

EFICÁCIA E PRODUTIVIDADE NO CULTIVO DA SOJA: SELEÇÃO DE SEMENTES, FATORES E TÉCNICAS

Vinícius Picinin DUVRA¹

Alessandro DI SALVO²

Cristina de Gaspari PEZZOPANE³

RESUMO: O Brasil classifica-se como um dos mais importantes produtores de soja. O presente estudo buscou analisar a eficácia de diferentes cultivares de soja. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desempenho de oito cultivares de soja das marcas NEOGEN, EMBRAPA e CORDIUS das safras São Carlos – SP, visando identificar as melhores sementes e genótipos para cultivo no Estado de acordo com a produção de grãos por planta. A revisão da literatura indicou que com o significativo valor da soja brasileira, tem-se investimentos robustos em todas as áreas: tecnológica, científica, melhoramento genético, bem como a escolha dos melhores solos. O Experimento realizou-se Empresa Di Solo que é aonde trabalho, sob supervisão do Eng. responsável, selecionaram-cultivares e seguindo o manejo conforme orientações da Embrapa Soja. Concluiu-se que após as sistematizações dos resultados, os desempenhos eram similares e apenas o marcador Kg/planta, e evidenciou-se a robustez do cultivar NEO 750 com 6,08a.

PALAVRAS-CHAVES: Soja; Sementes selecionadas; Fatores e técnicas; Produtividade;

Introdução

O Brasil é o campeão no ranking de exportação de soja, chegando a exportar mais de 10,840 milhões de toneladas ao ano. Com relação à produção de grãos CONAB (2022)

¹ Discente: 9º ano da graduação em agronomia, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email: viniciusduvra@hotmail.com

² Orientador: Engenheiro Agrônomo, Gerente de Produção Di Solo Sementes. Email: comercialdisolo@gmail.com

³ Coorientadora, Docente do Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email cristiana.gaspari@gmail.com

afirma que as projeções para as safras 2022/2023 apontam uma colheita de 308 milhões de toneladas incluindo milho, soja, arroz, feijão e algodão e ainda: “(...) destes cinco principais produtos cultivados no país, e que correspondem a mais de 90% da produção brasileira de grãos, está estimada em 294,3 milhões de toneladas (p. 01).

Seixas et al. (2020) apontam que o sucesso da soja brasileira se deve ao bom índice de proteína, assim tornando-a essencial na alimentação, tanto humana quanto animal e o Brasil é o grande produtor e exportador mundial de soja, conseqüentemente sendo responsável pelo abastecimento alimentar em vários países de forma sustentável, cumprindo determinações sanitárias e ambientais e ainda:

O desenvolvimento de cultivares de ciclo precoce e adaptadas às diferentes condições? E a semeadura antecipada permitiram o estabelecimento de mais de uma espécie vegetal por safra em várias regiões agrícolas do Brasil (SEIXAS et al.; 2020, p. 23).

Os autores França-Neto et al. (2016) e Seixas et al. (2020) complementam que a correta seleção de sementes é de fundamental importância e alto desempenho na produtividade da soja.

Plantas de alto desempenho necessitam de um processo realizada dentro dos padrões de qualidade e tem-se os seguintes fatores de desempenho: qualidade e procedência da semente, qualidade do solo e fatores que afetam a semente, colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, manejo integrado de pragas, seleção de fungicidas, tratamento curativo e transporte:

A qualidade da semente de soja é composta por quatro pilares: 1. Qualidade fisiológica, representando uma semente com altos vigor e germinação e que resulte em adequada emergência de plântulas em campo; 2. Qualidade genética, sendo geneticamente pura, representando a cultivar que se deseja semear, sem misturas varietais; 3. Qualidade sanitária, compreendendo semente livre de outras sementes de plantas daninhas e de patógenos, sejam eles fungos, vírus, nematoides ou bactérias; 4. Qualidade física, composta por

uma semente pura, livre de material inerte, como contaminantes, fragmentos de plantas, insetos, torrões e outras impurezas (FRANÇA-NETO, 2016, p. 12).

