



## **Extrato de Eucalipto no Controle de Fungos e na Fisiologia de Sementes de Soja**

*Eucalyptus Extract in the Control of Fungi and in the Physiology of Soybean Seeds*

Delineide Pereira Gomes<sup>1</sup>; Vanessa Cristina Macêdo Reis<sup>1</sup>; Érica Garcia França<sup>1</sup>; Luciene Ferreira dos Santos<sup>1</sup>; Narjara Greicy Reis Cunha<sup>1</sup>; Natália de Jesus Carneiro Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Maranhão, IFMA, Campus São Luis - Maracanã, Av. dos Curiós, s/n - Vila Esperança, São Luís - MA, 65095-460 – São Luis, MA, Brasil, delineide.gomes@ifma.edu.br; vanessa04rengav@gmail.com; franca.ERICA@acad.ifma.edu.br; lucyeneherr@gmail.com; cunha.reis@acad.ifma.edu.br; carneiro\_001@hotmail.com

### **Resumo**

Extratos de plantas específicas pode ser uma opção para o tratamento alternativo de sementes, pois em concentrações adequadas não interferem na sua fisiologia. O objetivo foi avaliar o efeito do extrato de eucalipto no controle de fungos e na qualidade fisiológica de sementes de soja. Foram utilizadas as cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy 9350. As sementes foram tratadas com extratos de eucalipto nas concentrações de 5, 10 e 20%, logo após submetidas à análise sanitária, pelo método do papel de filtro. A análise da germinação foi conforme a Regra para Análise de Sementes e o vigor através da Primeira Contagem. Notou-se o efeito positivo das concentrações do extrato de eucalipto quanto à obtenção de sementes sem contaminação, entretanto, essas afetaram negativamente a germinação (plântulas normais) e favoreceram a morte de sementes. O extrato de eucalipto, nas concentrações testadas, proporciona a redução de fungos, mas reduz a germinação e favorece a mortalidade de sementes de soja.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, *Eucalyptus citriodora*, Controle Alternativo

### **Abstract**

*Extracts of specific plants may be option for the alternative treatment of seeds because in adequate concentrations they do not interfere in their physiology. The objective was to evaluate the effect of eucalyptus extract on the control of fungi and on the physiological quality of soybean seeds. The cultivars Sambaíba, Candeia and MSoy 9350 were used. The seeds were treated with eucalyptus extracts in concentrations of 5, 10 and 20%, immediately after being submitted to sanitary analysis, using the blotte test. The germination analysis was in accordance with the Brazil Seed Analysis Rule and the vigor through the first count. The positive effect of the concentrations of eucalyptus extract on the obtaining of seeds without contamination was noted, however, these negatively affected germination (normal seedlings) and favored seed death. The eucalyptus extract, in the tested concentrations, provides a reduction in fungi, but reduces germination and favors the mortality of soybean seeds.*

**Keywords:** *Glycine max*, *Eucalyptus citriodora*, Alternative Control



## Introdução

A soja, principal cultura de exportação do Brasil, possui múltiplos usos como alimento funcional, como adubo verde, e na indústria é utilizada quanto ao processamento do grão, na extração de óleo e proteína. A produção de soja está estimada em 120,3 milhões de t, um ganho de 4,6% em relação à safra 2018/19. A boa produtividade da cultura nessa última safra estimula os produtores brasileiros a aumentar a área dessas culturas no período de 2020/21 (BRINGEL et al., 2001; CONAB, 2020).

Além dos problemas fisiológicos causados pela deterioração, a presença de patógenos associados às sementes de soja pode reduzir a sua qualidade, pois estes podem ser transmitidos pela semente e interferir negativamente no potencial de germinação, além de se tornarem potencial fonte de inóculo para novas áreas de plantio (GOULART, 2005). Os danos advindos da associação de patógenos com sementes não se restringem apenas a perdas diretas de população de plantas no campo, mas abrangem uma série de fatores, que conjuntamente podem levar ao colapso dos sistemas agrícolas (MACHADO, 1988).

