



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA – ÊNFASE EM AGROECOLOGIA

DIEGO TRENTIN

TECNOLOGIA E SANIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CRIOULO
SUBMETIDAS A TRATAMENTO QUÍMICO E BIOLÓGICO

ERECHIM

2016

DIEGO TRENTIN

**TECNOLOGIA E SANIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CRIOULO
SUBMETIDAS A TRATAMENTO QUÍMICO E BIOLÓGICO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia – Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

ERECHIM

2016

Trentin, Diego

Tecnologia e sanidade de sementes de feijão crioulo submetidas a tratamento químico e biológico/ Diego Trentin. -- 2016.

23 f.

Orientador: Paola Mendes Milanesi.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia , Erechim, RS , 2016.

1. . I. Milanesi, Paola Mendes, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

DIEGO TRENTIN

**TECNOLOGIA E SANIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO CRIOULO
SUBMETIDAS A TRATAMENTO QUÍMICO E BIOLÓGICO**

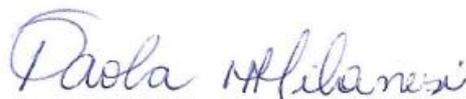
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia - Ênfase em agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, com requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Paola Mendes Milanesi

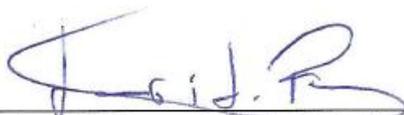
Este trabalho de conclusão de curso foi definido e aprovado pela banca em:

15 / 06 / 16

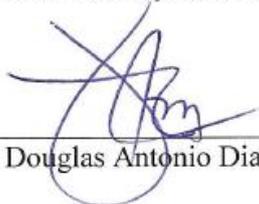
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi - UFFS



Prof. Dr. Lauri Lourenço Radünz - UFFS



Prof. Me. Douglas Antonio Dias - UFFS

Tecnologia e sanidade de sementes de feijão crioulo submetidas a tratamento químico e biológico

Diego Trentin¹
Silvionei Webber¹
Jhonatan Barro¹
Maurício Albertoni Scariot²
Paola Mendes Milanesi³

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a microbiolização com *Trichoderma harzianum*, comparado ao tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de variedades crioulas de feijão. Os tratamentos foram organizados em esquema fatorial - 3 x 2 (tratamentos de sementes x variedades). As variedades “Cavalo” e “Chumbinho” foram adquiridas de uma propriedade familiar, localizada no município de Severiano de Almeida/RS. Os tratamentos de sementes avaliados foram: T1) Tratamento Químico (Standak[®] Top); T2) Tratamento Biológico (Trichodermil 1306 SC[®]) e T3) Testemunha (sem recobrimento). Foram realizados testes de sanidade, germinação, comprimento de plântula e emergência de plântulas em laboratório e a campo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. O tratamento biológico foi eficaz no controle dos fungos associados às sementes para ambas as variedades avaliadas, embora a dosagem utilizada tenha prejudicado a germinação e o desenvolvimento das plântulas. O tratamento químico controlou efetivamente os fungos associados às sementes, e proporcionou plântulas mais vigorosas em ambas as variedades.

Palavras-chave: *Trichoderma harzianum*, qualidade fisiológica, variedades crioulas, microbiolização

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia – Ênfase em Agroecologia, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus* Erechim, RS 135, Km 72, nº 200, CEP: 99700-750. E-mail: diegotrentin99@hotmail.com

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA), UFFS – *Campus* Erechim, RS 135, Km 72, nº 200, CEP: 99700-750.

³ Professora Adjunta de Fitopatologia, UFFS – *Campus* Erechim, RS 135, Km 72, nº 200, CEP: 99700-750.

Technology and sanity of creole bean seeds subjected to chemical and biological treatment

Abstract

The objective of this study was to evaluate the microbiolization with *Trichoderma harzianum* compared to chemical treatment on the physiological and sanitary seed quality of creole bean varieties. The treatments were arranged in a factorial design - 3 x 2 (seed treatments x varieties), and the varieties "Cavalo" and "Chumbinho" were acquired from a familiar property located in Severiano de Almeida / RS. The seed treatments evaluated were: T1) Chemical Treatment (Standak[®] Top); T2) Biological Treatment (Trichodermil 1306 SC[®]); T3) control (without covering). Were performed tests such as seed health, germination, seedling length and seedling emergence in laboratory and in the field. The experimental design was completely randomized with four replications. The biological treatment was effective in controlling fungus associated with seeds for both varieties evaluated, even though the dosage used has affected the germination and seedling development. Chemical treatment effectively controlled the associated fungus, and provided more vigorous seedlings in both varieties.