De acordo com Zanella (2018) muitos são os fatores que elevaram a qualidade da cultura da soja brasileira, tais como, melhoramento genético, investimento tecnológico, científico, mecanização e seleção dos melhores solos e sementes.

A variabilidade genética desta cultura é mantida e conservada em Bancos de Germoplasma existentes ao redor do mundo. Os Estados Unidos da América são pioneiros neste quesito, tendo aproximadamente 15.000 acessos de soja. O Brasil não está distante desta realidade, pois conta com uma coleção de germoplasma de aproximadamente 4.000 genótipos, provenientes das coleções de germoplasma norte-americanas e principalmente por genótipos procedentes da China, Japão e outros países onde ocorreu a diversificação da espécie (ALMEIDA et al., 1999).

O progresso no programa de melhoramento genético de plantas está diretamente relacionado as habilidades de selecionar genótipos superiores, dentro de progênies homocigotas e heterocigotas provenientes de cruzamentos entre parentais divergentes (MUNIZ, 2007).

Muniz (2007) enfatiza que a grande maioria dos programas de melhoramento genético envolvem quatro principais etapas, sendo elas a escolha dos parentais, cruzamentos entre os mesmos e obtenção de genótipos segregantes, avanço das gerações iniciais através de autofecundações naturais, teste de desempenho agrônomico e seleção das linhagens experimentais.

Tais programas vem sendo prioridade na busca por lançamentos de cultivares que atendam as características agrônomicas desejáveis, como alta produtividade, estabilidade de produção e ampla adaptabilidade aos mais diversos ambientes da região a qual é recomendada, além de apresentar uma ampla resistência às principais pragas e doenças que acometem a cultura e aos diversos fatores bióticos e abióticos encontrados durante

seu ciclo. Isto faz com que o produtor necessite do conhecimento sobre as mesmas, buscando realizar o manejo adequado com cada genótipo, para que a planta consiga expressar seu maior potencial produtivo e assim propiciar um bom retorno econômico (GAVIRAGHI et al., 2018).

Corroborando com a citação acima exposta, Seixas et al. (2020) destaca que a soja se tornou um dos principais ativos do agronegócio brasileiro e ao longo dos anos investiu-se em ciências e tecnologias visando o aumento da qualidade e produtividade de soja.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o desempenho de oito cultivares de soja das marcas NEOGEN, EMBRAPA e CORDIUS das safras São Carlos – SP, visando identificar as melhores sementes e genótipos para cultivo no Estado de acordo com a produção de grãos por planta.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado nas dependências da empresa DI SOLO SEMENTES MELHORADAS, localizada Rod. Washington Luiz, Km 228 São Carlos/SP. A empresa fornece sementes melhoradas por meio de pesquisas realizadas no próprio local e também em convênio com a EMBRAPA e a NEOGEN.

O cultivo da soja foi realizado no período de 21/11/2020 a 30/03/2021 na Di Solo Sementes no município de São Carlos-SP, utilizando-se o sistema de delineamento em blocos casualizados com 8 cultivares de soja (NEO 660, NEO 750, NEO 680, NEO 740, C2570, C2618, BRS 5980 e BRS 7080), com três repetições, totalizando 24 parcelas de 2,5 x 5 m cada. Utilizou-se correção do solo com calagem 2:1 jogando 2 t/há, adotou-se

plântio manual onde somente o adubo foi riscado com máquina jogando 180 kg/há de map. (9/45/00).

De cada parcela analisou-se 2 metros linha das três fileiras centrais, descartando as bordaduras. Os marcadores selecionadas para este experimento foram; número de nós com 50 e 65 dias após o plântio, altura de planta com 50 e 65 dias, quantidade de plantas final em 5 metros, PMS (peso de 1000 sementes) e o peso final dos grãos.

As sementes foram plantadas manualmente de acordo com a população sugerida de cada cultivar, após 10 dias de plântio foi feito a lança o KCL (00/00/60) 150 kg/há Após 25 dias de plântio e as plantas já emergidas aplicou-se herbicida com glifosato mais adjuvante 3lts/há e 0,050 lts/há 50 dias plântio, aplicou-se fungicida para prevenção de doenças fúngicas mais inseticidas para controle de percevejo.

