

# *Doses de cinza de casca de arroz na incidência e danos de tripses e severidade de míldio em cebola em sistema orgânico*

*Doses of ash from carbonized rice husk on the incidence and damage of thrips, downy mildew severity and yield of onion under organic system*

Paulo Antônio de Souza Gonçalves\*  
Edivânio Rodrigues de Araújo\*\*  
João Vieira Neto\*\*\*  
Fábio Satoshi Higashikawa\*\*\*\*  
Cristiano Mora\*\*\*\*\*

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de cinza de casca de arroz carbonizada sobre a incidência e danos de tripses, *Thrips tabaci*, severidade de míldio, *Peronospora destructor*, produtividade, rendimento pós-colheita de cebola e características químicas do solo em sistema orgânico. O estudo foi conduzido a campo na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. A cultivar utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. Os tratamentos foram doses de cinza de casca de arroz carbonizada 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup> e testemunha. O delineamento foi blocos ao acaso com cinco repetições. As doses de cinza não influenciam a incidência e danos de tripses, severidade de míldio, teor foliar de potássio, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola. As doses de cinza influenciam o teor de potássio no solo em uma relação quadrática positiva e não alteram o pH, matéria orgânica, P, Ca, Al, Mg, e Na.

*The objective of this study was to evaluate the effect of ash from carbonized rice husk on the incidence and damage of thrips, downy mildew severity, yield, onion postharvest performance and chemical characteristics of the soil in organic system. The study was conducted in the field at Epagri, Experimental Station of Ituporanga, Santa Catarina State, Brazil. The cultivar used was Epagri 362 Crioula Alto Vale. The treatments were doses of carbonized rice husk ash 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup> and untreated check. Randomized blocks design with five replications was used. The treatments do not affect the incidence and damage of thrips, downy mildew severity, leaf potassium content, yield and onion postharvest yield. Doses of ash influence the content of potassium in the soil in a positive quadratic relation and does not change the pH, organic matter, P, Ca, Al, Mg, and Na.*

Palavras-chave: *Allium cepa*. *Thrips tabaci*. *Peronospora destructor*. Nutrição. Agroecologia.

*Key words: Allium cepa. Thrips tabaci. Peronospora destructor. Nutrition. Agroecology.*

\* Doutor Pesquisador em Agroecologia e Entomologia/Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

\*\* Doutor Pesquisador em Fitopatologia/Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Brasil. E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br.

\*\*\* Doutor Pesquisador em Fitotecnia/Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Brasil. E-mail: joaoneto@epagri.sc.gov.br.

\*\*\*\* Doutor Pesquisador em Solos/Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Brasil. E-mail: fabiohigashikawa@epagri.sc.gov.br.

\*\*\*\*\* Químico MSc, Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. Brasil. E-mail: cmora@epagri.sc.gov.br.

## 1 Introdução

O tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae), e o míldio, *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae), são os principais problemas fitossanitários na fase de lavoura de cebola, acarretando intensas aplicações de agrotóxicos (WORDELL FILHO et al., 2006). As perdas causadas por tripses em cebola são devidas à raspagem e sucção de seiva foliar, o que acarreta perda de área fotossintética, com diminuição de tamanho dos bulbos (GONÇALVES, 2016). As plantas de cebola severamente danificadas por tripses não tombam na maturação fisiológica, o que facilita a entrada de água de chuvas e a irrigação pelo pseudocaule, e a entrada de bacterioses (GONÇALVES, 2016). Em sistemas orgânicos ocorre redução da produtividade pelo míldio em Santa Catarina (MARCUIZZO et al., 2016). Esses autores observaram que a produtividade pode ser similar ao convencional em ano agrícola com menor incidência do patógeno em sistemas racionais com menor uso de fungicidas. Porém, sob alto potencial de inóculo, o míldio pode causar perda de área foliar significativa em plantas de cebola nas condições de sul do país com reduções significativas de produtividade (ARAÚJO et al., 2017a).

A Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, tem desenvolvido informações para a produção de cebola em sistema orgânico (GONÇALVES et al., 2008).

A relação entre nutrição e sanidade de plantas tem sido pesquisada em cebola. A severidade de míldio em cebola para produção de sementes foi correlacionada com aumento da adubação com fósforo e nitrogênio, enquanto que o potássio retardou a doença (DEVELASH; SUGHA, 1997). Gonçalves & Silva (2003) não observaram diferença significativa na incidência de tripses e produtividade em diferentes fontes de adubação orgânica. Gonçalves et al. (2009) observaram relação linear positiva para o fósforo aplicado via solo sobre a incidência de tripses em cebola. Contudo, não observaram efeito sobre o míldio sob diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio. A incidência de tripses apresentou relação negativa com nitrogênio foliar para a cultivar Epagri 352 Bola Precoce (GONÇALVES et al., 2013). Por outro lado, o ferro apresentou efeito positivo sobre a incidência do inseto nesse cultivar e na Epagri 362 Crioula Alto Vale (GONÇALVES et al., 2013).