Key words: *Trichoderma harzianum*, physiological quality, creole varieties, microbiolization

INTRODUÇÃO

As variedades crioulas são importantes para a sobrevivência do agricultor familiar, haja vista que estas irão gerar a sua própria alimentação, de suas criações, a manutenção de suas tradições, cultura e costumes e fonte de renda (Antonello et al., 2009). Quando essas sementes utilizadas pelos agricultores que são oriundas de safras anteriores e sucessivamente selecionadas, podem ser caracterizadas como sementes crioulas (Coelho et al., 2010).

Estas, quando cultivadas em situações de baixo nível tecnológico, podem apresentar desempenho similar e, até mesmo superior, em comparação com as variedades comerciais. Como vantagens, o uso destas sementes pode trazer sustentabilidade de produção, maior resistência a doenças e pragas e podem ser armazenadas para safras seguintes, diminuindo os custos de produção (Carpentieri-pícolo et al., 2010).

Quanto à utilização de sementes crioulas existem dúvidas sobre a sua qualidade podendo, de certo modo, prejudicar a germinação das sementes e o estabelecimento da cultura afetando, conseqüentemente, sua produtividade (Michels et al., 2014). Na maioria das vezes por se tratar de uma produção familiar, que usufrui de poucos recursos tecnológicos, pode ocorrer maior propensão à disseminação de doenças através destas sementes, visto que ainda pouco se conhece sobre sua qualidade sanitária e fisiológica.

As sementes podem atuar como transmissoras de fungos, bactérias, vírus e nematoides, introduzindo doenças em áreas isentas e acarretando em sérias conseqüências epidemiológicas (Junges et al., 2014). Com isso, um dos métodos que pode ser empregado para minimizar a disseminação de patógenos, é o tratamento de sementes. Essa etapa torna-se muito importante, pois é indispensável à manutenção da qualidade fisiológica e do vigor e, por isso, torna-se necessário buscar formas eficientes e menos onerosas para o controle de patógenos em sementes (Lobato et al., 2007).

A utilização de fungicidas é uma prática bem difundida e estabelecida, no entanto, pelo elevado custo dos produtos aplicados no tratamento de sementes convencionais e o crescente consumo de alimentos orgânicos em busca da sustentabilidade, há necessidade de estudos que avaliem outros produtos que possam ser empregados para o tratamento de sementes (Flávio et al., 2014). Neste contexto, a aplicação de bioprotetores formulados a partir de agentes de controle biológico constitui uma das possibilidades dentro do tratamento de sementes. Estes produtos surgiram visando a redução do uso de agrotóxicos, diminuindo os riscos aos agricultores e prejuízos ambientais (Henning et al., 2009).

A microbiolização é uma técnica que visa à aplicação de micro-organismos benéficos sobre as sementes, a fim de efetuar o controle de fitopatógenos e, adicionalmente promover o crescimento de plântulas (Mello, 1996). Neste sentido, a microbiolização utilizando *Trichoderma* spp. apresenta resultados promissores na promoção e crescimento de plântulas, com redução do uso de agrotóxicos que podem impactar o agroecossistema (Junges et al., 2014).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a microbiolização com *Trichoderma harzianum*, comparado ao tratamento químico, sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de variedades crioulas de feijão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e Entomologia e Área Experimental, ambos localizados na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus Erechim/RS*.

O experimento foi conduzido em um esquema fatorial - 3 x 2 (tratamentos de sementes x variedades). Foram utilizadas sementes de feijão crioulo, variedades “Cavalo” e “Chumbinho”, adquiridas de uma propriedade familiar localizada na Linha Napoleão, município de Severiano de Almeida/RS, no ano de 2015. Os tratamentos de sementes avaliados foram: T1) tratamento químico (Standak[®] Top; fungicida e inseticida); T2) tratamento biológico (Trichodermil 1306 SC[®], *Trichoderma harzianum* - Koppert Biological Systems) e T3) Testemunha (sem recobrimento).

Antes da aplicação do tratamento, as sementes passaram por uma assepsia superficial, utilizando-se uma solução de álcool (70%) por 1 min, seguida por hipoclorito de sódio (1%) por 1 min e, na sequência, três lavagens em água destilada e esterilizada (1 min cada). Posteriormente, as sementes foram colocadas para secar sobre papel filtro em temperatura ambiente.

Para o tratamento químico (T1), foi utilizada a dose de 200 mL p.c./100 kg (100 mL i.a./100 kg) de sementes de feijão. Para a aplicação do tratamento à base de *Trichoderma harzianum* (T2), foi considerada uma quantidade de 200 mL p.c./100 kg de sementes, para um volume de calda equivalente a 500 mL. No tratamento Testemunha, foi feita apenas a adição de água destilada e esterilizada, considerando-se o mesmo volume aplicado em T1 e T2. As sementes foram acondicionadas em sacos plásticos e após a adição dos respectivos tratamentos, foram agitadas para a mistura dos mesmos até a completa cobertura das sementes. Em seguida, as sementes recobertas foram colocadas para secar, sobre papel filtro esterilizado, em temperatura ambiente por 24 h.