O emprego de fungicidas no tratamento de sementes de soja tem se mostrado bastante eficiente e é bastante utilizado em todo o mundo. No entanto, o custo desses produtos, muitas vezes, pode ser alto, dependendo do produto e da quantidade de sementes a ser tratada, além disso, fungicidas pode causar impactos negativos ao ambiente e aos seres vivos, e por isto, são requeridas uma série de exigências e restrições quanto ao uso desses agroquímicos. Nesse contexto, o emprego de produtos naturais a base de extratos ou óleos essenciais de plantas com potencial no combate de pragas e doenças surge como alternativa de baixo impacto ambiental (MARQUES et al., 2004; CARNEIRO et al., 2007; MARCHIORI et al., 2013; GOMES et al., 2016). Dentre essas plantas está eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) possui propriedades antipatogênicas e elicitora de compostos secundários que atuam diretamente no controle de diversas doenças de plantas (BONALDO et al., 2004).

Nesse contexto, vem crescendo a utilização de outras formas de manejo, podendo ser integradas, muitas vezes, ao controle químico, tais como o controle alternativo de pragas e doenças com substâncias “naturais” extraídas de plantas com ação antimicrobiana, e que proporcionem efeito semelhante aos dos agrotóxicos, mas com maior segurança e praticidade, com custo mais acessível pelos agricultores familiares ou pequenos produtores, e que visem uma maior preservação do meio ambiente (BETTIOL, 2003; BRUM, 2012; SANTOS, 2014).

Ainda são insuficientes as pesquisas que propõe o uso de extratos naturais, em concentrações e condições adequadas, como forma de tratamento alternativo visando o controle de patógenos associados à sementes nas mais diversas culturas, incluindo a soja, mas sem reduzir a qualidade fisiológica das sementes, visando a sua conservação.



Nesse contexto, o objetivo foi avaliar o efeito do extrato aquoso de eucalipto como uma técnica alternativa no tratamento de sementes de soja no que diz respeito ao controle de fungos fitopatogênicos, bem como seu efeito na qualidade fisiológica das sementes, sendo assim, uma prática agroecológica sustentável, aliando a conservação do meio ambiente, pela redução do uso de agrotóxicos, com a produção vegetal.

## **Material e Métodos**

A pesquisa experimental e quantitativa foi realizada no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em São Luis - MA.

### **Obtenção das sementes de soja**

As cultivares de soja Sambaíba, MSoy 9350 e Candeia, utilizadas neste experimento, foram obtidas junto a produtores do Estado do Maranhão.

### **Preparo do extrato aquoso das folhas frescas de eucalipto**

Folhas novas e completamente expandidas de eucalipto foram coletadas de plantas matrizes, com bom histórico agrônomo conhecido, e levadas ao laboratório para lavagem em água destilada e água estéril. Logo após, as folhas foram trituradas em liquidificador, sendo o triturado pesado em balança analítica. Esse triturado foi macerado em um almofariz com em água destilada estéril. A suspensão foi agitada por 10 min, deixada em descanso por 15 min, e em seguida, o extrato aquoso da suspensão foi coado e colocado em recipiente estéril e armazenado neste para a pronta utilização no tratamento de sementes em até 24 h (Adaptado de SILVA et al., 2011).

### **Tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de eucalipto**

Para cada cultivar, as sementes de soja foram tratadas com o extrato aquoso de eucalipto nas concentrações 0% (água destilada), 5%, 10% e 20%. As sementes foram colocadas em baldes plásticos limpos e, em seguida, misturadas com os extratos, nas concentrações pré-determinadas, sendo agitadas com o auxílio de um bastão de vidro, ocorrendo a cobertura das mesmas, de forma homogênea, posteriormente colocadas para secar em papel de filtro esterilizado em temperatura ambiente (Adaptado de SILVA et al., 2011).