O uso de cinza vegetal é recomendado no manejo de queima acinzentada, *Botrytis squamosa*, em pó ou em regas a 10% em canteiro de cebola (WORDELL FILHO; BOFF, 2006). Agricultores nigerianos utilizam cinza como método de manejo de tripses em cebola sob baixa infestação do inseto (IBRAHIM; ADAMU, 2008).

A cinza de casca de arroz é resíduo originário do beneficiamento desse grão e tem sido pesquisada como corretivo da acidez, fertilizante e condicionador de solo (SANDRINI, 2010; ISLABÃO, 2013).

As normas de certificação de alimentos orgânicos no Brasil permitem a utilização de resíduos orgânicos em adubação de plantas de acordo com determinados limites de nutrientes (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, 2011).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de cinza de casca de arroz carbonizada sobre a incidência e danos de tripes, severidade de míldio, produtividade, rendimento pós-colheita de cebola e características químicas do solo em sistema orgânico.

## ***2 Materiais e métodos***

O estudo foi conduzido a campo na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475 m de altitude, 27° 22'S de latitude e 49° 35'W de longitude. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale. As datas de transplântio e colheita do experimento foram, respectivamente, 20/08/2015 e 07/12/2015. O transplântio de mudas foi realizado em sistema de plantio direto na palha com semeadura em maio de centeio, 120 kg ha<sup>-1</sup>, e nabo forrageiro, 20 kg ha<sup>-1</sup>. No transplântio essas plantas de cobertura foram acamadas com rolo-faca. Após, o sulco de plantio foi aberto com microtrator adaptado para o corte de palha. As mudas foram transplantadas manualmente. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram doses de cinza de casca de arroz carbonizada em 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 15 t ha<sup>-1</sup> e testemunha. As doses de cinza de casca de arroz foram baseadas na praticidade de aplicação em função do volume e adaptadas de Oliveira (2013). As parcelas foram constituídas por duas linhas de 5 m lineares. A adubação de plantio foi realizada com 1,8 t ha<sup>-1</sup> de fosfato natural, com 9% de fósforo solúvel em ácido cítrico e 4,5 t ha<sup>-1</sup> de esterco de aves. Na adubação de cobertura aos 33 dias após o transplante foram aplicados 4,5 t ha<sup>-1</sup> de esterco de aves. Os tratamentos com cinza de casca de arroz carbonizada foram aplicados sobre o solo manualmente no mesmo dia da adubação de cobertura. A aplicação de controle fitossanitário não foi realizada para facilitar a ocorrência de míldio e tripes. O controle de ervas invasoras foi realizado manualmente com duas capinas. A irrigação foi realizada quando necessário para o desenvolvimento de plantas. As análises de solo e tecido foliar foram realizadas no Laboratório de Solos da Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC. A análise básica de solo apresentou os seguintes dados, argila = 35% m v<sup>-1</sup>; pH água = 5,6; índice SMP = 5,8; P = 93,9 mg dm<sup>-3</sup>; K = 324,0 mg dm<sup>-3</sup>; M.O = 3,1%; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 6,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 5,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC pH 7,0 = 14,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; saturação na CTC de Al = 0,0% e V = 62,2%; soma de bases, S = 9,1; relações Ca/Mg = 3,5; Ca/K = 7,7 e Mg/K = 2,2. A análise da cinza de casca de arroz apresentou os seguintes dados, pH água = 8,7; índice SMP = 7,9; P = 560,0 mg dm<sup>-3</sup>; K = 691,2 mg dm<sup>-3</sup>; M.O = 0,8%; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 0,44 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,66 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC pH 7,0 = 3,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; saturação na CTC de Al = 0,0% e V = 85,0%; soma de bases, S = 2,9; relações Ca/Mg = 0,8; Ca/K = 0,3 e Mg/K = 0,4. A análise básica de solo e tecido foliar foi realizada no final do experimento aos 97 dias após o transplântio, DAT. Na análise básica de solo, a amostra

foi coletada a 20 cm de profundidade em um ponto escolhido ao acaso por parcela. Na análise de tecido foliar para determinação dos níveis de potássio, foi coletada a folha mais expandida em cinco plantas selecionadas aleatoriamente por parcela.