Para avaliação do desempenho dos tratamentos sobre as sementes de variedades crioulas de feijão, os seguintes testes foram realizados em duplicata:

Teste de sanidade: foram utilizadas 200 sementes de cada variedade, conforme metodologia adaptada das Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009), divididas em oito repetições de 25 sementes, colocadas em caixas “gerbox”, previamente desinfestadas com álcool (70%) e hipoclorito de sódio (1%), contendo duas folhas de papel filtro esterilizado (Neergard, 1979). Após este procedimento, as sementes foram incubadas a 25 °C, com fotoperíodo de 12 h, durante cinco dias e

analisadas, com o auxílio de microscópio estereoscópico e ótico. As estruturas morfológicas dos fungos foram observadas e identificados em nível de gênero, com o auxílio de bibliografia especializada (Barnett & Hunter, 1999), determinando-se o percentual de incidência de cada gênero fúngico por tratamento.

Teste de germinação: foram utilizadas 200 sementes para cada tratamento, conforme metodologia adaptada da RAS (Brasil, 2009), divididas em oito repetições de 25 sementes para a variedade “Cavalo” e quatro repetições de 50 sementes para a variedade “Chumbinho”, semeadas em papel filtro esterilizado e umedecido com água destilada e esterilizada na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel. Em seguida, foram confeccionados rolos, contendo as sementes, que foram dispostos em incubadora BOD, a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h. Foram realizadas duas contagens: a primeira, aos cinco e a segunda aos nove dias (Brasil, 2009).

Na primeira contagem foram contabilizadas todas as sementes germinadas e que deram origem a plântulas normais. Juntamente com a primeira contagem de germinação, foi avaliado o comprimento médio de 10 plântulas normais/repetição, escolhidas aleatoriamente, que foram obtidas a partir da semeadura de quatro repetições de 20 sementes por tratamento, no terço superior da folha de papel. Foi determinado o comprimento total das plântulas (parte aérea e raiz), com auxílio de régua graduada em milímetros (mm). O comprimento médio das plântulas foi obtido pela soma das medidas de cada repetição/tratamento e dividindo-se pelo número de plântulas normais. Os resultados foram expressos em centímetros (cm), conforme metodologia adaptada de Krzyzanowski et al. (1999).

Na segunda contagem, as plântulas foram classificadas em normais, anormais e sementes não germinadas (duras e mortas), para ambas as variedades avaliadas (Brasil, 2009).

Teste de emergência: foi realizado em duas etapas:

Sob condições controladas: em bandejas plásticas foi feita a semeadura em areia esterilizada, cuja umidade foi ajustada para 60% da sua capacidade de retenção de água. Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por tratamento para a variedade “Chumbinho” e 8 repetições de 25 sementes para a variedade “Cavalo”. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em incubadora BOD, com temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h. A partir do início da emergência foram realizadas avaliações diárias, computando-se o número de plântulas emergidas até a estabilização (nenhuma plântula emergida após 2 dias). Para o cálculo do IVE, utilizou-se a equação proposta

por Maguire (1962), em que: $IVE = N1/D1 + N1/D1 + \dots + Nn/Dn$, sendo N = número de plântulas emergidas e contadas da primeira à última contagem; D = número de dias da semeadura da primeira à última contagem.

A campo: em canteiros, foram semeadas quatro repetições de 40 sementes, distribuídas em sulcos longitudinais de 2 cm de profundidade e distanciados 20 cm entre si. A avaliação foi realizada aos 21 dias após a semeadura, computando-se o percentual (%) de plântulas emergidas, a estatura média e a massa seca média de parte aérea, conforme metodologia adaptada de Nakagawa (1999).

Procedimentos estatísticos: para todos os ensaios descritos foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, por meio do teste F ($p \leq 0,05$) e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), com auxílio do *software* estatístico Assistat 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de sanidade com sementes de feijão crioulo, observou-se uma incidência de quatro gêneros fúngicos (Tabela 1), sendo que os tratamentos utilizados foram eficientes no controle destes. O tratamento a base de *Trichoderma harzianum*, foi eficaz no controle de *Penicillium* spp. (0,3%), *Fusarium* spp. (0,6%) e *Aspergillus* spp. (13,3%), respectivamente. No entanto, o tratamento com fungicida obteve melhores resultados no controle de *Penicillium* spp. (2,5%), *Fusarium* spp. (9,6%) e *Aspergillus* spp. (10,4%), respectivamente, para a variedade “Cavalo”.