Na tabela 01, apresentam-se as cultivares selecionadas de soja de diferentes fornecedores NEOGEN, EMBRAPA e CORDIUS (DI SOLO, 2021):

Tabela 1. Cultivares selecionadas

CULTIVARES:	POPULAÇÕES:
1-NEO 660	20 SEMENTES P/METRO
2-C2618	18 SEMENTES P/METRO
3-NEO 750	13 SEMENTES P/METRO
4-NEO 680	16 SEMENTES P/METRO
5-BRS 5980	20 SEMENTES P/METRO
6-C2570	20 SEMENTES P/METRO
7-BRS 7080	16 SEMENTES P/METRO
8-NEO 740	20 SEMENTES P/METRO

FONTE: AUTOR (2022); DI SOLO (2021)

Resultados e discussão

Seixas et al. (2020) destaca que para correta análise de um experimento de cultivo de soja são necessários identificar a seleção de sementes, os fatores e técnicas utilizadas.

A metodologia utilizada, baseia-se no protocolo desenvolvida pela EMBRAPA SOJA (1998) citado pela o artigo da Vida Rural (2022):

Possui uma área de 2m². As dimensões do método de amostragem recomendado pela Embrapa para amostrar grãos soltos variam de acordo com o tamanho da plataforma da colhedora. Leva-se em consideração o comprimento da plataforma da colhedora, cuja medida é em metros e para obtermos uma área de 2m² basta dividir dois metros pelo comprimento da plataforma e será encontrado o valor da largura da armação (VIDA RURAL (2022)).

De acordo com Procópio et al.; (2022) dada a importância econômica da soja brasileira, ao longo dos anos houve investimento substancial em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e científico através do melhoramento genético de sementes.

Os tratos culturais foram realizados à medida que necessários, nas figuras 1 e 2, tem-se a apresentação do manejo:

Figura 1. Montagem do manejo



Fonte: AUTOR (2022); DI SOLO (2021)

Realizou-se os procedimentos indicados para a cultura, como adubação, quantidade de água e produtos comerciais e doses específicos. Na figura 02, apresenta-se uma visão geral do experimento:

Figura 2. Visão geral do manejo das diferentes cultivares de soja



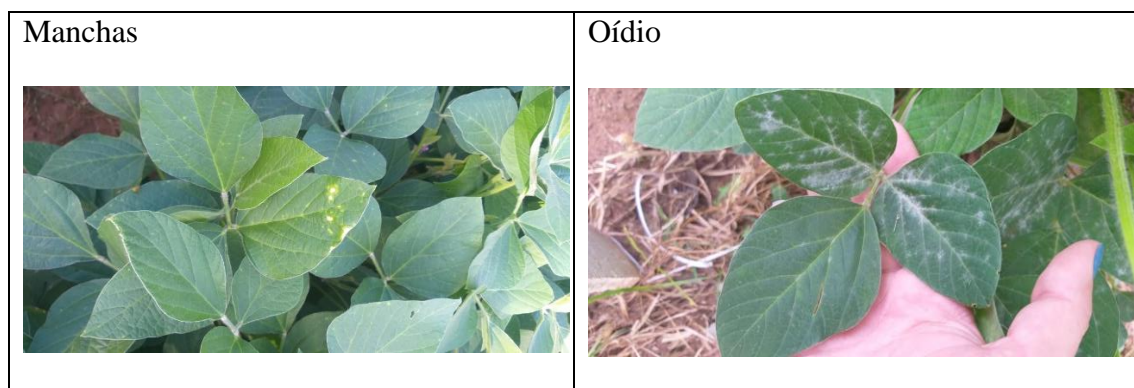
Fonte: AUTOR (2022); DI SOLO (2021).

Os autores PIONEER (2019) e Seixas et al. (2020) afirmam que a produtividade na cultura é resultado da interação entre o potencial genético do cultivar e as condições ambientais durante o período de cultivo e destacam-se os 4 componentes de rendimento responsáveis pela produtividade: MARCADORES PIONNER: nº de plantas por área, nº de vagens por planta, nº de grãos por vagem e Peso de grão (normalmente expresso em peso de mil grãos).