A incidência de tripes foi avaliada em cinco plantas escolhidas ao acaso nas duas linhas por parcela com uma escala visual com notas de infestação, sendo os seguintes níveis: 0 (zero, ausência de ninfas), 1 (até seis ninfas), 3 (até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (população  $\geq 20$  ninfas) (GONÇALVES et al., 2017). A avaliação de incidência de tripes foi realizada aos 48, 56, 69, 84 e 90 DAT. Os danos foliares causados por tripes foram determinados em cinco plantas por parcela no final do ciclo, no início da maturação fisiológica das plantas aos 96 DAT. Os danos de tripes foram mensurados com auxílio de uma escala visual com diferentes níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas com três notas, baixo = 1, médio = 3 e alto = 9 (GONÇALVES et al., 2014).

A quantificação da severidade do míldio iniciou-se aos 55 DAT, fase de início da infestação por míldio. As avaliações foram semanais, totalizando seis. Na determinação da severidade foi utilizada uma escala diagramática (MOHIBULLAH, 1992), adaptada para a atribuição de notas e cálculo do valor de severidade para as parcelas experimentais. Dessa forma, foi estabelecida a seguinte correlação (nota) e porcentagem de área foliar lesionada por míldio: (1) 0% = sem sintomas; (2) 1% = apenas algumas folhas atacadas; (3) 5% = aproximadamente 25% do total de plantas da parcela atacadas; (4) 10% = mais que 50% das plantas da parcela atacadas, ataque restrito a uma folha por planta; (5) 20% = todas as plantas da parcela atacadas, ataque restrito a uma ou duas folhas por planta; (6) 50% = todas as plantas da parcela atacadas, três a quatro folhas atacadas por planta, parcela ainda mantém uma boa coloração verde; (7) 75% = todas as folhas atacadas, parcela apresenta um aspecto inicial de queima das folhas; (8) 90% = todas as folhas severamente atacadas, coloração verde restrita à parte central da parcela e/ou das plantas; (9) 100% = todas as folhas completamente queimadas. Os valores das notas e respectivas severidades foram integralizados e calculados pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). O *software* Genes<sup>®</sup> (CRUZ, 2013) foi utilizado na realização das análises de variância para os dados de míldio.

A produtividade foi avaliada pela colheita de 50 bulbos por linha, num total de 100 bulbos por parcela. Os bulbos acima de 5 cm de diâmetro foram classificados como aptos para o comércio. O rendimento pós-colheita foi avaliado após cinco meses de armazenagem dos bulbos em caixas plásticas de 22 kg em galpão de madeira padrão adotado pelos agricultores. Nessa avaliação foram descartados bulbos podres e com bacterioses. Os dados de incidência e danos de tripes, níveis de nutrientes foliares, produtividade, e rendimento pós-colheita foram submetidos à análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade pelo teste de F.

### 3 Resultados e discussão

A incidência e danos de tripses não foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 1). Convém ressaltar que houve altas precipitações pluviométricas durante as avaliações do inseto (457 mm), a nota de incidência média de tripses no experimento foi de 1,6, abaixo de 3, considerado como o nível de dano econômico (Tabela 1). De maneira similar, Gonçalves & Silva (2003) também não observaram efeito de diferentes fontes de adubação orgânica sobre a incidência de tripses em cebola. A prática adotada por agricultores nigerianos, com a utilização de cinza vegetal como método auxiliar de manejo de tripses, não alterou a incidência de tripses (IBRAHIM; ADAMU, 2008).

A severidade de míldio foi similar entre tratamentos (Tabela 1). De maneira geral, as substâncias alternativas no manejo de míldio em cebola até o momento avaliadas têm demonstrado pouca eficiência na redução de severidade com incremento de produtividade (WORDELL FILHO et al., 2007; ARAÚJO et al., 2017b). Isso faz com que o controle do míldio seja realizado basicamente com uso de fungicidas sistêmicos e/ou protetores (DEVELASH; SUGHA, 1997; ARAÚJO et al., 2017a). Sendo assim, é importante que novas substâncias/moléculas sejam avaliadas, com o intuito de racionar a frequente aplicação de fungicidas e integrar o manejo da doença.