Tabela 1. Incidência (%) de fungos em sementes das variedades de feijão crioulo “Cavalo” e “Chumbinho”, submetidas a tratamento químico (fungicida) e biológico (*Trichoderma harzianum*)

Patógenos	Tratamento de Sementes	(% Incidência)		CV (%)
		Cavalo	Chumbinho	
<i>Fusarium</i> spp.	Químico	9,6 aB ¹	22,8 bA	25,88
	Biológico	0,6 bB	12,5 cA	
	Testemunha	6,6 aB	49,6 aA	
<i>Penicillium</i> spp.	Químico	2,5 bA	0,9 bA	17,95
	Biológico	0,3 bA	1,4 bA	
	Testemunha	51,0 aA	40,0 aB	
<i>Aspergillus</i> spp.	Químico	10,4 cA	0,8 bB	18,58
	Biológico	13,3 bA	2,0 bB	
	Testemunha	24,0 aA	25,3 aA	
<i>Trichoderma</i> spp.	Químico	0,3 ^{ns}	0,1 ^{ns}	12,48
	Biológico	83,4	87,0	
	Testemunha	0,3	0,3	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns}: não significativo.

Os resultados obtidos neste trabalho contrariam aqueles obtidos por Mertz et al. (2009), nos quais constataram que o tratamento com fungicidas apresentou um melhor controle dos fungos em relação aos bioprotetores, que proporcionara maior incidência de patógenos. Contudo, eficiência do uso de *Trichoderma* spp. foi verificada no tratamento de sementes de aveia preta, em que constatou-se a não incidência de *Fusarium* spp. e *Botrytis* spp., fungos considerados patogênicos para algumas espécies agrícolas (Barbieri et al., 2013).

Para a variedade “Chumbinho” o controle biológico foi mais efetivo no controle de *Fusarium* spp. (12,5%) em comparação com o tratamento químico (22,8%), no entanto, não houve diferença estatística entre o tratamento com fungicida e *Trichoderma harzianum* para o controle de *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. Ambos os tratamentos se mostraram eficientes no controle destes patógenos, embora essa variedade tenha apresentado maior incidência de *Fusarium* spp. (49,6%). Barbieri et al. (2013) constataram que, a combinação entre fungicida Vincit[®] 50 SC e produto biológico à base de *Trichoderma* spp. (Trichodel[®]), teve maior incidência de *Trichoderma* spp. (34,75%) em comparação aos outros tratamentos, podendo ser utilizado como alternativa para controle de patógenos de sementes. Tais constatações divergem daquela obtida por Carvalho et al. (2011), os quais verificaram que o tratamento químico a base de Vitavax[®]-Thiram foi eficiente no controle de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* em sementes de feijão, chegando a uma redução de 73% na incidência do patógeno.

Analisando a incidência de fungos em sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e/ou fungicida, Brand et al. (2009), observaram que Vitavax[®]-Thiram e Agrotrich[®] (*Trichoderma* spp.) foram eficientes no controle de *Rhizopus* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Trichoderma* spp. e *Penicillium* spp. quando aplicados de forma isolada ou combinada. Entretanto o tratamento com fungicida apresentou melhores resultados.

Para o teste de Índice de Velocidade de Emergência (IVE) (Tabela 2), o tratamento biológico obteve redução no seu desempenho em relação aos demais tratamentos que não diferiram entre si para a variedade “Cavalo”, porém a mesma obteve médias inferiores de emergência independentemente dos tratamentos avaliados. Para que o tempo entre a emergência até a estabilização seja influenciada pelo tratamento os valores médios devem demonstrar um valor menor que o da testemunha. Tais resultados convergem com os obtidos por Grisi et al. (2009) que verificaram que não houve efeito do tratamento químico sobre a emergência de sementes de girassol.

Tabela 2. Índice de velocidade de emergência (IVE), percentual de plântulas normais de primeira contagem (PN 1ª cont. %), germinação (G%), plântulas anormais (PA%), sementes não germinadas (SNG%) e comprimento de plântula (CP, cm) para sementes das variedades de feijão crioulo “Cavalo” e “Chumbinho”, submetidas a tratamento químico (fungicida/inseticida) e biológico (*Trichoderma harzianum*)