Para esta pesquisa os MARCADORES EXPERIMENTO foram: nº de nós, altura da planta, quantidade de planta final por 5 metros, PMS (peso de mil sementes) e produtividade final em sacas de 60kg (DI SOLO, 2021).

Com relação à robustez no controle de pragas, observou-se: Controle de formiga cortadeira (REGENTE), Controle de plantas daninhas (GLIFOSATO), Controle de percevejo (BOLD) e Controle de Mancha Alvo e Oídio (OPERA e CARBENDAZIM), conforme figura 4.

Figura 4. Cultivares no controle de pragas



FONTE: AUTOR (2022); DI SOLO (2021).

Na etapa de colheita, realizou-se manualmente entre os dias 17/03, 23/03 e 30/03 de acordo com o grau de secagem. Colhidas à 2 metros e na 3ª. linha de cada parcela, acondicionadas individualmente m sacos de rafia e identificados (Figura 5).

Figura 5. Coleta de rafia de soja para análise



FONTE: AUTOR (2022); DI SOLO (2021)

Na etapa seguinte, retirou-se as vagens e debulhou-se os grãos em diferentes bandejas (Figura 6):

Figura 6. Seleção de vagens para debulhagem e análise

Bandeja com vagens	Debulhagem
--------------------	------------



FONTE: AUTOR (2022); DI SOLO (2021);

Após esses procedimentos, sistematizou-se os resultados e realizaram-se as análises laboratoriais visando identificar o desempenho nos laboratórios da empresa Di Solo:

Tabela 2: Sistematização dos resultados do experimento

DATA DE PLANTIO:21/11/2020									
CULTI VAR	GRUPO DE MATURA ÇÃO	PESO TOTAL(KG)IGU ALADO A 13%	PMS	Nº NOS 50 DIAS APÓS PLANTI O	Nº NOS 65 DIAS APÓS PLANTI O	ALTUR A DE PLANTA S 50 DIAS	ALTUR A DE PLANT AS 65 DIAS	PLANT AS P/5 METR O FINAL	PROD. EM SCS DE 60 KG
NEO 750	7.5	1580,12	173,66	6	9	51,00	73,10	68	87,78
NEO740	7.4	1360,02	193,69	5	9	56,00	80,40	56	75,56
NEO 660	6.6	1268,79	195,96	6	9	56,00	81,33	88	70,49
NEO 680	6.8	1150,63	180,47	7	9	58,00	90,33	93	63,92
BRS 5980	5.9	1224,63	162,21	6	9	60,00	85,20	106	68,04
BRS 7080	7.0	1085,91	186,81	6	9	61,00	98,20	77	60,33
C 2618	6.1	1123,57	184,65	6	9	55,00	81,86	101	62,42
C 2570	5.7	1247,38	172,34	6	8	58,00	80,20	109	69,30

Fonte: DI SOLO (2021)

As sistematizações de todos os dados apresentaram os seguintes resultados: O genótipo Neo 660 IPRO, cultivar de grupo de maturação 6.6 com excelente potencial produtivo, um material STS, tolerante a sulfonil ureias, possui o gene RPS 1k onde confere resistência à podridão radicular *Phytophthora*, a cultivar tem uma excelente adaptação a regiões de menor altitude e elevado potencial de engalhamento, uma excelente alternativa para o produtor. A cultivar NEO 680 IPRO é do grupo de maturação 6.8 ,sendo de ramificação baixa e de alto potencial produtivo, é precoce e de porte controlado. A Neo 740 IPRO é do grupo de maturação 7.4, uma cultivar de alto potencial produtivo, sendo responsiva em condições de alta tecnologia, é resistente a acamamento, e de excelente aspecto visual a campo. As cultivares da CORDIUS,C2618IPRO tem um elevado potencial produtivo, superprecocidade para Macro 2, possibilita segunda safra e moderadamente resistente a *M. incognita* e *javanica* e a cultivar C2570RR com elevado potencial produtivo, precocidade com estabilidade, moderadamente tolerante a *Phytophthora*, sistema radicular agressivo e moderadamente resistente a *M. javanica* e

incognita. Os genótipos da EMBRAPA são a BRS 5980 IPRO e apresentou-se ciclo precoce (98 a 107 dias) o que favoreceu o plantio da segunda safra. Além disso, a cultivar apresentou-se como excelente opção de manejo de nematoides, resistência aos causadores de galhas (*M. javanica*) e ao nematoide do cisto da soja (Raças 3,4,5 e 14) e também é resistente ao acamamento (DI SOLO)-, 2021).