**Tabela 1. Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) do míldio (*Peronospora destructor*); teor foliar de potássio em g kg<sup>-1</sup> (KF); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t ha<sup>-1</sup>); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola. Epagri, Ituporanga, SC, 2015.**

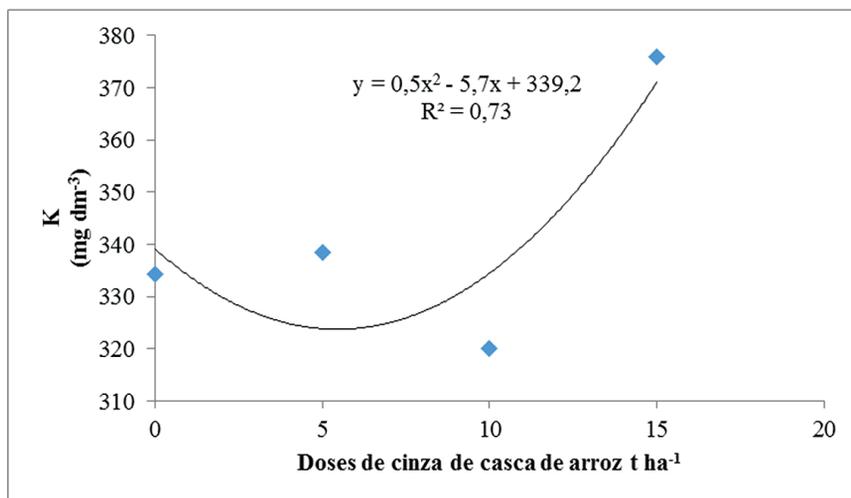
Tratamentos	Médias								
	INC	DN	SEV	AFL	KF	PC	PT	PB	RPC
Cinza 5 t ha <sup>-1</sup>	1,5 <sup>ns</sup>	2,8 <sup>ns</sup>	131,6 <sup>ns</sup>	711,9 <sup>ns</sup>	36,5 <sup>ns</sup>	5,6 <sup>ns</sup>	11,9 <sup>ns</sup>	47,4 <sup>ns</sup>	56,9 <sup>ns</sup>
Cinza 10 t ha <sup>-1</sup>	1,8	2,9	136,5	725,2	32,6	3,6	12,0	48,1	57,9
Cinza 15 t ha <sup>-1</sup>	1,4	4,0	133,0	711,2	33,8	6,0	12,6	50,5	49,1
Testemunha	1,6	3,1	137,9	733,6	31,4	3,8	11,5	46,1	53,4
Média	1,6	3,2	134,7	720,4	33,6	4,8	12,0	48,1	54,3
CV (%)	32,5	29,3	6,1	5,4	7,8	52,6	7,7	7,7	14,1

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

O teor de potássio foliar foi similar entre tratamentos (Tabela 1). Gonçalves & Silva (2003) verificaram efeito positivo sobre a incidência de tripses em cebola em função da relação entre os nutrientes K/Zn, B e N. Em contraste, no presente estudo esse fato não foi constatado. Entretanto, foi observado que a absorção de K pela planta de cebola foi em média de 33,6 g kg<sup>-1</sup>, dentro da faixa de valores considerados adequados em folhas para esse nutriente, entre 30,0 a 50,0 g kg<sup>-1</sup> (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

No final do experimento os valores médios de atributos do solo foram similares entre tratamentos para pH água= 5,9; índice SMP= 6,0; P= 141,6 mg dm<sup>-3</sup>; M.O= 3,5%; Al= 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca= 6,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg= 1,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na= 103,6 mg dm<sup>-3</sup>. O teor de potássio no solo e doses de cinza foi influenciado em um modelo descrito por equação quadrática positiva,  $y = 0,5x^2 - 5,7x + 339,2$  ( $R^2 = 0,73$ ,  $p = 0,03$ , Figura 1). Em contraste, Sandrini (2010) constatou elevação no solo de valores de pH, P, Si e Na, com uso de cinza de casca de arroz. De maneira similar ao presente estudo, Islabão (2013) observou incremento de K no solo com esse resíduo. Essa autora, em contraste, também observou incremento de P, Mg, Na e Si, porém avaliou uma ampla faixa de doses, entre 10 t ha<sup>-1</sup> até 140 t ha<sup>-1</sup>.

As porcentagens de bulbos comerciais, produtividade total, peso de bulbos e rendimento pós-colheita foram similares entre os tratamentos (Tabela 1). A aplicação foliar de cinza de casca de arroz e cal a 5% na fase de pós-transplante também não propiciou incremento na produtividade de cebola (GONÇALVES, 2005). Severino et al. (2006) observaram que o fornecimento de K através da utilização de materiais orgânicos diminui a perda por lixiviação. No entanto, o nutriente só estará disponível para a planta após a decomposição do material, fator que limita o uso desses materiais na produção de plantas na adubação de cobertura pós-plantio.



**Figura 1. Teor de K no solo no final do ciclo da cultura da cebola aos 97 dias após o transplante. Epagri, Ituporanga, SC, 2015.**

## 4 Conclusões

As doses de cinza não influenciam a incidência e danos de trips, severidade de míldio, teor foliar de potássio, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola. As doses de cinza influenciam o teor de potássio no solo em uma relação quadrática positiva e não alteram o pH, matéria orgânica, P, Ca, Al, Mg, e Na.