Variáveis	Tratamento de Sementes	Variedades		CV (%)
		Cavalo	Chumbinho	
IVE	Químico	24,8 bB ¹	40,4 aA	4,92
	Biológico	31,9 aB	39,3 aA	
	Testemunha	27,6 bB	38,9 aA	
PN 1ª cont. (%)	Químico	48,3 aA	41,3 aB	13,42
	Biológico	14,0 bA	14,8 cA	
	Testemunha	52,0 aA	29,5 bB	
G (%)	Químico	65,0 aA	48,5 aB	9,63
	Biológico	36,5 bA	17,8 cB	
	Testemunha	65,0 aA	31,5 bB	
PA (%)	Químico	27,3 bA	26,0 cA	5,75
	Biológico	51,3 aA	54,0 aA	
	Testemunha	26,6 bB	35,0 bA	
SNG (%)	Químico	7,8 ^{ns}	25,5 ^{ns}	21,45
	Biológico	12,3	28,3	
	Testemunha	8,3	33,5	
CP (cm)	Químico	18,2 ^{ns}	16,8 ^{ns}	3,72
	Biológico	14,9	14,0	
	Testemunha	17,6	16,4	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns} : não significativo.

Com relação à variedade “Chumbinho” não houve diferença estatística entre os tratamentos. Contrariamente a estes resultados, o IVE em sementes de aveia preta tratadas com fungicida, apresentaram maior vigor em comparação com sementes tratadas com bioprotetor e a testemunha (Henning et al., 2009).

Entretanto, avaliando o tratamento químico a base de tiametoxan, Almeida et al. (2012) verificaram que este proporcionou um acréscimo de dez pontos percentuais na emergência de plântulas de aveia-preta em casa-de-vegetação, entre as dozes zero e a máxima (261 mL/100kg de sementes).

Com relação às plântulas normais, na variedade “Cavalo” foi observado menor porcentagem para o tratamento biológico (14,0%), que reduziu o percentual de plântulas normais (Tabela 2) quando comparado ao tratamento químico (48,3%) e a testemunha (52,0%). Contudo, esta variedade obteve médias superiores para a testemunha em comparação à “Chumbinho” demonstrando-se mais vigorosa. Em sementes de girassol, tratadas com fungicidas e inseticidas, Grisi et al. (2009) verificaram que não houve diferença significativa entre os tratamentos (fungicidas e inseticidas) para a porcentagem de plântulas normais (fortes).

Para a variedade “Chumbinho”, o tratamento químico apresentou o melhor resultado (41,3%), seguido da testemunha (29,5%) enquanto que o tratamento biológico (14,8%), novamente reduziu o vigor das sementes. Os processos de perda de vigor e deterioração

podem estar relacionados com a forma de condução da lavoura efetuada pelo agricultor, sendo que foi realizado o processo de secagem das sementes nas vagens da planta, podendo assim, as sementes terem sofrido influencia das condições climáticas, posteriormente a sua debulha acondicionados em sacos de polipropileno (sacos de rafia), tais condições podem ter propiciado a diminuição da qualidade final.

Diante disso, Stefanello et al. (2015) avaliaram a qualidade fisiológica de três lotes de sementes de milho crioulo e verificaram que estes sofreram efeito negativo sobre a germinação e o vigor durante os meses e as formas de armazenamento testados (saco de papel a 10 °C e embalagem plástica a temperatura ambiente), e que a incidência de fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* tornaram mais rápida a deterioração e redução da qualidade fisiológica das sementes.

Quanto à germinação, a variedade “Cavalo”, obteve os maiores percentuais em comparação com a variedade “Chumbinho”. Entretanto não houve diferença entre a testemunha (65,0%) e o tratamento químico (65,0%), havendo uma redução para o tratamento biológico (36,5%). A redução na taxa de germinação também foi verificada por Marini et al. (2011), avaliando a qualidade fisiológica de genótipos de trigo submetidos ao fungicida Carboxin+Thiram, sendo que para o genótipo CD108, houve redução da taxa de germinação com doses reduzidas do fungicida a partir daquela recomendada (270 mg L⁻¹).

Na variedade “Chumbinho” o tratamento químico se mostrou mais eficaz, proporcionando um melhor percentual de germinação (48,5%) seguida pela testemunha (31,5%) e tratamento biológico (17,8%). O favorecimento no percentual de germinação pelo tratamento com tiametoxan foi observado por Almeida et al. (2012), que, ao avaliarem, o tratamento de sementes em aveia preta, constataram que a germinação foi favorecida pelo aumento da dose do inseticida até um limite de 267 mL/100kg de sementes, com posterior decréscimo. Já a utilização de fungicida e bioprotetor em aveia preta demonstraram que o percentual de germinação, para o tratamento fungicida proporcionou uma qualidade fisiológica superior (Henning et al., 2009).