Por sua vez, destacou-se o marcador o marcador Kg/planta, dada a similaridades entre os desempenhos. Salas (2021) enfatiza que a descrição fenológica mais aceita da cultura foi proposta por Fehr & Caviness (1977), onde determinaram duas principais fases durante todo o ciclo da cultura, sendo elas a fase vegetativa, que engloba desde a germinação e emergência até o início do florescimento, e a fase reprodutiva, que tem início no florescimento e percorre até a maturação fisiológica dos grãos.

Zilo (2014) em sua tese de Doutorado analisa que o desenvolvimento do cultivar selecionada requer condições para potencializar seu crescimento e desenvolvimento, a restrição hídrica é um dos principais problemas que comprometem o enraizamento e o seu crescimento e pode levar a morte.

A formação da planta e seu peso refletem a necessidade de manejo integrado, visando potencializar a cultivar, garantir seu desenvolvimento, florescimento, formação das vagens e grãos. São necessário incrementos de nutrientes potencializando a absorção e auxiliando no crescimento e desenvolvimento.

A cultivar NEO 750 IPRO, cultivar de grupo de maturação 7.5 ótimo potencial produtivo, resistência de nematoide de cisto, arquitetura de planta moderna e excelente pegamento de vagens por nó, oferecendo uma ótima oportunidade de ciclo médio ao produtor, apresentou o maior peso/planta de 1580,12, desta forma, cultivares com maior absorção de nutrientes, como as testadas neste trabalho, tem maior potencial produtivo.

Rao et al. (2002) destacam que o peso das sementes é influenciado pelos diferentes ambientes onde a soja é cultivada, porém, são os genótipos que se mostram os maiores influenciadores desta característica. Ponto este que o presente trabalho evidenciou, visto que todas as cultivares foram submetidas aos mesmos tratos culturais e cultivadas no mesmo solo, não tendo assim diferenças nutricionais entre elas.

De acordo com Salas (2021) e Seixas et al. (2020), as cultivares apresentaram desempenhos semelhantes, a Neo 740 IPRO é do grupo de maturação 7.4, uma cultivar de alto potencial produtivo, sendo responsiva em condições de alta tecnologia, é resistente a acamamento, e de excelente aspecto visual a campo. Os genótipos da EMBRAPA são a BRS 5980 IPRO e apresentou-se ciclo precoce (98 a 107 dias) o que favoreceu o plantio da segunda safra.

Por sua vez, a NEO 750 IPRO, cultivar de grupo de maturação 7.5 com ótimo potencial produtivo, resistência de nematoide de cisto, arquitetura de planta moderna e excelente pegamento de vagens por nó, oferecendo uma ótima oportunidade de ciclo médio ao produtor, apresentou o maior peso/planta de 1580,12, desta forma, cultivares com maior absorção de nutrientes, como as testadas neste trabalho, tem maior potencial produtivo (SEIXAS et al.; 2020).

Conclusões

A expansão da soja brasileira, proporcionou avanços significativo buscando eficácia, eficiência e alta produtividade em diferentes estados brasileiros.

A utilização de sementes selecionadas e melhoradas geneticamente garantem sucesso e safras recordes, impulsionando a economia do estado de São Paulo. Conclui-se que o marcador Kg/planta, e evidenciou-se a robustez do cultivar NEO 750 com 6,08a.

Agradecimentos

Agradeço principalmente a Deus, pelo dom da sabedoria, à minha família que sempre apoiaram e acreditaram no meu sonho de ser Engenheiro Agrônomo e principalmente aos amigos e colegas conquistados ao longo da Graduação.