## Referências

- ARAÚJO, E.R.; ALVES, D.P.; KNOTH, J.R. Weather-based decision support reduces the fungicide spraying to control onion downy mildew. *Crop Protection*, Amsterdam, v. 92, p. 89-92, 2017a.
- ARAÚJO, E.R.; GONÇALVES, P.A.S.; ALVES, D.P. Acibenzolar-S-methyl, and potassium and calcium phosphites are not effective to control downy mildew of onion in Brazil. *Australasian Plant Diseases Notes*, 12:30, 2017b.
- CRUZ, C.D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- DEVELASH, R. K.; SUGHA, S. K. Factors affecting development of downy mildew (*Peronospora destructor*) of onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, v.67, n.2, p.71-74, 1997.
- GONÇALVES, P.A.S. Caldas de origem vegetal e mineral no manejo de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) em cebola orgânica e seletividade sobre sirfídeos predadores. *Acta Ambiental Catarinense*, Chapecó, SC, v.4, n.1, p.55-59, 2005.
- GONÇALVES, P.A.S. Manejo de pragas. In: MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; MARCUZZO, L.L. (org.) *Manual de boas práticas agrícolas: Guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, Cap. 8, p.81-90, 2016. 143p.
- GONÇALVES, P.A.S.; ALVES, D.P.; ARAÚJO, E.R. Incidência de trips em genótipos de cebola. *Revista Thema*, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017.
- GONÇALVES; P.A.S.; BOFF, P.; ROWE, E. *Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos*. Florianópolis: Epagri, 2008. 21p.
- GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Efeito de altas diluições de calcário de conchas e *Natrum muriaticum* no manejo fitossanitário, na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, SC, v.27, n.3, p.78-82, 2014.
- GONÇALVES, P.A.S.; CARRÉ-MISSIO, V.; KURTZ, C. et al. Relação dos nutrientes foliares com a incidência de trips nos cultivares de cebola Epagri 352 Bola Precoce e Epagri 362 Crioula Alto Vale. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.26, p.86-90, 2013.
- GONÇALVES, P.A.S.; SILVA, C.R.S. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de trips em cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.3, p.459-463, 2003.

GONÇALVES, P. A. S.; WORDELL FILHO, J. A.; KURTZ, C. Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.22, p.57-60, 2009.

IBRAHIM, N. D.; ADAMU, T. Incidence of Thrips tabaci on Onion (*Allium cepa* L.) and their Control in Sokoto and Kebbi States, Nigeria. *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences*, v.16, n.2, p.221-226, 2008.

ISLABÃO, G.O. *Uso da cinza de casca de arroz como corretivo e condicionador de solo*. 2013. 80f. Tese (Doutorado em Solos) - Universidade Federal de Pelotas, RS, 2013.

MARCUZZO, L.L.; MENEZES JUNIOR, F.O.G; GONÇALVES, P.A.S. Severidade do míldio da cebola em diferentes sistemas de produção. *Summa Phytopathologica*, v.42, n.4, p.366-368, 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa n. 46 de 06 de outubro de 2011*. Disponível em: < [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Desenvolvimento\\_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao\\_Normativa\\_n\\_0\\_046\\_de\\_06-10-2011.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011.pdf) >. Acesso em: 26 maio 2014.

MOHIBULLAH. *Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in N.W.F.P. (Pakistan)*. Tarnab (Peshwar) Pakistan: Final Technical Report, Agricultural Research Institute. 1992.130p.

OLIVEIRA, S. *Silício oriundo da cinza de casca de arroz carbonizada como promotor do rendimento e da qualidade fisiológica de sementes de soja*. 2013. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas, RS, 2013.

SANDRINI, W.C. *Alterações químicas e microbiológicas do solo decorrentes da adição de cinza de casca de arroz*. 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Solos) – Universidade Federal de Pelotas, RS, 2010.

SEVERINO, L. S; LIMA, R.L.S.; BELTRÃO, N.E.M. *Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas*. Campina Grande: Embrapa Algodão, Comunicado Técnico, 2006. 5p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Comissão de Química e Fertilidade do Solo Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo*. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

WORDELL FILHO, J.A.; BOFF, P. Doenças de origem parasitária. Queima acinzentada, *Botrytis squamosa*, Walker. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, Cap. 2, p.27, 2006.

WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p.

*Artigo recebido em: 6 dez. 2016*  
*Aceito para publicação: 3 ago. 2017*