Para a variável plântulas anormais, na variedade “Cavalo”, o tratamento biológico (51,3%) apresentou valor mais elevado, seguido do tratamento químico (27,3%) e testemunha (26,8%), que não diferiram entre si. Fato semelhante ocorreu na variedade “Chumbinho”, porém observou-se que o tratamento biológico nesta variedade, teve a maior média (54,0%) seguido pela testemunha (35,0%) e tratamento químico (26,0%). Isto pode estar associado ao fato de que o fungo colonizou totalmente as sementes

avaliadas, possivelmente provocando sua deterioração e, conseqüentemente, aumentando o percentual de plântulas anormais, bem como de sementes não germinadas (mortas e duras).

A intensa colonização de sementes de milho por *Trichoderma* spp., obtida pela microbiolização com o uso de restrição hídrica, pode ter sido a provável causa na redução da germinação e vigor das plântulas (Junges et al., 2014). Contrariando estes resultados, Brand et al. (2009) verificaram que o percentual de plântulas anormais e sementes mortas não diferiram entre os tratamentos (combinações de tratamentos com o fungicida comercial Vitavax-Thiram[®] 200 SC e do bioprotetor Agrotich[®]), embora a porcentagem de plântulas anormais tenha sido reduzida em doze pontos percentuais no tratamento utilizando Agrotich[®] 50% + Vitavax-Thiram[®] 50%.

Quanto às sementes não germinadas não houve diferença significativa, porém numericamente na variedade “Cavalo” o tratamento biológico apresentou o maior valor percentual (12,3%). Diferindo da variedade “Chumbinho”, que apresentou a testemunha os maiores valores percentuais (33,5%). Tal fato também ocorreu para a variável comprimento de plântulas, tanto para os tratamentos quanto na comparação entre as variedades. Numericamente, porém, observou-se que as médias do tratamento biológico foram inferiores aos demais. Resultado semelhante foi obtido em um estudo sobre o tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas em sementes de girassol, em que os tratamentos não tiveram diferença para as variáveis de crescimento de parte aérea e radicular de plântulas (Grisi et al., 2009).

No teste de emergência a campo, (21 dias) (Tabela 3), o percentual de plântulas emergidas, para a variedade “Cavalo”, o tratamento químico mostrou-se mais elevado (76,7%), porém não diferiu estatisticamente da testemunha (75,0%), entretanto, foram superiores ao tratamento biológico (69,4%), apresentando uma diferença de 7,3% em comparação ao tratamento químico. Para a variedade “Chumbinho” não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Estes resultados diferem dos obtidos por Grisi et al. (2009), o tratamento químico não afetou a porcentagem de plântulas de girassol emergidas em experimento conduzido em casa de vegetação. Semelhante a este resultado, a emergência a campo de sementes de soja tratadas com bioprotetor e fungicida, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, embora a combinação entre o produto a base de *Trichoderma* spp. (Agrotich[®]), na dose de 50%, e o fungicida Vitavax[®]-Thiram em igual dose, mostrou-se superior em relação aos demais tratamentos (Brand et al., 2009).

Tabela 3. Percentual de plântulas emergidas (PE%), peso fresco (PF g⁻¹), peso seco (PS g⁻¹) e comprimento de planta (CP, cm), para sementes das variedades de feijão crioulo “Cavalo” e “Chumbinho”, submetidas a tratamento químico (fungicida) e biológico (*Trichoderma harzianum*), em teste de emergência a campo, aos 21 dias

Variáveis	Tratamento de Sementes	Variedades		CV (%)
		Cavalo	Chumbinho	
PE (%)	Químico	76,7 aA ¹	58,3 aB	2,94
	Biológico	69,4 bA	57,1 aB	
	Testemunha	75,0 aA	55,0 aB	
PF (g ⁻¹)	Químico	0,152 ^{ns}	0,067 ^{ns}	9,23
	Biológico	0,171	0,069	
	Testemunha	0,160	0,071	
PS (g ⁻¹)	Químico	0,019 ^{ns}	0,008 ^{ns}	6,15
	Biológico	0,020	0,009	
	Testemunha	0,019	0,009	
CP (cm)	Químico	23,5 bA	18,9 aB	2,59
	Biológico	24,6 aA	18,9 aB	
	Testemunha	23,3 bA	19,3 aB	

¹*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05). ^{ns} : não significativo.

Para as variáveis peso fresco e peso seco, os resultados não foram significativos, pois a variação entre os tratamentos e variedades foi inexpressiva. Quanto ao comprimento de plântulas, constatou-se que o tratamento biológico obteve valores superiores na variedade “Cavalo”, seguido pelo tratamento químico e testemunha, que não diferiram. A variedade “Cavalo” também apresentou as maiores médias para esta variável, entretanto para a variedade “Chumbinho”, os tratamentos não diferiram entre si. Couto et al. (2011) constataram que a altura de plantas de feijão, medida aos 21 dias após a semeadura, aumentou nas parcelas tratadas com fungicida e inseticida, em relação as não tratadas.

