editors. Phosphorus loss from soil to water. New York, CAB International; 1997. p.1-53.

d) Publicação em Anais: Autor(es). Título do trabalho. In: Tipo de publicação, número e título do evento [CD-ROM, quando publicado em]; data do evento (dia mês ano); cidade e país de realização do evento. Cidade (da Editora): Editora ou Instituição responsável pela publicação; ano de edição (nem sempre é o mesmo do evento). Paginação do trabalho ou do resumo. Exemplos:

Ferreira DF. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Anais da 45ª. Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria; julho 2000; São Carlos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2000. p.255-8.

Gomes SLR. Novos modos de conhecer: os recursos da internet para uso das bibliotecas universitárias. In: Anais do 10º. Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias [CD-ROM]; 25-30 out 1998. Fortaleza. Fortaleza: Tec Treina; 1998.

e) Citação de fonte eletrônica:

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Assessoria de Gestão Estratégica. Projeção do agronegócio 2009/2010 a 2019/2020 [internet]. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2011 [acesso em 10 nov 2010]. Disponível em:

http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/MAIS%20DESTAQUES/Proje%C3%A7%C3%B5es%20Agroneg%C3%B3cio%202009-2010%20a%202019-020.pdf.

f) Dissertações e teses: Autor. Título da tese (inclui subtítulo se houver) [grau]. Cidade: Instituição onde foi defendida; ano.

Silveira AO. Atividades enzimáticas como indicadores biológicos da qualidade de solos agrícolas do Rio Grande do Sul [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007.

Vieira FCB. Estoques e labilidade da matéria orgânica e acidificação de um Argissolo sob plantio direto afetado por sistemas de cultura e adubação nitrogenada [tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007.

g) Boletim técnico

Tedesco MJ, Gianello C, Bissani CA, Bohnen H, Volkweiss SJ. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2a ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1995. (Boletim técnico, 5).

h) Citação de citação

Citação de citação deve ser utilizada em situações estritamente necessárias. Neste caso, citar no texto o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano da publicação, seguido da expressão citado por seguida do sobrenome do autor do documento consultado e do ano da publicação (Abreu, 1940, citado por Neves, 2012). Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

i) Comunicação pessoal

Deve ser colocada apenas em nota de rodapé. Inclui-se o nome do informante, a data que a informação foi dada, nome, estado e país da Instituição de vínculo do informante seguido pela expressão: comunicação pessoal. Por exemplo: Comunicação pessoal Joaquim da Silva, em 22 de janeiro de 2011, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil - recebida por correio eletrônico.

Citações das referências

As Referências no texto devem ser citadas em ordem cronológica e nos seguintes formatos:

- a) Um autor: (Autor, ano) ou Autor (ano), como (Silva, 1975) ou Silva (1975);
- b) Dois autores: (Autor e Autor, ano) ou Autor e Autor (ano), como: (Silva e Smith, 1975) ou Silva e Smith (1975);
- c) Quando houver mais de dois autores, usar a forma reduzida (Autor et al., ano) ou Autor et al. (ano), como (Souza et al., 1975) ou Souza et al. (1975);
- d) Referências a dois ou mais artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, serão discriminadas com letras minúsculas (Ex.: Silva, 1975a,b).