A Empresa Di Solo, pela oportunidade de participar do procedimento onde pode-se correlacionar teoria e prática. Aos meus orientadores o Eng. Agrônomo da Di Solo Sr. Alessandro Di Salvo e a minha orientadora, a Profa. Cristina Gaspari Pezzopane, pela paciência, orientação e profissionalismo. Obrigado!

ABSTRACT: Brazil ranks as one of the most important soybean producers. The present study sought to analyze the effectiveness of different soybean cultivars. The objective of this work was to evaluate and compare the performance of eight soybean cultivars of the brands NEOGEN, EMBRAPA and CORDIUS from the São Carlos – SP harvests, aiming to identify the best seeds and genotypes for cultivation in the State according to the grain production per plant. The literature review indicated that with the significant value of Brazilian soybeans, there are robust investments in all areas: technological, scientific, genetic improvement, as well as the choice of the best soils. The experiment was carried out at Empresa Di Solo, which is where I work, under the supervision of the engineer in charge, cultivars were selected and management was carried out in accordance with Embrapa Soja guidelines. It was concluded that after the systematization of the results, the performances were similar and only the marker Kg/plant, and the robustness of the cultivar NEO 750 with 6.08a was evidenced.

KEYWORDS: Soy; Selected seeds; Factors and techniques; Productivity;

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. A. et al.; **Melhoramento de soja para regiões de baixas latitudes.**

Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro, [s. l.], mar 1999. Disponível em:

<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/sojamelhoramento.pdf>, acessado

Nov/2022

CANAL RURAL; **Ferramenta da Embrapa identifica fatores que limitam a produtividade do solo.** 23/01/2022

CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2021/2022**, 9º levantamento.
Junho/2022

CRUZ, L.F.R.; SIQUEIRA, T. de S.; **A exportação da soja brasileira e sua importância no PIB nacional.** XII FATECLOG - Gestão da Cadeia de Suprimentos no Agronegócio: Desafios e Oportunidades no Contexto Atual - Mogi das Cruzes/SP – BRASIL, Junho de 2021

FRANÇA-NETO, J de B.; et al; **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade.** EMPRABA soja, Dezembro, 2016

GAVIRAGHI, L. et al.; Adaptabilidade de cultivares de soja no município de Frederico Westphalen. **Revista Brasileira De Iniciação Científica**, [s. l.], v. 5, ed. 6, p. 04-14, 2018.

MUNIZ, F. R. S. **Análise da variabilidade genética em populações segregantes de soja.** 2007. Tese (Doutorado em Concentração em genética e melhoramento de plantas) - Universidade Estadual Paulista, [S. l.], 2007.

PAS CAMPO (Programa Alimentos Seguros, Setor Campo). **Manual de segurança e qualidade para a cultura da soja.** – Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005

PIONEER, **Estimando a produtividade na cultura da soja**, 22/01/2019. Disponível no site: <https://www.pioneersementes.com.br/blog/46/estimando-a-produtividade-na-cultura-da-soja>, acessado Novembro/2022

PROCÓPIO, S. de O.; et al.; **Recomendações técnicas para a produção de soja na região agrícola do Sealba.** Circular técnica nº 94, EMBRAPA SOJA, Aracaju, SE, Janeiro, 2022

SANTOS, A.C.; et al.; **Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja.** XI EEPA – Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2018

SEIXAS, C.D.S.; **Tecnologias de produção de soja.** Sistemas de produção, EMBRAPA, Londrina-PR, Junho, 2020

VIDA RURAL MT; **Como medir perdas na colheita de soja**, 2022. Disponível no site: <https://vidaruralmt.com.br/Publicacao.aspx?id=169555>, acesso Novembro/2022

ZANELLA, M.A.; **Delimitação de zonas de manejo utilizando imagens orbitais e sua relação com mapas de produtividade.** Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2018

ZILIO, M.; Crescimento e partição de biomassa de cultivares de soja submetida à restrição hídrica em diferentes estádios fenológicos. 2014. 193 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – Área: Fisiologia e Manejo de Plantas) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2014.