Contudo, evidencia-se que a microbiolização de sementes pode ser utilizada como forma de controle de patógenos de sementes, sendo uma alternativa para produção agroecológica que possui diversas limitações na utilização de técnicas que evitem ou minimizem possíveis ataques de fitopatógenos. Com esse viés do controle biológico, a utilização de variedades crioulas pode proporcionar maior autonomia ao agricultor, pois tratam-se de sementes oriundas de safras anteriores, porém tem-se limitações de conhecimento quanto à disseminação de patógenos e seu impacto na qualidade fisiológica e sanitária dessas sementes.

CONCLUSÃO

O tratamento biológico a base de *Trichoderma harzianum* (Trichodermil 1306 SC[®]) controla os fungos associados a sementes de feijão das variedades “Cavalo” e

“Chumbinho”, embora, na dosagem avaliada, prejudique a germinação e o desenvolvimento de plântulas.

O tratamento químico com fungicida/inseticida controla efetivamente os patógenos aderidos às sementes e proporcionou germinação adequada, além de produzir plântulas mais vigorosas em ambas as variedades.

LITERATURA CITADA

Antonello, L.M.; Muniz, M.F.B.; Brand, S.C.; Rodrigues, J.; Menezes, N.L.de; Kulczynski, S.M. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, n 4, p.075-086, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n4/09.pdf> > 01 Jun. 2016.

Almeida, A.S.; Villela, F.A.; Meneghello, G.E.; Lauxen, L.R.; Deuner, C. Desempenho fisiológico de sementes de aveia-preta tratadas com Tiametoxam. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1619-1628, set./out. 2012. <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/7502/11541>>. 28 Abr. 2016.

Barbieri, M.; Ávila, V.S.; Bovolini, M.P.; Muniz, B. M.F.; Dörr, A.C. Qualidade sanitária de sementes de aveia-preta cv. comum submetidos a diferentes tratamentos. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGT/UFSM**, Santa Maria, vol. 11, nº 11, p. 2413-2418, jun, 2013.< <http://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/8800/pdf>>. 28 Abr. 2016.

Barnett, H.L.; Hunter, B.B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. 4. ed. Minnesota: American Phytopathology Society, 1999. 218 p.

Basf s.a. the chemical company. **STANDAK® TOP**. São Paulo, BASF. [2015]. Disponível em:<http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt/function/conversions:/publish/content/APBrazil/solutions/fungicidas/Bulas/Bula_STANDAKTOP.pdf >. Acesso em: 25 set 2015.

Brand, S. C.; Antonello, L.M.; Muniz, M.F.B.; Blume, E.; Santos, V.J.; Reiniger, L.R.S. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 4, p.087-094, 2009.<<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n4/10.pdf>>. 28 Abr. 2016.

Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 2009.398 p.

Carpentieri-pícoloto, V.; Souza, Aa.; Silva, D.A.; Barreto, T.P.; Garbulhio, D.D.; Ferreira, J.M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010. <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/430/430>>. 23 Maio 2016.

Carvalho, D.D.C.; Mello; S.C.M.; Lobo júnior; M.; Silva, M.C. Controle de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* in vitro e em sementes, e promoção do crescimento inicial do feijoeiro comum por *Trichoderma harzianum*. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, n. 1, p. 028-034, 2011. <<http://www.scielo.br/pdf/tpp/v36n1/a04v36n1.pdf>>. 11 Abr. 2016.

Coelho, C.M.M.; Mota, M. R.; Souza, C.A.; Miquelluti, D.J. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 3 p.097-105, 2010. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2010/v32n3/artigo11.pdf>>. 8 Abr. 2016.

Couto, S.L.; Garcia, E.Q.; Resende, A.V.M.; Soares, A.P. Eficiência do tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em campo. **Cerrado Agrociências . UNIPAM**, Patos de Minas, n. 2, 40-50, set. 2011. <http://revistaagrociencias.unipam.edu.br/documents/57126/58774/eficiencia_do_tratamento_de_sementes_artigo.pdf>. 17 Maio 2016.

Flávio, N.S.D.S.; Sales, N.L.P; Aquino, C.F.; Soares, E.P.S.; Aquino, L.F.S.; Catão, H.C.R.M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 7-20, jan./fev. 2014. <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarrias/article/view/9602/14047>>. 8 Abr. 2016.

Grisi, P.U.; Santos, C.M.; Fernandes, J.J.; Sá junior, A. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 28-36, July/Aug. 2009. <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6948/4604>>. 16 Jun. 2016.