### **Avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato de eucalipto sobre a micoflora**

As sementes das cultivares de soja tratadas com o extrato aquoso de eucalipto foram submetidas à análise de sanidade, através do método do papel de filtro tradicional (BRASIL, 2009 a), que consiste em colocar três discos de papel de filtro previamente umedecidos em água destilada



em placas de Petri de plástico (diâmetro de 9,0 cm), distribuindo-se dez sementes equidistantes entre si sobre o substrato de papel. Para cada cultivar avaliada, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes, totalizando uma amostra de trabalho com 400 sementes. As sementes foram incubadas à temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente, durante sete dias. Após o período de incubação, as sementes foram examinadas, individualmente, sob microscópio estereoscópio, e quando necessário, o microscópio óptico, para a detecção de fitopatógenos.

Para cada cultivar, foi realizado um teste de sanidade independente, sem a necessidade de esquema fatorial entre cultivares e concentrações do extrato de eucalipto, em virtude das características genótípicas intrínsecas a cada cultivar, sendo utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC).

Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes sem contaminação (aparente) e submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### **Avaliação do efeito do tratamento das sementes com o extrato de eucalipto sobre a qualidade fisiológica**

O efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de eucalipto sobre a qualidade fisiológica também foi avaliado, conforme descrito a seguir.

#### **Teste padrão de germinação**

O teste padrão de germinação foi realizado conforme a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009 b) empregando-se, como substrato, a areia previamente peneirada, lavada e esterilizada. Para cada cultivar, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por concentração do extrato de eucalipto, semeadas em areia, em caixas plásticas limpas e estéreis, e mantidas em condição ambiente do laboratório ( $25^\circ\text{C}$ , 60 % umidade relativa do ar, e fotoperíodo de 12 horas sob luz branca fluorescente).

A avaliação foi realizada nove dias após a semeadura, através da contagem de plântulas normais, plântulas anormais e plântulas infectadas. Sementes não germinadas foram enquadradas na categoria de sementes mortas.

Os resultados foram expressos em porcentagem, sendo necessária a transformação dos dados em  $\arcsin \sqrt{(\%/100)}$  para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### **Teste de vigor**



Para a avaliação do efeito do tratamento das sementes de soja com o extrato aquoso de eucalipto sobre o vigor, foi adotado o teste da Primeira Contagem de Germinação, realizado concomitantemente ao teste padrão de germinação. Assim, o vigor foi avaliado através da primeira contagem do teste padrão de germinação, realizada no 5º dia de contagem de plântulas normais do referido teste.

Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, sendo necessária a transformação dos dados em  $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$  para que fossem submetidos à análise de variância e ao teste F. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e discussão

Na avaliação inicial das sementes (sem tratamento, tratadas com água destilada esterilizada), verificou-se que houve baixa incidência dos fungos fitopatogênicos, especialmente o *Fusarium* sp. nas três cultivares de soja, por outro lado houve incidência relevante de *Aspergillus* spp. e *Rhizopus* sp., importantes fungos de armazenamento, nas cultivares estudadas (Tabela 1).

TABELA 1. Presença ou ausência de fungos fitopatogênicos em sementes de cultivares de soja tratadas com água destilada esterilizada.

Fungos	Incidência (%) nas sementes das cultivares		
	M Soy 9350	Candeia	Sambaíba
<i>Fusarium</i> sp.	-	+	+
<i>C. kikuchi</i>	-	-	+
<i>Colletotrichum</i> sp.	-	-	-
<i>Penicillium</i> sp.	-	+	-
<i>Curvularia</i> sp.	-	-	+
<i>Aspergillus</i> spp.	+	+	+
<i>Rhizopus</i> sp.	+	+	+
<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	-

Em geral, as concentrações do extrato de eucalipto proporcionaram resultados significativamente diferentes das testemunhas, mas não diferiram entre si, exceto para a cultivar MSoy 9350, na concentração de 5%, a qual teve comportamento semelhante à sua testemunha (Tabela 2).

TABELA 2. Porcentagem de sementes sem contaminação aparente de cultivares de soja após o tratamento com extrato aquoso de eucalipto em diferentes concentrações.