Henning, F. A.; Mertz, L.M.; Zimmer, P.D.; Teplizky, M.D.F. Qualidade fisiológica, sanitária e análise de isoensimas de sementes de aveia-preta tratadas com diferentes fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 3, p.063-069, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n3/a07v31n3.pdf>>. 13 Jun. 2016.

Jungues, E.; Bastos, B.O.; Toebe, M.; Muller, J.; Pedroso, D.C.; Muniz, M.F.B. Restrição hídrica e peliculização na microbiolização de sementes de milho com *Trichoderma spp*. **Comunicata. Scientiae.**, Bom Jesus, v.5, n.1, p.18-25, Jan./Mar. 2014. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5022029>>. 17 Maio 2016.

Kryzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França neto, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

Lobato, A. K. D. S.; Santos, D.G.C; Oliveira, F.C.; Gouvea, D.D.S.; Torres, G.I.O,S.; Lima júnior, J.A.; Oliveira neto, C.F.; Silva, M.H.L. Ação do óleo essencial de *Piper aduncum* L. utilizado como fungicida natural no tratamento de sementes de *Vigna Unguiculata* (L.) Walp. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 915-917, jul. 2007. <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/750/626>>. 28 Mar. 2016.

Marini, N.; Tunes, L.M.; Silva, J.I.; Moraes, D.M. de; Olivio, F.; Cantos, A.A. Efeito do fungicida Carboxim Tiram na qualidade fisiológica de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.6, n.1, p.17-22, 2011. <<http://www.redalyc.org/pdf/1190/119018527003.pdf>> 31 Maio 2016.

Mello, I. S. *Trichoderma* e *Gliocadium* como bioprotetores de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.4, p. 261-295, 1996.

Mertz, L.M.; Hennning, F.A.; Zimmer, P.D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, P. 13-18, jan-fev, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n1/a03v39n1.pdf>>. 28 Mar. 2016.

Michels, F. A.; Souza, A.C.; Coelho, C. M. M.; Zilio, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45,

n. 3, p. 620-632, jul-set, 2014. < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v45n3/v45n3a25.pdf>>. 28 Mar. 2016.

Nakagawa, J. **Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas**. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França neto, J. B. (Eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES. Cap. 2, p.1-24. 1999.

Neergard, P. **Seed Pathology**. 2. ed. London: McMillan Press, 1979. 2v.

Silva, F.de A.S. e. & Azevedo, C.A.V. de. **Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance**. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. < <http://www.assistat.com/indexp.html>>. 8 Abr. 2016.

Stefanello, R.; Muniz, M.F.B.; Nunes, U.R.; Dutra, C.B.; Somavilla, I. Physiological and sanitary qualities of maize landrace seeds stored under two conditions. **Ciência e Agrotecnologia**., Lavras, v. 39, n. 4, p. 339-347, jul./ago., 2015. < <http://www.scelo.br/pdf/cagro/v39n4/1981-1829-cagro-39-04-00339.pdf>>. 23 Maio 2016.

Diretrizes para Autores

Objetivo e Polícia Editorial

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores. Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo. Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Artigos referentes a experiências conduzidas em nível de campo só serão aceitos para eventual publicação, quando os mesmos apresentarem dados de, no mínimo, dois anos agrícolas de avaliação.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição seqüencial do artigo

- a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.
- b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 6 (seis) autores**;
- c. Resumo: no máximo com 15 linhas;
- d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;

- e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;
- f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
- g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
- h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
- i. Material e Métodos;
- j. Resultados e Discussão;
- k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;
- l. Agradecimentos (facultativo);
- m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

- a. **Idioma:** Português, Inglês e Espanhol
- b. **Processador:** Word for Windows;
- c. **Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;
- d. **Espaçamento:** duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;
- e. **Parágrafo:** 0,5 cm;
- f. **Página:** Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;
- g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;
- h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;
- i. **Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)**

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;
- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.
- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.
- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

Exemplos de citações no texto

- a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).
- b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).
- c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**. A revista recomenda que oitenta por cento (80%) das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge, Scopus ou SciELO* com menos de 10 anos. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

a. Livros

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

b. Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Quando o artigo tiver a url.

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007.

<<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI.

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de

Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011.

<<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>>.

d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history.

<<http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

Outras informações sobre a normatização de artigos

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;

- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;
- 11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; l/s = L.s⁻¹; 27°C = 27 °C; 0,14 m³/min/m = 0,14 m³.min⁻¹.m⁻¹; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm.d⁻¹; 2x3 = 2 x 3 (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = 45,2-61,5 (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;
- 12) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;
- 13) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço

<http://www.agraria.ufrpe.br> ou <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail agrarias@prppg.ufrpe.br, editorgeral@agraria.pro.br ou secretaria@agraria.pro.br.