Tratamentos	% de sementes sem contaminação		
	M Soy 9350	Samabaíba	Candeia



Testemunha (água destilada)	3,5 b	3,5 b	5 b
Extrato de eucalipto a 5 %	4 b	57 a	47 a
Extrato de eucalipto a 10 %	42 a	48,25 a	44,25 a
Extrato de eucalipto a 20 %	38 a	55 a	40,5 a

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Assim, de forma geral, notou-se o efeito positivo do tratamento das sementes com todas as concentrações do extrato de eucalipto quanto à obtenção de sementes de soja sem contaminação aparente.

Na cultivar Sambaíba, o vigor foi reduzido significativamente somente na concentração de 10%. (Tabela 3). Todas as concentrações do extrato de eucalipto proporcionaram redução no número de plântulas normais (germinação propriamente dita), diferindo da testemunha.

A concentração de 20% resultou na maior porcentagem de plântulas anormais, diferindo apenas da testemunha. A concentração de 5% proporcionou significativamente a maior porcentagem de sementes mortas.

TABELA 3. Análise fisiológica das sementes da cultivar Sambaíba após o tratamento com extrato aquoso de eucalipto em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	49,62 a	64,89 a	5,96 b	7,25 a	30,11 b
Extrato de eucalipto a 5 %	48,20 a	48,45 b	7,40 ab	8,69 a	42,00 a
Extrato de eucalipto a 10 %	37,48 b	43,59 b	15,54 ab	4,30 a	34,35 b
Extrato de eucalipto a 20 %	46,43 a	48,23 b	16,65 a	11,38 a	34,03 b

Dados de porcentagem transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$ ;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Na cultivar MSoy 9350, o tratamento das sementes com os extratos de eucalipto não teve efeito sobre o vigor e nem sobre o número de plântulas anormais, não havendo, portanto, diferenças significativas entre as concentrações e as testemunhas, por outro lado, essas concentrações reduziram a germinação de plântulas normais (Tabela 4).

Todas as concentrações desse extrato proporcionaram redução no número de plântulas infectadas, entretanto, provocaram um aumento no número de sementes mortas em relação à testemunha.

TABELA 4. Análise fisiológica das sementes da cultivar MSoy 9350 após o tratamento com extrato aquoso de eucalipto em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação
-------------	-------	-----------------------------------



	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	48,45 a	65,79 a	8,73 a	73,98 a	18,85 c
Extrato de eucalipto a 5 %	40,35 a	44,63 bc	11,25 a	11,25 b	32,96 a
Extrato de eucalipto a 10 %	43,84 a	46,79 b	14,69 a	14,69 b	26,70 b
Extrato de eucalipto a 20 %	40,01 a	40,36 c	10,26 a	14,89 b	31,77 a

Dados de porcentagem transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$ ;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Na cultivar Candeia, não se observou diferenças entre as concentrações do extrato de eucalipto e as testemunha para o vigor, plântulas anormais e plântulas infectadas (Tabela 5).

Todas as concentrações proporcionaram menor porcentagem de germinação (plântulas normais), diferindo significativamente da testemunha. Os extratos de eucalipto também favoreceram um aumento numérico na porcentagem de sementes mortas.

TABELA 5. Análise fisiológica das sementes da cultivar Candeia após o tratamento com extrato aquoso de eucalipto em diferentes concentrações.

Tratamentos	Vigor	Categorias do teste de germinação			
	Primeira contagem	Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas
Testemunha (água destilada)	46,15 a	66,42 a	9,60 a	5,96 a	30,11 b
Extrato de eucalipto a 5 %	47,01 a	46,01 b	14,32 a	6,34 a	42,00 a
Extrato de eucalipto a 10 %	40,36 a	46,80 b	10,13 a	2,87 a	34,35 ab
Extrato de eucalipto a 20 %	39,13 a	44,81 b	13,88 a	7,76 a	34,03 ab

Dados de porcentagem transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{(\%/100)}$ ;

Médias dos tratamentos seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

A partir da análise fisiológica das três cultivares, pôde-se observar que todas as concentrações do extrato de eucalipto afetaram negativamente a germinação (plântulas normais) e favoreceram a morte de sementes (aumento no número de sementes mortas).

Em geral, a redução na germinação pode ser explicada pelo efeito alelopático do eucalipto nestas concentrações sobre as sementes das cultivares de soja estudadas.

Nas culturas de modo em geral ainda são incipiente os trabalhos que tratam da relação entre o efeito de substâncias “naturais” na redução de patógenos e o efeito sobre o potencial fisiológico das sementes tratadas. Por exemplo, também em sementes de soja, Gomes et al. (2008) verificaram que o tratamento de sementes de 12 cultivares de soja com o óleo de nim não se mostrou eficiente na redução de patógenos associados às sementes, pois mostrou efeito semelhante ao das testemunhas, além disso, mostrou efeito negativo na qualidade fisiológica da maioria das cultivares, reduzindo o vigor e a germinação das sementes.

Semelhantemente, Silva et al. (2015), ao estudarem o efeito de extrato aquoso de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) em sementes de corda-de-viola (*Ipomoea purpurea*), concluíram que o



extrato das folhas reduziu a germinação (plântulas normais) e a velocidade de germinação (VG) das sementes.

Apesar dos efeitos negativos sobre a germinação (plântulas normais) obtidos neste trabalho, a utilização destes extratos pode ser promissora como uma alternativa de controle de patógenos em sementes. Para tanto, seria necessária a realização de novos testes, talvez, empregando-se concentrações menores do extrato de eucalipto.

### Conclusões

O tratamento com o extrato natural de eucalipto nas concentrações de 5, 10 e 20% proporciona redução de fungos nas sementes de soja das cultivares Sambaíba, Candeia e MSoy 9350. Por outro lado, essas concentrações reduzem a germinação de plântulas normais, e favorece a mortalidade de sementes de soja.

### Referências

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos, p. 79– 95. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (Eds.) *Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário*. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 279 p. 2003.

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F; STANGARLIN, J.R; TESSMANN, D.J.; SCAPIM, C.A. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium* pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.29, n.2, p.128-134, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de análise sanitária de sementes*. Brasília. 2009a. 202 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 2009b. 399 p.

BRINGEL, J.M.M. et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja produzidas na Região de Balsas, Maranhão. *Summa Phytopathologica*, v. 27, n.4, p. 438-441, 2001.

BRUM, R.B.C.S. *Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos*. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário Gurupi, Gurupi-TO, 2012.





CARNEIRO, S.M. de T.P.G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M.E. da C.; GOMES, J.C. Effectiveness of neem extracts in controlling the powdery mildew of bean plant. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.34-39, 2007.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – Safra 2019/2020*, v.7, n.12, Décimo segundo levantamento, Set. 2020, Brasília, p. 1-33. 2020.

GOMES, D. P. et al. Efeito do óleo de nim na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (INIC), 12., 2008, São José dos Campos-SP. *Anais...* São José dos Campos-SP: Univap, 2008. CD-ROM.

GOMES, R.S.S. ; NUNES, M.C.; NASCIMENTO, L.C. ; SOUZA, J.O. ; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.279-287, 2016.

GOULART, A.C.P. *Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 72 p.

MACHADO, J. da C. *Patologia de sementes: fundamentos e aplicações*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988, 107p.

MARQUES, R. P.; MONTEIRO, A. C.; PEREIRA, G. T.. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de nim (*Azadirachta indica*). *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1675-1680, 2004.

MARCHIORI, J. J. P. et al. Estudo da capacidade inseticida do extrato de nim comercial e natural no controle do pulgão verde da couve. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 13 e ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 3., 2013, São José dos Campos-SP. *Anais...* São José dos Campos-SP: UNIVAP, 2013. Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2013/anais/arquivos/RE\\_0574\\_0574\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/RE_0574_0574_01.pdf)>.

SANTOS, P. L. *Efeito de óleos essenciais sobre o fungo Phomopsis sojae e a qualidade fisiológica de sementes de soja*. 2014. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2014.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; SANTOS, C. C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp.), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.12, n.1, p.019-023, 2011.



SILVA, I. C. et al. Efeito alelopático do extrato de folhas de (*Eucalyptus grandis*) sobre a germinação de sementes de (*Ipomoea purpurea* L.). *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 2, 2015.